

LA IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS EN LA RECONSTRUCCIÓN DE PALEOAMBIENTE: El caso de la Llareta y la Queñoa

ELIANA BELMONTE

DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGIA Y MUSEOLOGIA, FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES,
ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS, UNIVERSIDAD DE TARAPACA, ARICA.

RESUMEN

Se analiza la importancia de los rasgos morfológicos de la epidermis foliar y del tejido conductor de tallos y raíces en la identificación de fragmentos vegetales rescatados de contexto arqueológico.

Si el estudio etnobotánico considera estos rasgos morfológicos como indicadores biológicos válidos, se puede contribuir a la comprensión de procesos culturales no totalmente entendidos, tal como el desplazamiento humano entre Altiplano y áreas costeras que han caracterizado a las poblaciones que habitaron los diferentes pisos altitudinales del extremo norte de Chile.

La multiplicidad de usos reconocidos desde tiempos prehispánicos en especies de larga vida propias del Altiplano, como la **Llareta** (*Azorella compacta*, Umbelliferae; combustible y medicinal) y la **Queñoa** (*Polylepis tarapacana*, Rosaceae; material de construcción, combustible y vestimenta), las convierte en indicadores etnobiológicos relevantes si se recuperan de niveles altitudinales distintos del lugar de donde son originarias, en contexto arqueológico.

ABSTRACT

The importance of the epidermic and vascular tissues in the identification of plant remains recovered from archeological context is analyzed.

If these features are used as biological indicators, ethnobotanical studies may help in the study of cultural processes not fully understood, as human movements between different altitudinal levels: Altiplano, precordillera and the coastal area in the northern part of Chile.

Llareta (*Azorella compacta*, Umbelliferae) and **Queñoa** (*Polylepis tarapacana*, Rosaceae) are two wild species whose distribution is limited to the Altiplano, over 4,000 m a.s.l. Since prehispanic periods they have had recognized multiple uses such as fuel and building material, respectively. Thus, it is important to identify them in an archeological context as they are recovered from different ecological floors other than their natural habitat.

LA RECONSTRUCCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Reconstruir el entorno ambiental de las sociedades que nos precedieron y su interrelación con ellas es un proceso que requiere de elementos que provengan de múltiples enfoques (Hastorf y Popper, 1988). En este proceso, variada es la naturaleza de los indicadores utilizados hasta la fecha, así como la fuente de obtención de datos; de allí que sean múltiples también los resultados obtenidos. Sin embargo, aún no han sido incorporados algunos indicadores que provienen del ámbito biológico como aquellos que toman en consideración los rasgos morfológicos del tejido vegetal, como parámetros válidos (Belmonte *et al.*, 1988; 1993).

En los últimos 10.000 años se han sucedido diversas y complejas tradiciones culturales en el norte de Chile. Durante este tiempo, el hombre habitó e hizo uso simultáneo de diferentes ambientes entre el Altiplano y la costa, en una sucesión entre una economía simple de caza-recolección y el sedentarismo que derivó en la urbanización y el desarrollo de sociedades más estables. Todo lo anterior, basado en la comprensión detallada que el hombre tuvo del ambiente y en el desarrollo de estrategias particulares que permitió la adaptación a ambientes estresantes (Dauelsberg, 1959; Rivera, 1991; Santoro y Núñez, 1987).

La variada documentación acerca del desplazamiento humano entre las tierras altas y bajas en el área centro-sur andina, se basan en datos antropológicos, arqueológicos, biológicos, geológicos, etnohistóricos, etc. (Arévalo, 1993; Masuda, 1980; Murra, 1975; Núñez, 1976, 1987; Pease, 1980; Rivera, 1975; Rivera y Rothhammer, 1986; Santoro, 1993; Schiappacasse y Niemeyer, 1975). Aún así, quedan aspectos prioritarios por resolver, como la antigüedad del patrón de complementariedad económica puna-costa y su proceso de desarrollo (Mujica *et al.*, 1983). Tampoco se conoce la forma del desplazamiento ni cómo se realizó la comunicación entre los diferentes pisos altitudinales a lo largo del tiempo. Este es un campo interesante de estudio debido a que, si bien se han planteado diversas hipótesis que tienden a explicar su funcionamiento (Mujica *et al.*, 1983; Murra, 1975; Schiappacasse y Niemeyer, 1993), aún hay fuentes de información no ampliamente utilizadas, como el material carbonizado y otros restos vegetales asociados a fogones de sitios arqueológicos (Wheeler *et al.*, 1986; Hastorf y Popper, 1988; Pearsall, 1989).

La naturaleza de los indicadores utilizados en el estudio del desplazamiento humano es diversa y está en consonancia íntima con la problemática en la que está inserta; de allí sus limitaciones. Muchos de los indicadores culturales utilizados podrían ser considerados más difusos o indirectos si los contrastamos con los indicadores biológicos, uno de los cuales podría ser aquellos basados en la morfología vegetal. En este último caso, debido a que los rasgos morfológicos considerados más estables de las especies se pueden medir y cuantificar, la identificación taxonómica que se logra es fidedigna, especialmente si se trabaja con material arqueológico fragmentado (Dilcher, 1974).

En contraste y a modo de ejemplo, el indicador cultural utilizado para verificar que Tiwanaku fue un período caracterizado por

sociedades colonizadoras de enclaves y no conquistadora de grandes territorios, se basa en el carácter de los asentamientos Tiwanaku. Otra de las situaciones en las que se ha aplicado indicadores culturales fue al interpretar la interrelación entre diferentes pisos altitudinales en la área centro-sur andina (Murra, 1975). Este autor plantea la existencia de un «archipiélago vertical» sobre la base de colonias ubicadas en las tierras bajas a lo largo de un gradiente de oriente a occidente y que se relacionan con un área nuclear (circum-Titicaca). La red interconectada que se establece, es expresión de la complementariedad ecológica o control vertical entre pisos, también llamado «verticalidad» por Mujica *et al.* (1983). Los indicadores culturales que sustentarían este planteamiento se relacionan con acceso a bienes producidos, o presencia de material artístico-religioso manufacturado en un determinado piso.

En otro sentido, Santoro (1993) define patrones de asentamiento en sociedades arcaicas con un enfoque que trasciende el modelo clásico, integrando aspectos sociales y tecnológicos para explicar la estructuración y organización del patrón de asentamiento. Aunque la idea de colonias es motivo de debate a nivel arqueológico y aún quedan aspectos prioritarios por resolver, como la antigüedad del patrón de complementariedad económica puna-costa y su proceso de desarrollo debido, justamente, a la naturaleza de los indicadores utilizados, la idea central de desplazamiento humano sigue vigente.

Otros indicadores culturales, como los geoglifos y los petroglifos, contribuyen a evidenciar y comprender la interrelación entre pisos altitudinales en relación al desplazamiento caravanero. El desplazamiento de caravanas de hombres y llamas entre distintos ecosistemas del perfil costa-altiplano habría mantenido una red de tráfico interregional, estimulado por las producciones especializadas y que se reflejan en estas rutas que contactaban las tierras altas con el litoral (Briones y Chacama, 1987; Núñez, 1976). A nivel costero, para entender la estrategia de pesca dentro de la adaptación a la vida marítima, el indicador establecido es el tipo de anzuelo utilizado: de cactus o de concha (Dauelsberg, 1972; Masuda, 1980; Murra, 1975; Schiappacasse y Niemeyer, 1975).

En la medida en que estos indicadores culturales ayuden a responder una parte de los problemas planteados, mayor necesidad habrá de ensayar otros indicadores más directos, como podrían ser los indicadores biológicos. De esta forma se complementan los enfoques provenientes de un amplio espectro de información. Por todo lo anterior, constatar la efectividad de nuevos indicadores biológicos, abre grandes expectativas para la interpretación de datos y en particular, si se aplican en la comprensión de una problemática pendiente, como es el desplazamiento humano.

Un indicador biológico de interés taxonómico es aquel basado en la morfología vegetal, particularmente del tejido epidérmico. Estudiando la relación entre el número y tipo de células estomáticas y células ordinarias del tejido epidérmico, por unidad de área, se obtiene el patrón estomático, que se utiliza fundamentalmente cuando se trabaja con epidermis foliar. Junto con aquellas estructuras, también es importante considerar número y tipo de prolongaciones o tricomas epidérmicos, la disposición de las células en el tejido, así como el espesor, engrosamiento y tipo de pared celular. Establecer este patrón obliga a trabajar con microscopía fotónica a fin de rescatar detalles morfológicos y estructurales (Dilcher, 1974; Korschgen, 1980; Metcalfe, 1950).

En general, la estructura, composición y disposición de las células en el tejido vegetal se conservan en el tiempo, lo que se ha ratificado con los estudios histológicos tendientes a caracterizar e identificar fragmentos de hojas de coca y otras especies vegetales, recuperadas de bolsas de ajuar funerario de contexto arqueológico (Molina y Torres, 1989; Molina *et al.*, Ms.). Basado en el mismo principio, se han obtenido buenos resultados al trabajar con fragmentos vegetales contenidos en fecas de camélidos recuperados de sitios arqueológicos del norte de Chile (Belmonte *et al.*, 1988; Belmonte *et al.*, 1993).

A nivel foliar, otro patrón interesante de interés taxonómico es el de venación, que requiere de una magnificación mucho menor para su estudio, debido a que la tinción de safranina utilizada, tiñe adecuadamente toda la nervadura (venas primarias, secundarias y terciarias). De esta forma, se puede identificar con gran precisión, restos o fragmentos arqueológicos de origen foliar (Dilcher, 1974; Molina y Torres, 1989).

El análisis de los restos orgánicos que dejaron los grupos humanos que se movilizaron, cualquiera haya sido la modalidad de desplazamiento, sea traslado vertical o traslado estacional, da evidencia de un uso efectivo de un recurso determinado, previa selección y reconocimiento de sus beneficios (bondades). Dada la multiplicidad y especificidad de usos descritos desde tiempos prehistóricos para la Llareta (*Azorella compacta*) y la Queñoa (*Polylepis tarapacana*) (Castro *et al.*, 1982; Girault, 1987), podría esperarse que ambas especies, por ser formas de larga vida cuyo rango de distribución está confinado a un piso altitudinal determinado y que caracterizan la vegetación sobre los 4.000 m (Arroyo *et al.*, 1982; Villagrán *et al.*, 1982), hayan sido trasladadas por el hombre, por sus propiedades excepcionales como combustible por ejemplo. De haber sido así y siguiendo la metodología señalada por Core *et al.* (1979); Wheeler *et al.* (1986) y Pearsall (1989), pueden ser recuperadas de fogones, como material carbonizado.

Los fragmentos carbonizados son trozos fundamentalmente de tejido conductor de las plantas y es por ello que la identificación taxonómica del material de contexto arqueológico esté asegurada, debido a la estabilidad de caracteres de las células que componen este tejido y a la distribución espacial en el tejido mismo. Aspectos tales como longitud y diámetro de las células conductoras, espesor de la pared, tipos de perforaciones, presencia de vasos resinosos, tipo de rayos parenquimáticos, son

rasgos que, al ser comparados con material de referencia, permiten la identificación (Core *et al.*, 1979).

Aunque la idea de trasladar especies a distancia sobre una base económica no tiene mucha aceptación hoy en día, recurrir a las notas documentadas sobre la *Llareta*, ayuda a valorar las características únicas de esta especie. Girault (1987) ha recogido la siguiente información en relación a los Kallawayas, famosos médicos andinos itinerantes de los Andes, quienes han mantenido hasta hoy día su cultura y comunidad altamente integrados, debido a la situación aislada de su territorio:

«... es muy resinosa y de ella se sirven en muchas partes los mineros para encender hornos y quemar metales de plata; echa de sí una resina en su superficie o costra en tiempo de secas o soles ardientes; es de tal suerte esta resina que donde quiera que se pegue como la dejen por algunos días hace ampollas, escoriaciones, levanta sarpullidos y gran comezón...»

Aún más, y en relación a los usos descritos por los habitantes de los Andes de Arica, Castro *et al.* (1982) recogieron la siguiente información:

«... indudablemente esta especie es distinguida en la zona como el combustible de mejor calidad. La especie también es notable por sus propiedades medicinales...» (Castro *et al.*, 1982).

En cuanto a la *Queñoa* (*Queuña*, *Keuña*, Girault, 1987), por ser el único recurso leñoso del Altiplano, también se podría pensar en un traslado antrópico, con el propósito de ser utilizado, entre otros, como combustible. También se le asigna importancia como material de construcción o en artesanía (Castro *et al.*, 1982), así como para fortificar el corazón... «Y aunque hoy, por las labores tan seguidas que se traen en el cerro, no se halla rastro que hubiese tenido arboleda, cuando lo descubrieron le hallaron muy poblado de unos árboles que llaman *quinoa*, y de su madera se edificaron las primeras casas de este asiento»... «Un árbol grande, muy bueno para leña y carbón...» «La resina que se desprende del tronco o de las ramas se mastica tal cual para fortificar el corazón» (Girault, 1987).

Con lo planteado anteriormente y en relación a *Polylepis*, es más débil sostener su efectividad como indicador de desplazamiento humano entre pisos altitudinales. Esto, debido a que en el norte de Chile, dos son las especies presentes, *P. besseri* y *P. tarapacana*; la primera presente en precordillera y la segunda, en el Altiplano. Aunque ambas especies no comparten distribución altitudinal (Arroyo *et al.*, 1982; Belmonte y Moscoso, 1975; Villagrán *et al.*, 1982) y algunos rasgos foliares las distinguen, difícilmente pueden ser diferenciadas a nivel de fragmento de contexto arqueológico. Muchos rasgos morfológicos epidérmicos y vasculares son compartidos a nivel de género y no son especie-específicos (Simpson, 1979). Esto puede conducir a error de interpretación debido a que *P. besseri* habita el piso puneño (Villagrán *et al.*, 1982) y no existen zonas de sobreposición con *P. tarapacana*, árbol característico de la vegetación andina, sobre los 4.000 m.

Si el hombre se desplazaba entre pisos altitudinales, ¿qué elementos llevaba consigo? Pensar en la posibilidad de trasladar trozos de *Llareta* no resulta extremadamente audaz si se piensa en los altos rendimientos calóricos de su combustión, más aún, si contaban con recuas de animales para estos efectos. Por otra parte, y apoyando la idea de movimiento humano, están las reales necesidades de combustibles efectivos y de altos rendimientos calóricos en áreas donde se trabajaron los metales (Girault, 1987; Núñez, 1987; L. Alvarez, com. pers.), situación que apoya la idea de traslado de recursos vegetales entre pisos altitudinales. Por último, utilizar *Llareta* es reconocer en ella sus propiedades combustibles particulares e implica discriminarla frente a otras especies que también cumplen esa función, si bien no alcanzan los niveles calóricos de esta planta endémica, propia del piso altoandino.

En conclusión, sugiero que la *Llareta* y la *Queñoa* son buenos indicadores etnobotánicos para estudios de reconstrucción de paleoambientes, porque si son identificados de entre el material carbonizado, sea de fogones o de otras áreas de un sitio arqueológico ubicado en un piso altitudinal, diferente del de su origen, ayudaría a entender otros aspectos del desplazamiento que hizo el hombre entre el Altiplano y las tierras bajas.

REFERENCIAS

- Arévalo, P., 1993. Valle de Camarones: Fronteras sur en la percepción de un espacio funcional andino. *Revista Frontera* 12: 109-119.
- Arroyo, M.T.K.C. Villagrán, C. Marticorena y J. Armesto, 1982. Flora y relaciones biogeográficas en los Andes del norte de Chile (1819°S). En: A. Veloso y E. Bustos (eds.) *El Hombre y los Ecosistemas de Montaña*. MAB-Unesco, Montevideo.
- Belmonte, E y D. Moscoso, 1985. Patrones fenológicos de 81 especies de precordillera y Altiplano de la I Región, 18-19°S. *GEMA* 2: 46-72.
- Belmonte, E; E. Rosello y N. Rojas, 1988. Análisis de restos vegetales de coprolitos de camélidos de la desembocadura del río Camarones. *Chungará* 20: 47-62.
- Belmonte, E; T. Torres y Y. Molina, 1993. Análisis de fragmentos vegetales del asentamiento de Acha-2. En: Muñoz, Arriaza y Aufderheide (eds.). *Acha-2 y los Orígenes del Poblamiento Humano en Arica*. Ediciones Universidad de Tarapacá, Arica.

- Briones, L. y J. Chacama, 1987. Arte rupestre de Arikuida: Análisis descriptivo de un sitio con geoglifos y su vinculación con la prehistoria regional. *Chungará* 18: 15-66.
- Castro, M., C. Villagrán y M.K. Arroyo, 1982. Estudio etnobotánico en la precordillera y altiplano de los Andes del norte de Chile (1819°S). En: A. Veloso y E. Bustos (eds.) *El Hombre y los Ecosistemas de Montaña*. Volumen II. MAB-Unesco, Montevideo.
- Core, H., W. Coté y A. Day, 1979. *Wood. Structure and Identification*. Syracuse Wood Science Series, 6. Syracuse University Press, USA.
- Dauelsberg, P., 1959. Reconocimiento arqueológico del valle de Camarones. *Boletín del Museo Regional Arica* 2.
- Dauelsberg, P., 1972. Anzuelos confeccionados en huesos y espinas de cactáceas. *Revista Norte* 2 (1), Universidad del Norte.
- Dilcher, D., 1974. Approaches to the identification of Angiosperms leaf remains. *The Botanical Review* 40: 1-157.
- Girault, L., 1987. Kallawayas. Curanderos Itinerantes de los Andes. *Investigaciones sobre prácticas medicinales y mágicas*. Ed. Quipus, La Paz.
- Hastorf, C. y V. Popper. 1988. Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains. C. Hastorf y V. Popper (eds.). The University of Chicago Press, London.
- Korschgen, L., 1980. Histological Characteristics of Plant Leaf Epidermis and Related Structures as an Aid in Food Habits Studies. *Grasses and Sedges*. Missouri Department of Conservation, Missouri, USA.
- Masuda, S., 1980. Interregional relationships in southern Peru: maritime activities of highlanders in the three southern Departments of Arequipa, Moquegua, Tacna. *Bulletin of the National Museum of Ethnology* 5:1-43. Tokyo.
- Metcalf, C., 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford at the Clarendon Press.
- Molina, Y. y T. Torres, 1989. Aplicación del Patrón Estomático y del Patrón de Venación en la Identificación de Muestras de *Erythroxylum* spp. de Contexto Arqueológico. Tesis de grado. Universidad de Tarapacá.
- Molina, Y., T. Torres; E. Belmonte y C. Santoro, Ms. Uso y posible cultivo de Coca (*Erythroxylum* spp.) en épocas prehispánicas en los valles de Arica. *Chungará* 23 (en prensa).
- Mujica, E. M., Rivera y Th. Lynch, 1983. Proyecto de estudio sobre la complementariedad económica Tiwanaku en los valles occidentales del centro-sur andino. *Chungará* 11: 85- 110.
- Murra, J., 1975. El Control Vertical de un Máximo de Pisos Ecológicos en la Economía de las Sociedades Andinas. En: J. Murra (ed.). *Formaciones Económicas y Políticas del Mundo Andino*. Instituto Estudios Peruanos, Lima.
- Núñez, L., 1976. Geoglifos y Tráfico de Caravanas en el Desierto Chileno. Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige, SJ., Universidad del Norte, Chile.
- Núñez, L., 1987. Tráfico de Metales en el Area Centro-Sur Andina: Factos y Expectativas. *Cuadernos Instituto Nacional de Antropología* 12, San Pedro de Atacama.
- Pearsall, D., 1989. *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*, Academic Press, New York.
- Pease, G., 1980. Las Relaciones entre las Tierras Altas y la Costa del Sur del Perú: Fuentes Documentales. *Bulletin of the National Museum of Ethnology* 5: 301. Tokyo.
- Rivera, M., 1975. Una hipótesis sobre movimientos poblacionales altiplánicos y transaltiplánicos a las costas del norte de Chile. *Chungara* 5: 7-31.
- Rivera, M., 1991. The prehistory of northern Chile: a synthesis. *Journal of World Prehistory* 5: 1-47.
- Rivera, M. y F. Rothhammer, 1986. Evolución biológica y cultural de poblaciones Chinchorro: nuevos elementos para la hipótesis de contactos transaltiplánicos Cuenca Amazonas-Costa Pacífico. *Chungará* 16-17: 295-306.
- Santoro, C., 1993. Complementariedad ecológica en las sociedades arcaicas del área centro sur Andina. En: Muñoz, Arriaza y Aufderheide (eds.). *Achs-2 y los Orígenes del Poblamiento Humano en Arica*. Ediciones Universidad de Tarapacá, Arica.

Santoro, C. y L. Núñez, 1987. Hunters of the dry puna and salt puna in northern Chile. *Andean Past* 1: 57-109.

Schiappacasse, V. y H. Niemeyer. 1975. Apuntes para el estudio de la transhumancia en el valle de Camarones, (Prov. de Tarapacá, Chile). *Estudios Atacameños* 3: 53-57.

Simpson, B., 1979. A Revision of the Genus *Polylepis* (Rosaceae: Sanguisorbeae). Smithsonian Institution Press, Washington.

Villagrán, C., M.T.K. Arroyo y J. Armesto. 1982 . La vegetación de un transecto altitudinal en los Andes del norte de Chile (18.19°S). En: A. Veloso y E. Bustos (eds.) *El Hombre y los Ecosistemas de Montaña*. MAB-Unesco, Montevideo.

Wheeler, E., R. Pearson; A. La Pasha; T. Zack; W. Hatley, 1986. *Computer-Aided Wood Identification. Reference Manual*. North Carolina State University, USA.