

## 6.A.5. INVESTIGACION DE TRAZAS AMILACEAS EN INSTRUMENTAL ARQUEOLOGICO DE MOLIENDA

EVANGELINA SANCHEZ (1), MARIA DOLORES MONTERO (1),  
JORGE FERNANDEZ (2)

### 1. INTRODUCCION

En el sitio arqueológico Haichol se rescataron 449 instrumentos de piedra evidentemente destinados a la molienda de sustancias útiles y presumiblemente destinadas a la alimentación humana, pero sin que en ningún caso se manifestara categóricamente qué sustancia o sustancias de origen vegetal pudieron haber sido objeto de explotación tan instensa a lo largo de milenios.

Como los utensilios de moler a que se refiere esta nota (muelas y soleras) han sido elaborados con rocas de textura porosa, hasta vesicular, (A. RAMOS, *Informe petrográfico*, en este volumen), y como sus condiciones de yacencia en sedimentos secos podían, hasta cierto punto, haber garantizado la preservación de partículas de las sustancias orgánicas molidas, se efectuó el estudio que se detalla a continuación.

Análisis preliminares practicados sobre el contenido alveolar de los instrumentos dieron reacciones positivas respecto a la presencia de almidón. Se consideró viable, en consecuencia, intentar la identificación de la especie vegetal transformada

---

(1) Departamento de Botánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, Buenos Aires.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, e Instituto Nacional de Antropología.

por molienda mediante el análisis morfológico de los granos de almidón contenidos en poros y alvéolos.

Se analizaron 100 preparados, y en 20 se encontraron granos amiláceos que, por sus características, pueden corresponder al almidón de *Araucaria araucana* (Mol.) Koch, n.v. pehuén.

Estos resultados no solo confirman la funcionalidad asignada al instrumental arqueológico, sino que ponen de manifiesto que el material vegetal mayoritariamente transformado mediante operaciones de molienda por el hombre prehistórico de la localidad, ha sido la semilla de pehuén o *Araucaria araucana*.

## 2. GENERALIDADES

El almidón es una sustancia de reserva que se halla en los amiloplastos o granos de almidón. Estos granos se acumulan en los órganos de reserva de las plantas en cantidades enormes.

El hilo o hilio representa la primera partícula de alidón y es el centro de formación del grano.

La forma de los granos y, de un modo especial, su estratificación, suelen ser tan característicos que sirven para distinguir por medio del microscopio las diversas clases de almidón.

La estructura estratificada proviene de que el grano se ha formado por la superposición de capas de almidón alternadamente, más o menos compactas, alrededor de un núcleo. Unas veces, las capas son igualmente gruesas en toda su extensión y el núcleo queda, por consiguiente, en el centro del grano, que se denomina concéntrico, como en las leguminosas, el trigo y la cebada. Otras veces, por el contrario, las capas de almidón se depositan con mayor espesor por un lado que por el otro, de modo que el núcleo resulta situado hacia la periferia del grano y en algunos casos inmediato a la superficie; tales granos se llaman excéntricos, siendo el caso más común el de la papa.

Existen otros granos, los compuestos, que están formados por un número más o menos grande de granitos poliédricos, como en el arroz y en la avena. También existen granos poliédricos sencillos, como en el maíz.

La forma, el tamaño y la estratificación de los granos de almidón son caracteres hereditarios de cada especie de plantas.

El almidón está formado por moléculas que semejan largas cadenas, cuyos componentes elementales están constituidos por residuos de glucosa anhidra de fórmula  $C_6H_{10}O_5$ .

El almidón presenta una disposición ordenada de sus moléculas y por consiguiente muestra anisotropía óptica y doble refracción.

En los granos de almidón las moléculas están dispuestas radialmente dando como resultado la formación de una cruz

al ser observados con la luz polarizada (ESSSAU. 1965: 25, lám. 6 A).

### 3. MATERIALES Y METODOS

El material problema, extraído de los poros y cavidades de la piedra de moler, fué fijado en un portaobjetos con gelatina glicerínada, colocándose luego el cubreobjetos. Realizados estos preparados, se recurrió al uso de la luz polarizada para la observación de los granos de almidón.

El cruce de los nicoles provoca en los granos de almidón la formación de una imagen en cruz obscura que permite determinar con seguridad su existencia. El cruce se realiza en el hilo.

*Araucaria araucana*



X 1200

Material problema



X 1200

Los granos se midieron con escala micrométrica.

Los granos de *Araucaria araucana* miden  $\pm 12,5 - 25,0$   $\mu\text{m}$ .

Los granos de las muestras problema extraídos de piedras de moler,  $+ 18,75 - 37,5$   $\mu\text{m}$ .

Se realizaron 100 preparados en 20 se encontraron granos de almidón que por sus características corresponden a *Araucaria araucana* (Mol) Koch, n.v. pehuén.

En la superficie del cubreobjetos utilizado, cuyas medidas son 2,8 cm x 2,8 cm, generalmente se observan de 1 a 2 granos de almidón, por excepción en un preparado se encontraron 15 granos.

Los granos fueron fotografiados con una cámara ZEISS del equipo Standard Lab 16. Los esquemas se realizaron con auxilio del tubo de dibujo del microscopio WILD.

Como patrón de referencia se observaron granos de almidón correspondientes a *Araucaria araucana*. Material examinado: ARGENTINA. Prov. Neuquén: Lago Epulafquen, Leg. R.A. PEREZ-MOREAU, s.n., II-1942 (BA 48405).

### 4. CONCLUSIONES

Los granos de almidón encontrados en el relleno de las cavidades de las piedras de moler investigadas, se asemejan por sus características principales a los de *Araucaria araucana*.

## **BIBLIOGRAFIA**

- BELZUNG, E. 1900. Anatomie et Physiologie vegetales. Paris: F. Alcan.
- ESAU, K. 1965. Plant Anatomy. John Wiley & Sons. New York.
- GILG-SCROHOFF. 1934. Botánica aplicada a la Farmacia. Barcelona: Labor.
- PASTORE, A.I. 1935. Estudio microscópico del almidón de plantas alimenticias aborígenes. Rev. Argent. Agron., 2 (6): 78-85.
- PASTORE, A.I. 1939. Las reservas nutritivas de los piñones de araucarias argentinas. Darwiniana 3 (3): 470-479.
- WALLIS, T.E. 1968. Microscopía Analítica. Zaragoza: Acribia, Ed.

## **CUADRO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES CARACTERES DEL ALMIDON ESTUDIADO Y EL DE ARAUCARIA ARAUCANA**

### **1.- *Araucaria araucana***

Forma como se presenta en las células: simple  
Forma o contorno: subcircular  
Medida en micrones: 12,5 - 25  
Hilo: central  
Estiración: no se observa  
Polarización: neta

### **2.- Piedras de moler**

Forma como se presenta en las células: simple  
Forma o contorno: subcircular  
Medida en micrones: 18,75 -37,5  
Hilo: central  
Estiración: no se observa  
Polarización: neta