



---

## **ARQUEOECOLOGÍA DEL SITIO SILISQUE-TILIÁN 2**

**María Cristina Lombardo<sup>1</sup>**

**Héctor Luis D'Antoni<sup>2</sup>**

### **ABSTRACT**

The valley of Lerma is located in the east range of the mountain region of the Argentine north-west. This area has been the scenario of continuous human displacements. The archaeological remains that have been found have shown that the initial cultural period comprising the whole region goes back to 11.000 BP, having the agriculture come in after 2.330 BP.

The archaeological site Silisque-Tilián 2 is situated at 25°07'S, 65°32'W, at the foot of the eastern edge of the hillock Cerro La Candelaria. A parallel river runs among the detachments of the spurs forming an ejecting cone. This one and many other ejecting cones were the only places profitably employed by man for his agricultural activities (Santillán de Andrés & *al.*, 1968).

The objective pursued in doing the pollen analysis at the site was to reconstruct the history of vegetation and to establish the human impact in the area at a temporal scale.

A nine samples profile was worked out (from 0.90 m to 1.75 m). The results obtained were as follows: the inferior zone of the profile is related to conditions characteristic of herbaceous vegetation, prevalent in cold and dry environments, and the upper, stands out because of the presence of taxa that could indicate human impact related to agriculture, as well as an increase in humidity.

---

1. Laboratorio de Palinología. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250. (7600) Mar del Plata. Argentina. e-mail: mlombard@mdp.edu.ar

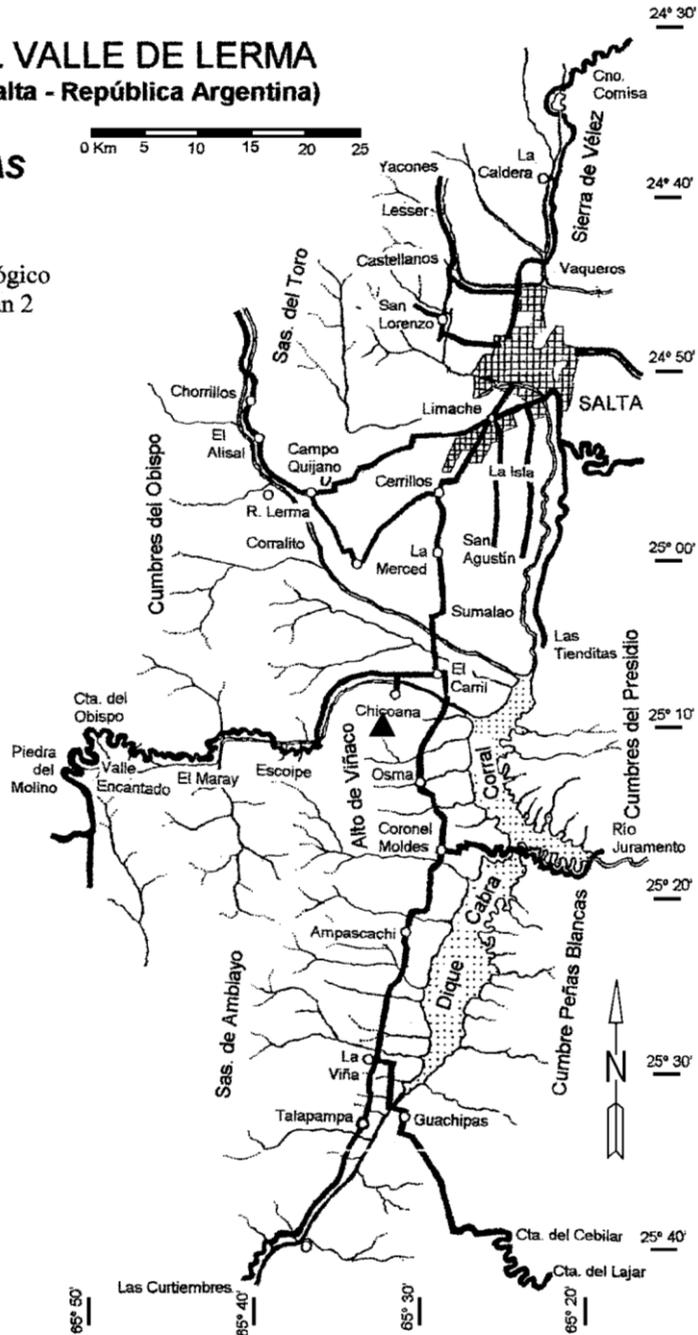
2. NASA Ames Research Center MS 242-4, Moffett Field, California. 94035-1000. USA.

# FLORA DEL VALLE DE LERMA (Provincia de Salta - República Argentina)

Lámina 1

## REFERENCIAS

▲ Sitio arqueológico  
Silisque-Tilián 2



## RESUMEN

El valle de Lerma se encuentra en el flanco oriental de la región montañosa del noroeste argentino. Este área ha sido escenario de continuos desplazamientos humanos. Los restos arqueológicos hallados han demostrado que el período cultural inicial en toda la región se remonta a los 11.000 AP, habiéndose incorporado la cultura agrícola luego del 2.330 AP.

El sitio arqueológico Silisque-Tilián 2 se encuentra ubicado a 25°07'S y 65°32' W, al pie del faldeo de la ladera oriental del Cerro Candelaria. Entre los desprendimientos de los espolones de este cerro corre un río paralelo que forma un cono de deyección. Este y muchos otros conos de deyección eran los únicos lugares aprovechados por el hombre para sus actividades agrarias (Santillán de Andrés & *al.*, 1968).

El objetivo al realizar el análisis de polen en el sitio fue el de reconstruir la historia de la vegetación y establecer a escala temporal el impacto humano en la zona.

Se trabajó con un perfil de nueve muestras (desde 0,90 m a 1,75 m). Los resultados obtenidos fueron los siguientes: la zona inferior del perfil se relaciona con condiciones características para una vegetación herbácea predominante de ambiente frío y seco, y la superior se destaca por la presencia de taxa que estarían indicando impacto humano por agricultura, como así también un aumento en las condiciones de humedad.

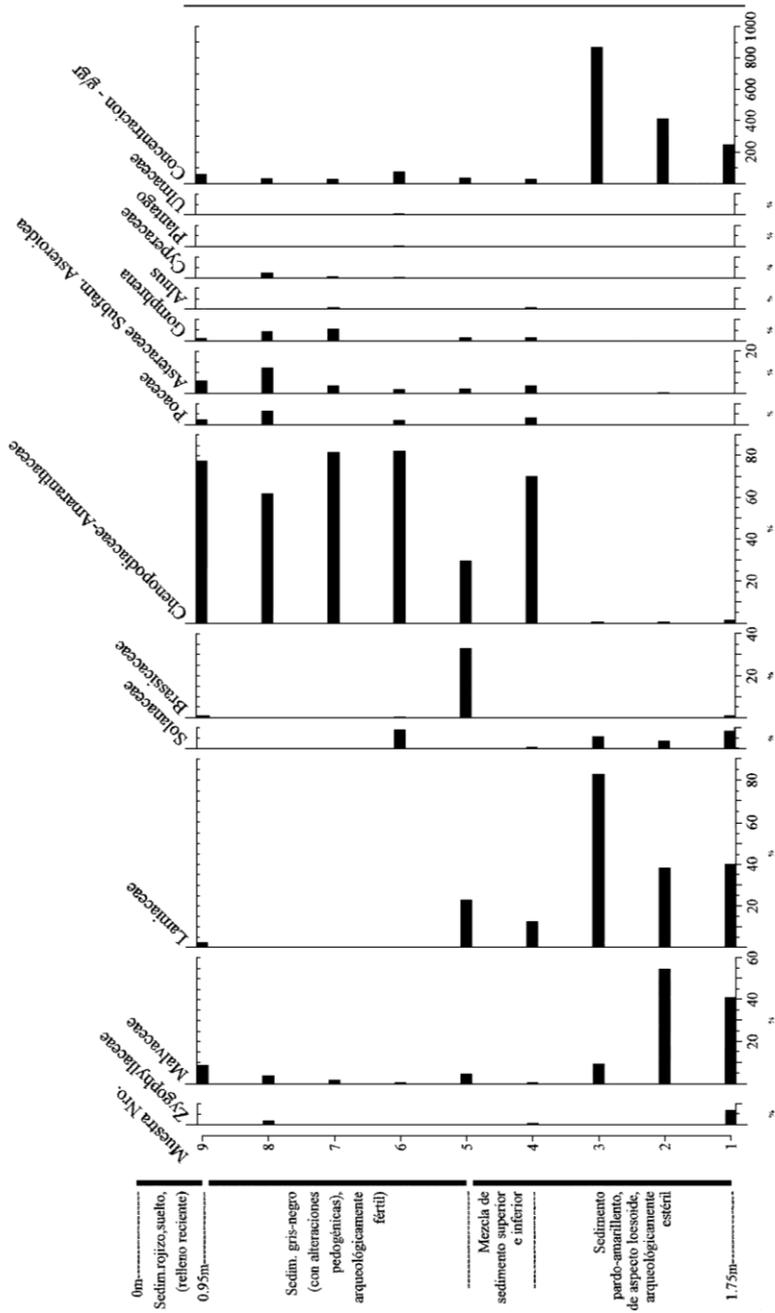
## INTRODUCCIÓN

La palinología es una disciplina que permite la construcción de modelos a través de los registros de polen que reflejan la vegetación de la zona en donde fueron extraídas las muestras. El modelo fósil representa un modelo temporal de la vegetación y se basa en el estudio de perfiles; por el contrario, el modelo actual representa un modelo espacial de la vegetación y se basa en el estudio de muestras superficiales.

En Arqueología, la palinología ha jugado un papel importante para el conocimiento del ambiente donde el hombre ha sido parte integrante, ya que las interpretaciones de las relaciones del hombre con su ambiente son básicas para el entendimiento de los datos arqueológicos.

Numerosos trabajos destacan el papel de la palinología en la arqueología: Bryant & Holoway, 1983; D'Antoni & Togo, 1975; D'Antoni, 1979; Dimbleby, 1985; Mancini & Trivi, 1994; Oller & *al.*, 1984; Trivi & *al.*, 1994.

El objetivo del presente trabajo es construir un modelo paleoambiental como aporte a la reconstrucción arqueológica que se realiza en el valle de Lerma.



Lám. 2. Diagrama polínico relativo del perfil Silisque-Tilián 2.

### Zona de Estudio

El valle de Lerma (Fig. 1-A) se encuentra encerrado entre los cordones montañosos que constituyen la precordillera salto-jujeña (Andes Orientales) en su parte oeste y los cordones más occidentales de las Sierras Subandinas en el este. Se trata de un valle ancho, con carácter de cuenca intermontana, con alturas que disminuyen de oeste a este y de sur a norte. Los vientos predominantes soplan en un 85-90% de los casos del cuadrante NE. Las precipitaciones son más abundantes en el norte y oeste del valle, en vinculación estrecha con su morfología. Los vientos húmedos procedentes del NE y E penetran por las abras y quebradas y descargan su humedad en los faldeos orientales de las montañas del oeste del valle. En estas áreas, las precipitaciones oscilan entre los 700 y 900 mm anuales, pudiendo llegar en algunas quebradas orientadas hacia el este a valores de 1.000 a 1.200 mm anuales. (Santillán de Andrés & *al.*, 1968).

El sitio Silisque-Tilián 2 (Fig. 1, B) se encuentra ubicado a 25°07'S y 65°32'W, al pie del faldeo de la ladera oriental del Cerro Candelaria. Entre los desprendimientos de los espolones de este cerro corre un río paralelo que forma un cono de deyección. Este, y muchos otros conos de deyección, eran los únicos lugares aprovechados por el hombre para sus actividades agrarias (Santillán de Andrés & *al.*, *op.cit.*). La altura media del sitio es de alrededor de 1.200 m s.m.

En Chicoana, el poblado más cercano al sitio, la temperatura media de enero es de 21,7°C y en julio 10,2°C (Bianchi, 1996). Las temperaturas diurnas y nocturnas difieren sensiblemente, registrándose variaciones térmicas de hasta 25°C. La precipitación media de enero alcanza los 150 mm y la de julio 1 mm (Bianchi & Yáñez, 1992). Por lo expuesto, el sitio estudiado presenta clima Subtropical Serrano con una estación seca, y el sitio se ubica en la zona de clima templado-húmedo, con veranos suaves y lluviosos e inviernos fríos y secos.

Históricamente, el valle de Lerma ha sido escenario de continuos desplazamientos de pueblos desde épocas remotas. Los restos arqueológicos hallados han demostrado que el período cultural inicial en toda la región se remonta a los 11.000 AP, habiéndose incorporado la cultura agrícola luego del 2.330 AP. Los centros de población fueron creándose en toda la región en base a las poblaciones indígenas que sirvieron en las encomiendas, mercedes y "suertes", organizadas en verdaderas haciendas feudales. (Santillán de Andrés & *al.*, *op.cit.*).

## MATERIAL Y MÉTODO

Las muestras estudiadas pertenecen a un perfil fósil. El perfil consta de nueve muestras: la primera (muestra 1) a los 1,65 m de profundidad y, hasta los 0.85 m (muestra 9), cada 10 cm. De cada muestra se pesaron 20 g de sedimento y se agregaron como marcador foráneo esporas de *Lycopodium clavatum* L. con el objetivo de calcular la densidad de polen en los sedimentos y corroborar el correcto

procesamiento de las muestras (Benninghoff, 1962). Luego, las muestras fueron tratadas con técnicas físicas y químicas de rutina para la extracción del contenido polínico (Gray, 1965; Birks & Birks, 1980; Faegri & Iversen, 1989). Se realizó el análisis cuali y cuantitativo de los tipos polínicos. Para las determinaciones taxonómicas de los mismos se utilizó la colección de referencia del Laboratorio de Palinología de la Universidad Nacional de Mar del Plata y las descripciones bibliográficas de Erdtman, 1971; Heusser, 1971; Huang, 1972; Markgraf & D'Antoni, 1978; Moore & Webb, 1978.

Para lograr intervalos de confianza aceptables (multinomiales para el 95% de probabilidad), se contaron unos 300 granos por muestra. Para el análisis de los datos se construyó una matriz que se incorporó a una base de datos. Los taxa que no alcanzaron al 1% de promedio en el perfil (componentes mayores) o a un máximo de 5% en por lo menos una muestra (componentes menores) fueron excluidos de la suma de polen por su baja relación de señal a ruido. Se realizó el análisis estadístico de las muestras aplicando técnicas de agrupamiento (Norusis, 1986) y de ordenación (Frane & *al.*, 1985; Dixon, 1985).

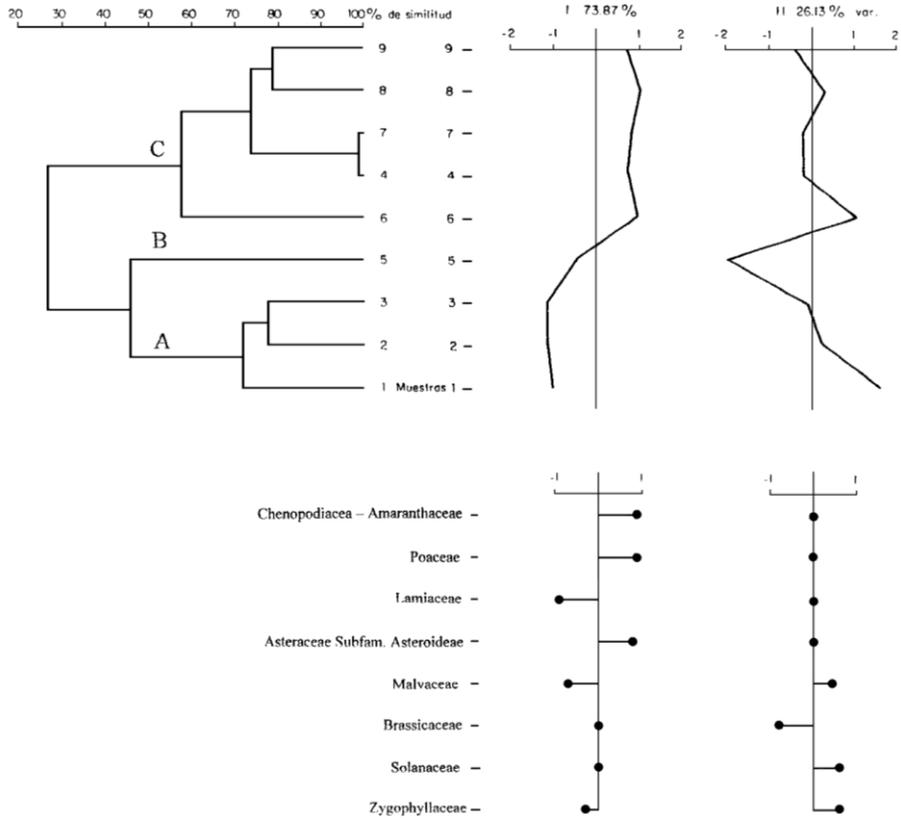
Se construyó el diagrama de barras (Fig. 2) que expresa el porcentaje de cada una de las variables para cada una de las muestras.

## RESULTADOS

Del análisis de agrupamiento se obtuvo un dendrograma en modo Q (Fig. 3) que discriminó tres grupos de muestras: el grupo A, con un 58% de similitud, reunió las muestras 4, 6, 7, 8 y 9, el grupo B con la muestra 5 y el grupo C, con un 72% de similitud, con las muestras 1, 2 y 3.

El análisis de componentes principales (Fig. 3) redefine los tres grupos de acuerdo a sus proximidades en el espacio delimitado por los factores 1 y 2 y las variables se agruparon de acuerdo con las afinidades de cada grupo. El primer factor, con 73% de la varianza, separó el grupo A, con la presencia del complejo formado por las familias Chenopodiaceae y Amaranthaceae, Poaceae y Asteraceae Subfam. *Asteroideae*. El grupo C se define también en este primer factor, siendo los taxa responsables Lamiaceae, Malvaceae y Zygophyllaceae. El segundo factor, con el 26,13% de la varianza, separó el grupo B, destacado por la presencia de Brassicaceae.

En menor proporción y acompañando el progresivo cambio de vegetación se encuentran taxa que fueron eliminados del análisis estadístico por estar representados por menos del 1% en la suma total de polen. Ellos son: *Alnus* sp. y *Celtis* sp. en las muestras 4 y 6; *Plantago* sp. en las muestras 6, 7, 8 y 9; y Cyperaceae y *Gomphrena* sp. en las muestras 7, 8 y 9.



Lám. 3. Dendrograma (izquierda) y Análisis de Correspondencia de las muestras (derecha arriba) y los taxa (derecha abajo) del perfil Silisque-Tilián 2.

## CONCLUSIONES

El perfil estudiado, como se desprende de la clasificación de las muestras, presenta tres zonas.

Los registros inferiores del perfil caracterizan la vegetación de pradera por las familias Lamiaceae, Malvaceae y Poaceae que son indicadores ambientales de pradera (D' Antoni & Togo, *op.cit.*). En Salta, las praderas montanas se encuentran por encima de los 3.000 m s.m. y forman un amplio ecotono con la estepa prepuneña con la presencia de Zygothylaceae (Cabrera, 1976). Este taxon también se encuentra en estos registros.

Las muestras intermedias (4 y 5) fueron extraídas de una capa de mezcla de sedimentos superior e inferior. Esta podría ser la explicación al hecho que la muestra 4 se encuentre agrupada con las muestras superiores. Por su parte la muestra 5 con la presencia de la familia Brassicaceae caracteriza una zona impactada.

En los registros superiores del perfil se encuentran taxa indicadores de agricultura. Según D'Antoni & Togo (*op.cit.*) el “complejo Chenopodiaceae-Amaranthaceae” son plantas de interés económico directo pues los indígenas del área andina cultivaban quinoa, *Chenopodium quinoa* Willd. y cañihua, *Chenopodium pallidicaule* Aellen. Además los mismos autores destacan como malezas asociadas al cultivo los géneros *Plantago* L. y *Ambrosia* L. Kulemeyer & Lupo, 1998, mencionan como indicadores de impacto y/o presencia humana a *Plantago* sp. y *Gomphrena* sp., y el “complejo Chenopodiaceae-Amaranthaceae”.

En estos registros, además, se encontraron taxa que caracterizan un ambiente húmedo, como es el caso de la familia Cyperaceae, y otros taxa representativos del bosque montano, como los géneros *Alnus* Mill. y *Celtis* L. (D'Antoni & Togo, *op.cit.*) que a pesar de estar representados en una proporción muy baja en este perfil, se puede inferir que hubo un mayor desarrollo del bosque debido probablemente a un aumento de las precipitaciones.

Por lo expuesto, se propone un modelo paleoambiental en el que los cambios de temperatura y humedad tienen un papel preponderante. Los registros más antiguos caracterizan un ambiente frío como el presente en las praderas montanas (actualmente por encima de los 3.000 m s.m.). Progresivamente, la vegetación cambia, en los registros superiores aparecen indicadores agrícolas y una vegetación representativa de la Selva Basal del Bosque Subtropical Serrano. El ambiente se torna más cálido y húmedo. Como la cultura agraria se incorpora a la cultura cerámica del valle de Lerma alrededor de los 2.330AP (Santillán de Andrés & *al.*, *op.cit.*), se podría decir que estos últimos registros son posteriores a esa fecha; la zona, propicia para el cultivo, llevó a los grupos humanos a asentarse. Las referencias históricas afirman que la zona fue explotada y por razones que aún se desconocen no prosperó.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. A. R. González por la toma de las muestras aquí analizadas. A J. M. Escobar por la información arqueológica aportada para este sitio. A L. S. Burry por la lectura crítica del trabajo, a M. E. Trivi las traducciones al inglés, a P. I. Palacio por su ayuda en el manejo de los programas de computación, y a las tres por su constante apoyo y compañerismo. Este trabajo fue subvencionado por la Universidad Nacional de Mar del Plata y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Benninghoff, W. S.** 1962. Calculation of pollen and spores density in sediments by addition of exotic pollen in known quantities. *Pollen et Spores* 4 (2): 323-333. Musée National d'Histoire Naturelle. Paris.- **Bianchi, A. R.** 1996. *Temperaturas Medias estimadas para la Región Noroeste de Argentina*. 1 vol. 14 pp. I.N.T.A-E.E.A Salta.- **Bianchi, A. R. & C. E. Yáñez.** 1992. *La Precipitaciones en el Noroeste Argentino*. 1 vol. 383 pp. I.N.T.A-E.E.A. Salta.- **Birks, H. J. B. & H. H. Birks.** 1980. *Quaternary Palaeoecology*. 1 vol. 289 pp. Edward Arnold Eds. Londres.- **Bryant, V. M., Jr. & R. G. Holloway.** 1983. The Rol of Palynology in Archeology. *Advances in Archeological Method and Theory*. 6: 192-224.- **Cabrera, A. L.** 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopéd. Argent. Jardin*. 2 (1): 1-85. Ed. Acme S.A.C.I. Buenos Aires.- **D'antoni, H. L.** 1979. *Arqueoecología. El Hombre en los Ecosistemas del Pasado a Través de la Palinología*. INAH, Colección Científica 79. 134 pp. México.- **D'antoni, H. L. & J. Togo.** 1975. Contribuciones a la Paleocología Arqueológica de Pampa Grande. Congreso Nac. de Arqueología. Montevideo. Uruguay.- **Dimbleby, G. W.** 1985. *The Palynology of Archaeological Sites*. 1 vol. 176 pp. Academic Press, London.- **Dixon, W.** (Ed.) 1985. *BMDP Statistical Software*. 1 vol. 734 pp. University of California Press.- **Erdtman, G.** 1971. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. 1 vol. 553 pp. Hafner Publishing Co. New York.- **Faegri, K. & J. Iversen.** 1989. *Textbook of Pollen Analysis. IV.*, en: K. Faegri, P.E. Kaland and K. Krzywinski (Eds.). 1 vol. 328 pp. John Wiley & Sons. New York.- **Frane, J., R. Jenrich & P. Sampson.** 1985. *BMDP Statistical Software. P 4M Factor Analysis*. 1 vol.: 480-499. Univ. California Press. Berkeley.- **Gray, J.** 1965. Palynological Techniques. en: Kummel y Raup (Eds.) *Handbook of Paleontological Techniques*: 3: 471-578. Techniques in palinology. W.H. Freeman & Co. San Francisco.- **Heusser, C. J.** 1971. *Pollen et Spores of Chile*. 1 vol. 167 pp. University of Arizona Press. Tucson.- **Huang, T-C.** 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. National Taiwan University. 1 vol. 297 pp. Botany Department Press. Taiwan.- **Hueck, K. & P. Seibert.** 1981. *Vegetationskart von Südamerika*. Gustav Fischer Verlag. 1 vol. 90 pp. Stuttgart, New York.- **Kulemeyer, J. J. & L. Lupo,** 1998. Evolución del paisaje bajo la influencia antrópica durante el Holoceno Superior en la cuenca del río Yavi, Borde oriental de la Puna. Jujuy, Argentina. *Bamberger Geographische Schriften* Bd. 15, S. 263-276. Bamberg.- **Mancini, M. V. & M. E. Trivi de Mandri.** 1994. Historia de la vegetación durante los últimos 7000 años en el área del río Pinturas (Santa Cruz): análisis polínico del Alero Cárdenas. *Contribución a la Arqueología de la Cuenca del Río Pinturas, Provincia de Santa Cruz, Argentina*. Buenos Aires, Búsqueda de Ayllú SRL.- **Markgraf, V. & H. L. D'antoni.** 1978. *Pollen Flora of Argentina. Modern Spores and Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae*. 1 vol. 208pp. University of Arizona Press, Tucson.- **Moore, P. & J. Webb.** 1978. *An Illusted Guide to Pollen Analysis*. 1 vol. 133 pp. Hoder & Stoughton, London.-

**Norusis, M. J.** 1986. *Sps/pc+ Advanced Statistics*. SPSS Inc., Chicago: 70-101.- **Oller, M.; H. L. D'antoni & M. A. Nieto.** 1984. Contribuciones a la Arqueología de Pampa Grande, Prov. de Salta. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. 16: 153-163.- **Santillán de Andrés, S., E. Barbieri de Santamarina y T. R. Ricci.** 1968. La región del valle de Lerma (Prov. de Salta). Univ. Nac. de Tucumán. Fac. de Filosofía y Letras. Dpto. de Geografía. Ser. Monográfica 17: 1-132.- **Trivi De Mandri, M.; L. S. Burry & M. C. Lombardo.** 1994. Palinología de un perfil fósil de la Patagonia Argentina. Interpretación paleoambiental con base en análogos modernos. *Revista Coordinac. Nac. Arqueología del Inst. Nac. Antropología e Historia*. 15: 19-25.

**ESTUDIO PALINOLOGICO PARA UN MODELO  
PALEOAMBIENTAL DEL SITIO TARITOLAY (Valle de  
Lerma, Prov. de Salta, Argentina)  
María Cristina Lombardo<sup>1</sup>**

**SUMMARY**

The palynology represents a way of approaching to the comprehension of past environments; while doing archaeology, this tool is an important contribution to the palaeo-environmental studies used in archaeology. The objective of this work was to obtain a pollen-vegetation correlation for the construction of a palaeo-environmental model of the archaeological site Taritolay (25°16'30''S, 65°31'W), in the valley of Lerma. The present vegetation belongs to the Highland Subtropical Forest (Santillán de Andrés & *al.*, 1968). A stratigraphic profile of samples taken at 10 cm each from the 25 cm of the zero level to 65 cm. was worked out. The results obtained show a two-type vegetation gradual variation: 1) The oldest samples indicate a vegetation resulting from agricultural impact (D'Antoni & Togo, 1975), and the upper samples of the profile reflect a correspondence with the present vegetation, with tree and shrub representatives.

**RESUMEN**

La palinología representa un modo de acercamiento a la comprensión de los ambientes del pasado; en arqueología esta herramienta es un aporte importante para los estudios paleoambientales utilizados en arqueología. El objetivo del trabajo fue obtener una correlación polen-vegetación para la construcción del modelo paleoambiental del sitio arqueológico Taritolay (25°16'30''S, 65°31'W), en el valle de Lerma. La vegetación actual corresponde al Bosque Subtropical Serrano (Santillán de Andrés & *al.*, 1968). Se trabajó con un perfil estratigráfico de muestras tomadas cada 10 cm desde los 25 cm del nivel 0 hasta los 65 cm. Los resultados obtenidos muestran una variación paulatina de dos tipos de vegetación: 1) Las muestras más antiguas indican una vegetación de impacto por agricultura (D'Antoni & Togo, 1975), y 2) las muestras superiores del perfil reflejan una correspondencia con la vegetación actual, con representantes arbóreos y arbustivos.

---

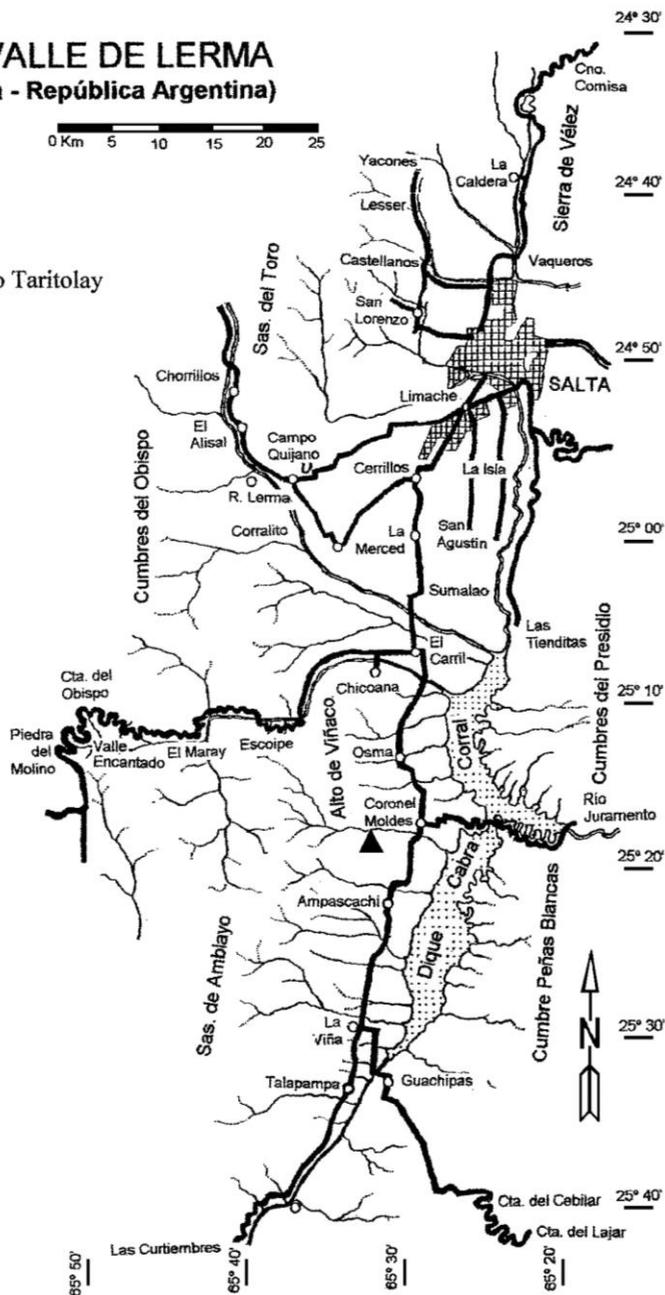
1. Laboratorio de Palinología. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250. (7600) Mar del Plata. Argentina. e-mail: mlombard@mdp.edu.ar

## FLORA DEL VALLE DE LERMA (Provincia de Salta - República Argentina)

Lámina 1

### REFERENCIAS

▲ Sitio arqueológico Taritolay



## INTRODUCCIÓN

La palinología es una herramienta utilizada para la reconstrucción de los ambientes del pasado. El estudio de las muestras de polen posibilita la caracterización de las unidades de vegetación que concuerdan con los conjuntos polínicos correspondientes.

La aplicación de técnicas palinológicas en contextos arqueológicos antiguos es de gran interés, principalmente porque en la mayoría de los casos representa el único método que permite el conocimiento de la vegetación en el momento de la ocupación (Aira Rodríguez & *al.*, 1986). Por medio del análisis estratigráfico de los granos de polen es posible arribar a un modelo paleoambiental que pueda ser utilizado por los arqueólogos para llegar a construir un modelo general arqueoeológico.

Numerosos trabajos se realizaron en este tema: Alonso & *al.*, 1986; Bryant & Halloway, 1983; D'Antoni, 1978, 1979; D'Antoni & Togo, 1975; Dimpleby, 1985; Lupo, 1998; Mancini & Trivi, 1991; Trivi & *al.*, 1994, entre otros. El objetivo de este trabajo es construir un modelo paleoambiental del sitio arqueológico llamado Taritolay, valle de Lerma, el que forma parte del Proyecto Arqueológico valle de Lerma.

El valle de Lerma ha sido escenario de continuos desplazamientos de pueblos desde épocas remotas, zona de continua convulsión, de frecuentes contactos culturales, verdadero corredor permanentemente disputado, donde los "asientos" y pequeños pueblos sedentarios eran más bien reductos defensivos de los indios Calchaquíes contra las tribus guaraníes del Chaco. (Santillán de Andrés & *al.*, 1968).

### Zona de estudio

El valle de Lerma se encuentra en el flanco oriental de la región montañosa que constituye el noroeste argentino, encerrado por la precordillera Salto-Jujeña (Andes Orientales) en su parte oeste y las Sierras Subandinas en el este. Los cordones montañosos van disminuyendo de altura hacia el este y se manifiestan por medio de espolones, separados por valles fluviales transversales, que se prolongan hasta bien adentro del valle. Dentro del valle de Lerma, el sitio Taritolay (1.400 m s.m.) se ubica al pie de la sección sur de la cadena montañosa occidental, a los 25°16'30" S y 65°31' W (Lám. 1); se encuentra 7 km al oeste de la localidad de Coronel Moldes, Departamento La Viña, en un espolón que se dirige de SW a NE, sobre la margen derecha del Río Paloma Yacú, tributario occidental del Río Guachipas.

Los suelos de esta zona son sedimentarios, franco-arenosos, granulares, friables, con buen drenaje, constituidos por material loesoide e incluso calizas (Santillán de Andrés & *al.*, *op. cit.*). La temperatura media anual es de 17,4°C (Bianchi & Yáñez, 1992), la precipitación media anual es de 429 mm; los veranos son suaves y lluviosos (precipitación media de enero: 114 mm) y los inviernos fríos y secos (precipitación media de julio: 1 mm) (Bianchi, 1996). Estos parámetros caracterizan el clima Subtropical Serrano (templado-húmedo).

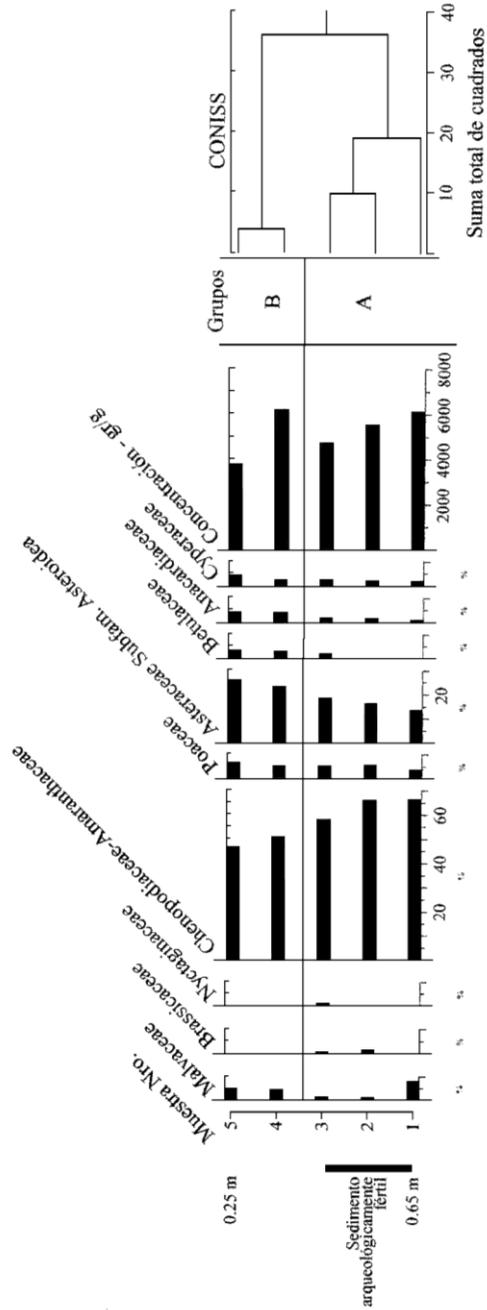
El tipo de vegetación actual de la zona, entre los 1.200 y 2.500 m de altitud, es el Bosque montano dentro de la unidad vegetacional mayor del Bosque Subtropical Serrano (Santillán de Andrés et al., op. cit.; Provincia de las Yungas, Distrito de los Bosques montanos, Cabrera, 1976; Región del Aliso y Queñoas y de los Prados Alpinos, Lorentz, 1876; Holmberg, 1898; Lillo, 1919). Con cierta frecuencia estos bosques descienden a lo largo de las quebradas por debajo del límite altitudinal inferior, debido probablemente al drenaje del aire frío.

La mayor riqueza de la vegetación arbórea se explica, en parte, por tratarse de una zona donde se produce la acumulación de las aguas de escurrimiento, ya que los vientos húmedos procedentes del noreste y este penetran por las abras y quebradas descargando su humedad en los faldeos orientales de las montañas del oeste del valle. Además, desde el río Escoipe hacia el sur, la zona está caracterizada por la aproximación de los cordones montañosos por entre los cuales corren ríos paralelos que forman conos de deyección, únicos lugares aprovechados por el hombre para sus actividades agrícolas (Santillán de Andrés & al., op. cit.).

Los datos arqueológicos previos obtenidos indican que en el sitio Taritolay hubo una ocupación importante correspondiente a la fase Tilián (entre los 200 años aC y 300 años dC) y otra posterior correspondiente a la fase La Viña (entre los 500 y 700 años dC). La fase Tilián está caracterizada por comunidades aldeanas con una economía sobre una base de complementación entre una parte agrícola y una parte importante de recursos provenientes de caza y recolección. La fase La Viña se trataría del mismo caso de comunidades que en la fase anterior pero con un mayor desarrollo cuali-cuantitativo de los recursos agrícolas y probablemente de la cría de la llama. (Escobar, J. M., com. pers.)

## MATERIAL Y MÉTODO

Se trabajó con un perfil de 5 muestras. El muestreo se realizó con una equidistancia de 10 cm, desde los 0.65 m la muestra 1 hasta los 0.25 m de la muestra 5. Las muestras fueron obtenidas de un sedimento pardo-limoso, homogéneo, algo suelto. Entre los 0.45-0.55 m se detectó un nivel de ocupación fase Tilián (Escobar, J. M., com. pers.). Se tomaron 10 g de cada muestra y se le agregaron 5 tabletas de esporas de *Lycopodium clavatum* L. como indicador foráneo con el objetivo de calcular la densidad de polen en los sedimentos y corroborar el correcto procesamiento de las muestras (Benninghoff, 1962).. Se trataron las muestras con las técnicas físicas y químicas de rutina que incluye tratamientos con HCl, KOH y HF, seguido



Lám. 2. Diagrama polínico relativo y dendrograma del perfil Taritolay.

de acetólisis para la extracción del contenido polínico (Gray, 1965; Faegri e Iversen, 1989). Se realizó el análisis cuali-cuantitativo de los tipos polínicos. La identificación y recuento de granos de polen se realizó con microscopio y objetivo de 100x. La determinación se realizó por comparación con materiales de la palinoteca de referencia del Laboratorio de Palinología de la Universidad Nacional de Mar del Plata, que incluye para el NW el aporte realizado por los Herbarios de la Fundación Miguel Lillo (LIL), de INTA-Castelar (BAB) y del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (MCNS), y de referencia bibliográfica Heusser (1971), Markgraf y D'Antoni (1978), Erdtman (1965, 1971, 1972). Se construyó un diagrama relativo donde se representan los porcentajes de cada tipo polínico (Lám. 2).

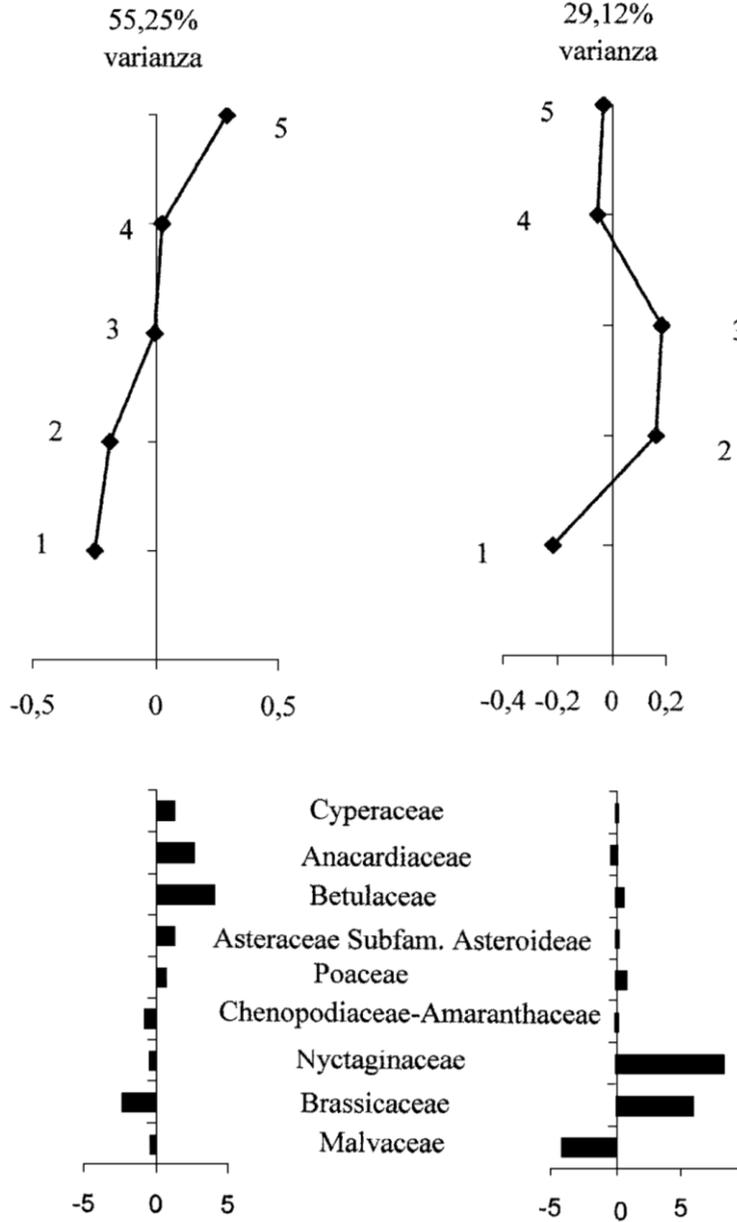
De la totalidad de los taxa polínicos determinados se seleccionaron aquellos que superaron el 1% de la suma total de polen en por lo menos una muestra. Se realizó el análisis estadístico con técnicas multivariadas utilizando el TILIA software package (Grimm, E. 1992). Los datos numéricos multivariados se emplearon como ayuda para la interpretación de los datos obtenidos. Estos permiten trabajar con el mayor número de variables dando igual peso a todas y establecer relaciones importantes en la interpretación de datos polínicos fósiles (D'Antoni & Schäbitz, 1990). Se efectuó Análisis de Agrupamiento mediante el programa CONISS utilizando el coeficiente de disimilitud "Distancia Euclidiana Estandarizada" (los datos se presentan en forma de dendrograma) y Análisis de Correspondencia mediante el programa CA.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos pusieron en evidencia una marcada discontinuidad en el registro polínico debido a que en la muestra 4 se observó un alto valor del género *Gomphrena* L. (47,5 %) mientras que en el resto de las muestras se encontraba en porcentaje menor del 1 %. Para el análisis estadístico se excluyó este taxon para eliminar el efecto de sitio.

El diagrama polínico (Lám. 2) muestra valores altos para Asteraceae en las cinco muestras, Betulaceae, Anacardiaceae, Poaceae, Cyperaceae, como así también disminución en las Chenopodiaceae-Amaranthaceae (con valores altos a lo largo de todo el perfil). En el caso de las Brassicaceae y Malvaceae presentan valores variables entre las muestras 1 y 5.

Tanto el Análisis de Agrupamiento (Lám. 2) como el de Ordenación (Lám. 3) dividieron las muestras en dos grupos: A: muestras 1, 2 y 3, y B: muestras 4 y 5. El Análisis de Correspondencia explicó con dos ejes el 84,37% de la varianza total. El primer eje (con el 55,25%) marcó la división de los grupos A y B. El A con la presencia de Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Brassicaceae, Nyctaginaceae y Malvaceae, y el B con Betulaceae, Anacardiaceae, Asteraceae Subfam. *Asteroideae*,



Lám. 3. Diagramas del Análisis de Correspondencia de las muestras (arriba) y los taxa (abajo) del perfil Taritolay.

Poaceae y Cyperaceae. El segundo eje (con 29,12%) puso en evidencia el resto de las diferencias, separando las muestras 2 y 3 de la 1 principalmente por la presencia de Betulaceae, Poaceae y Asteraceae Subfam. *Asteroideae*.

## CONCLUSIONES

La marcada discontinuidad en la muestra 4 debido a los valores altos de *Gomphrena* L. se podría deber a un efecto de sitio más que a un efecto local, por lo que se eliminó del tratamiento estadístico.

Los resultados obtenidos permiten establecer para las muestras más antiguas (1, 2 y 3) la presencia de indicadores de agricultura, ya que por un lado las Brassicaceae están relacionadas con lugares impactados y las Chenopodiaceae y Amaranthaceae son indicadores de actividad agrícola (D'Antoni y Togo, *op.cit.*). Kulemeyer & Lupo (1998) señalan como indicadores de impacto y/o presencia humana a las familias Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Brassicaceae y también a las Asteraceae, Subfam. *Asteroideae*; además, la presencia de un indicador de vegetación altoandina, la familia Malvaceae, estaría indicando un ambiente de temperaturas bajas. A la interpretación ecológica se suma la información arqueológica ya que las muestras fueron extraídas de un sedimento arqueológicamente fértil que corresponde a la fase Tilián. En la zona, la agricultura se limitó al cultivo de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), cañigua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y maíz (*Zea mays* L.), mientras las malezas más comunes son algunas especies de las familias Amaranthaceae y Asteraceae que invaden los cuadros de barbechos (Oller, 1984).

La muestra 2, por otro lado, se incluye junto con la 3, caracterizadas por taxa que representan los tipos de vegetación actual. Aparece Betulaceae como representante del Bosque montano y taxa representantes de ambientes húmedos como son la familia Poaceae y las Asteraceae Subfam. *Asteroideae*.

Con respecto a las muestras 4 y 5, los resultados obtenidos revelaron una gran similitud con la vegetación actual, bosque montano, con Betulaceae y Anacardiaceae como representantes arbóreos y Asteraceae Subfam. *Asteroideae*, Poaceae y Cyperaceae como vegetación herbácea y arbustiva, representantes del sotobosque.

Las Chenopodiaceae y Amaranthaceae se encuentran con valores elevados a lo largo de todo el perfil. Estas dos familias tienen granos de polen muy similares por lo que resulta imposible determinarlos hasta el nivel de especie; además, los requerimientos ecológicos de las diferentes especies de las dos familias son muy diversos, por lo cual se hace necesario para la interpretación tener en cuenta los taxa acompañantes o el aporte de otras disciplinas, en este caso la arqueología. En este trabajo la presencia del complejo Chenopodiaceae-Amaranthaceae indicarían actividad agrícola en los primeros estratos, donde se encontraron además restos de ocupación de grupos agricultores y taxa herbáceos indicadores de impacto, e indican

vegetación de sotobosque en los superiores donde son abundantes los taxa arbóreos y se carece de registros arqueológicos.

Un caso similar se da en la familia Asteraceae cuya presencia se interpreta como malezas asociadas al cultivo (D'Antoni y Togo, *op.cit.*) o como vegetación de sotobosque, según la información que acompaña al registro.

Los datos arqueológicos permiten, además, ubicar en el tiempo el modelo de vegetación obtenido mediante el análisis de polen, por lo que se ubicarían los registros inferiores entre los 200 aC y 300 dC, período en que se desarrollan las comunidades aldeanas. Los registros superiores serían posteriores a los 300 dC y corresponderían a la vegetación actual de los Bosques Montanos.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. H. L. D'Antoni, un pionero de los estudios de polen en la Argentina, por haberme iniciado en el estudio de palinología. Al Dr. A. R. González, director del proyecto arqueológico Valle de Lerma, la toma de las muestras analizadas en este trabajo. A J. M. Escobar por la información arqueológica aportada. A L.S. Burry por la lectura crítica del trabajo, a M. E. Trivi las traducciones al inglés, a P. I. Palacio por su ayuda en el manejo de los programas de computación, y a las tres por su constante apoyo y compañerismo. Este trabajo fue subvencionado por la Universidad Nacional de Mar del Plata y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aira Rodriguez, M. J. & F. Guitian Ojeda.** 1986. Contribución al estudio de la cultura castreña gallega: Análisis palinológico de los castros de Vixil y Penarrubia (Lugo). Pontevedra *Arqueológica* 2: 191-200.- **Alonso, F.; C. J. Gradin, C. A. Aschero & A. M. Aguerre.** 1986. Algunas consideraciones sobre recientes dataciones radiocarbónicas para el Area del Río Pinturas, Provincia de Santa Cruz. *Relaciones* 16: 275-285.- **Benninghoff, W. S.** 1962. Calculation of pollen and spores density in sediments by addition of exotic pollen in known quantities. *Pollen et Spores* 4 (2): 323-333. Musée National d'Histoire Naturelle, Paris.- **Bryant, V. M. Jr. & R. G. Holloway.** 1983. The Role of Palynology in Archeology. *Advances in Archeological Method and Theory* 6: 192-224.- **Cabrera, A. L.** 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Encicloped. Argent. Agric. Jardin.* 2 (1): 1-85. Ed. Acme S.A.C.I. Buenos Aires.- **D'Antoni, H. L.** 1978. Palinología del perfil del Alero del Cañadón de la Manos Pintadas (Las Pulgas, Provincia de Santa Cruz). *Relaciones. N.S.* 13: 249-262.- **D'Antoni, H. L.** 1979. Arqueología. El hombre en los ecosistemas del pasado a través de la Palinología. *Colecc. Científ. N° 72.* 1 vol. 134 pp. México.- **D'Antoni, H. L. & F. Schäbitz.** 1990. Pollen analysis for the generation of environmental hypothesis. *Grana* 29: 295-300.- **D'Antoni, H. L. & J. Togo.** 1975. Contribuciones a la Paleoecología Arqueológica de Pampa Grande. *IV Congreso Nacional de Arqueología.* Montevideo, Uruguay.- **Dimbleby, G. W.** 1985. *The palynology of archaeological sites.* 1 vol. 176 pp. Ed. Academic Press, Inc.

Londres.- **Erdtman, G.** 1971. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms.* Hafner Publishing Company, New York.- **Erdtman, G.** 1972. *Pollen and spores morphology, plant taxonomy. Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta (illustrations).* 1 vol. 127 pp. Hafner Publishing Company, New York. - **Erdman, G.** 1965. *Pollen and Spore Morphology/ Plant Taxonomy. Pteridophyta. An Introduction to Palynology.* 1 vol. 215 pp. Almquist & Wiksell. Stockholm.- **Faegri, K. & J. Iversen.** 1989. *Textbook of Pollen Analysis.* (IV Ed). 1 vol. 328 pp., en: Faegri, K., P. E. Kaland and K. Krzywinski (Eds.). John Wiley & Sons. New York.- **Gray, J.** 1965. Palynological Techniques. En: *Handbook of Paleontological Techniques* 3: 471-578. Techniques in palinology. Kummel & Raup (Eds.) W. H. Freeman & Co. San Francisco y Londres.- **Heusser, C.** 1971. *Pollen and spores of Chile.* 1 vol. 167 pp. The University of Arizona Press, Tucson.- **Holmberg, E. L.** 1898. La flora de la República Argentina. *Segundo Censo Rep. Argentina.* 1985, 1: 385-474; 13 lám.- **Kulemeyer, J. & L. Lupo.** 1998. Evolución del paisaje bajo la influencia antrópica durante el Holoceno Superior en la cuenca del río Yavi, Borde oriental de la Puna. Jujuy, Argentina. *Bamberger Geographische Schriften* Bd. 15, S.:263-276. Bamberg.- **Lillo, M.** 1919. Reseña fitogeográfica de la Provincia de Tucumán. *Primera Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tucumán,* 1916. Sec. 3, Bot.: 210-232.- **Lorentz, P. G.** 1876. Cuadro de la vegetación de la República Argentina. En R. Napp, La República Argentina: 77-136. Buenos Aires.- **Lupo, L. C.** 1998. Estudio sobre la lluvia polínica actual y la evolución del paisaje a través de la vegetación durante el Holoceno en la cuenca del río Yavi. Borde Oriental de la Puna. Noroeste argentino. Tesis doctoral. 1 vol. 88 pp. Bamberg, R. F. Alemania.- **Mancini, M. V. & M. E. Trivi.** 1991. Búsqueda de análogos modernos en el sistema polen del Alero Cárdenas (provincia de Santa Cruz). *Asoc. Paleont. Arg., Public. Espec.* 2: 81-84.- **Markgraf, V. & H. L. D'Antoni.** 1978. *Pollen flora of Argentina. Modern spore and pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae.* 1 vol. 208 pp. The University of Arizona Press, Tucson.- **Oller, M. R.** 1984. Contribuciones a la Arqueología de Pampa Grande, Prov. de Salta. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología.* 16: 153-163.- **Santillán de Andrés, S. E., E. Barbieri de Santamarina & T. R. Ricci.** 1968. La Región del valle de Lerma (Provincia de Salta). Universidad Nacional de Tucumán. Departamento de Geografía, *Serie Monográfica* N° 17. Tucumán.- **Trivi de Mandri, M. E.; L. S. Burry & M. C. Lombardo.** 1994. Estudio Palinológico Preliminar del Alero Charcamata II, Alto Río Pinturas (Provincia de Santa Cruz). En: *Contribución a la Arqueología de la cuenca del Río Pinturas. Provincia de Santa Cruz. Argentina.* 1 vol. 375 pp. Ed.: Gradin, C. J. y A. M. Aguerre. Búsqueda de Ayllú, S. R. L. Buenos Aires.