

Palinología y Arqueología. El nexo paleoambiente-poblaciones humanas

María Martha Bianchi
CONICET-INAPL

En un artículo publicado recientemente en este boletín, el autor expresa claramente que el trabajo interdisciplinario entre las ciencias del suelo y la Arqueología, aporta respuestas a interrogantes vinculados con el significado ambiental de los artefactos encontrados en el suelo, los procesos post-deposicionales de los sedimentos que los contienen, la composición química y mineralógica, y además, la datación de los artefactos y su distribución espacial (Tchilinguirían 2017).

En un contexto más amplio, las Ciencias de la Tierra en su conjunto y diversas ramas de la Antropología contribuyen en la investigación de los problemas que, desde sus orígenes, las sociedades humanas enfrentan con su entorno natural. Las condiciones climáticas y ecológicas actuales y pasadas son cruciales para entender problemas mundiales tales como el cambio climático, el efecto invernadero, la destrucción antropogénica de los ecosistemas, la evolución de la flora, de la fauna y de los grupos humanos.

Frecuentemente en la literatura arqueológica se mencionan términos como paleoclima, paleoambiente y paleoecología. La Paleoclimatología y la Paleoecología son disciplinas en sí mismas que permiten identificar procesos que han operado en los ecosistemas a lo largo de la historia de la Tierra y que han influido directamente en la evolución y dinámica de las poblaciones, incluyendo los homínidos.

Clima-paleoclima-registros "proxie"

Actualmente existen registros climáticos obtenidos a partir de mediciones directas obtenidas con datos instrumentales. Estos registros, globales y confiables, existen desde fines del siglo XIX. Sin embargo, reconstruir condiciones climáticas por un período mucho más largo de la historia de nuestro planeta no es posible a través de instrumentos sino mediante la Paleoclimatología que permite a los científicos el análisis de registros paleoambientales múltiples "proxies". Los proxies son indicadores aproximados del clima. En el estudio de los climas del pasado, los "proxies" son estructuras físicas y biológicas generadas en el pasado que guardan una relación directa con el clima bajo el cual fueron formadas. Algunos ejemplos de estos registros incluyen los anillos de los árboles, el polen, los corales, los testigos de hielo y los sedimentos de lagos y océanos. Los "proxies" pueden ser combinados para hacer reconstrucciones de temperatura, precipitación, viento y corrientes marinas mucho más largas que las que permiten los datos instrumentales. El polen es uno de los "proxies" terrestres más usados por su ubicuidad. La Palinología es la disciplina que estudia la producción, transporte y depositación del polen en ambientes naturales y antrópicos. Es una rama interdisciplinaria de las Ciencias de la Tierra, que abarca Geología, Ecología y Botánica.

La Palinología posee un rango diverso de

aplicaciones y está relacionada con diversas disciplinas:

- Arqueología: La Palinología provee al arqueólogo de reconstrucciones de la vegetación que pueden ser utilizadas en las excavaciones arqueológicas en diferentes escalas espaciales que van desde las viviendas hasta los paisajes regionales (Lagerås and Bromström 2016). Además, permite examinar el uso humano de plantas en el pasado y contribuye a determinar la estacionalidad en la ocupación de los sitios, la presencia o ausencia de prácticas de productos y actividades agrícolas en el contexto arqueológico.

- Paleoecología y cambio climático: la Palinología se utiliza en la reconstrucción de la vegetación terrestre y así inferir condiciones paleoambientales y paleoclimáticas pasadas.

El aporte de las reconstrucciones palinológicas a la Arqueología de Patagonia

Numerosos estudios realizados en la zona andina de Patagonia se proponen el objetivo de conocer cuál era rol que tenían los ambientes de bosque y estepa en las estrategias adaptativas de los cazadores recolectores, evaluando por un lado la distribución de los sitios arqueológicos y por otro, la disponibilidad de recursos que estos ambientes ofrecen en la actualidad (Fernández et al. 2013). Los bosques, por ejemplo, eran fuentes permanentes de recursos para la supervivencia de estos primeros pobladores de la Patagonia, quienes basaban su economía en la caza, la pesca y la recolección de plantas. La Palinología se utiliza a menudo en la reconstrucción de los ecosistemas de bosque y estepa para inferir las condiciones paleoecológicas y paleoclimáticas de los ambientes que habitaban.

¿En qué consiste el análisis de polen?

El análisis de polen en el que se basan las investigaciones paleoecológicas se inicia

con el estudio y la recolección de polen en distintos ambientes del área de estudio. El polen atmosférico es transportado desde las plantas que los producen (árboles, arbustos, hierbas) por las masas de aire. El estudio de polen atmosférico nos permite seguir su trayectoria hasta que es depositado en el suelo, los ríos y finalmente en el fondo de los lagos y océanos donde se acumula junto con los sedimentos por miles de años. De esta manera polen, partículas de carbón, fragmentos de plantas e insectos acuáticos, algas y muchos otros indicadores son conservados en el fondo de lagos como archivos del pasado.

¿Cómo se obtienen los indicadores para ser analizados?

El trabajo de campo (Figuras 1 y 2)

Los sedimentos lacustres se pueden extraer del fondo gracias a la colaboración de limnogeólogos que sugieren el lugar adecuado para extraer columnas de sedimento y colaborar en la extracción mediante equipos de muestreo llamados sondas o barrenos, desde barcos, botes o plataformas de muestreo. Una vez extraída las columnas (llamadas testigos), son rotuladas y embaladas para el transporte al laboratorio.

El análisis en el laboratorio (Figura 3)

Los testigos de sedimento, de varios centímetros a metros de longitud, son descrip-

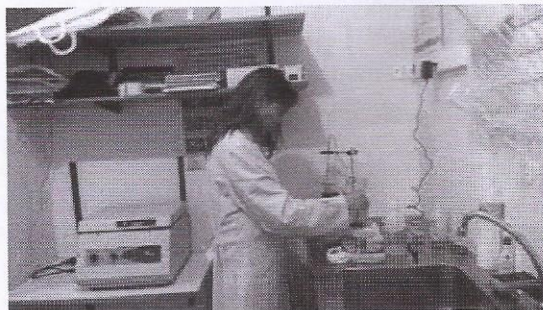


Figura 3. Procesando muestras en el laboratorio del INAPL.

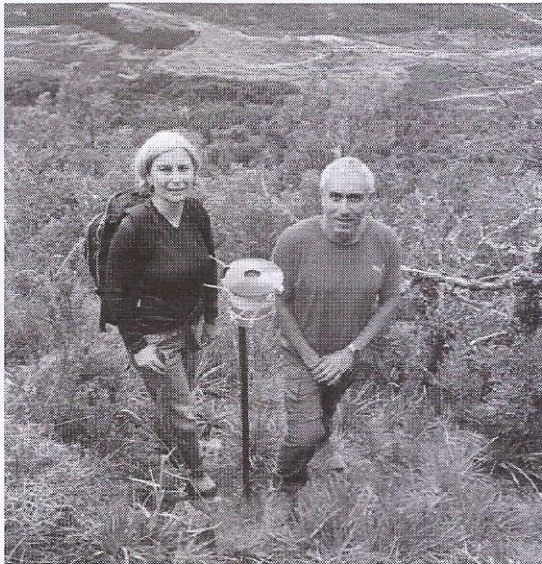


Figura 1. Colectando muestras de polen aéreo en la ladera del Cerro Foyel, Río Negro.

tos, fotografiados y muestreados. Las muestras obtenidas son tratadas con diversos reactivos para realizar la extracción física y química de partículas minerales (carbonatos, sílice, óxidos) y orgánicas (fragmentos de lignina, celulosa, quitina) y concentrar el polen. A partir de los residuos polínicos obtenidos se realizan los recuentos polínicos al microscopio óptico. Se identifican y cuantifican los distintos tipos de polen que contiene cada muestra con la ayuda de atlas polínicos y colecciones de referencia. Se calculan porcentajes. La información obtenida se guarda en hojas de cálculo y se representa en forma gráfica en diagramas polínicos. El tratamiento estadístico de la información obtenida se realiza con programas diseñados para tal fin para facilitar una interpretación objetiva de los resultados obtenidos.

¿Cómo se interpreta un diagrama polínico?

Un diagrama polínico reúne varios gráficos de coordenadas x-y. En el eje de las y se representa la profundidad a la que fueron to-



Figura 2. Extrayendo testigos de sedimento en la laguna Salamín, Chubut.

madas las muestras y la edad de los sedimentos a las que pertenecen, calculadas por el método de carbono catorce (edad ^{14}C). En el eje de las x se expresan los porcentajes de los tipos polínicos identificados en cada nivel. Los porcentajes de los distintos tipos de polen identificados se clasifican según los grupos ecológicos al que pertenecen las plantas que los producen, por ejemplo polen de bosque, matorral, estepa etc.

Un ejemplo de Patagonia

En la Figura 4 se representa el diagrama polínico de El Laguito del Morro, un pequeño lago ubicado en la Cuenca del río Manso Inferior del cual se extrajeron y analizaron sedimentos del fondo (Bianchi et al. 2015). El eje y, va desde 0 a 450 cm y la edad se extiende desde el período actual hasta los 5000 años aproximadamente. Los porcentajes de polen *Nothofagus* (ñire, lenga o coihue, árboles dominantes del bosque Andino-Patagónico) alcanzan valores cercanos al 90% en la zona 1, indicando el máximo desarrollo del bosque. *Cupressaceae* (coníferas como el ciprés de la cordillera y el alerce andino) en cambio, presenta máximos valores en la zona 2 indicando la presencia de ciprés de la cordillera y un cambio drástico en la compo-

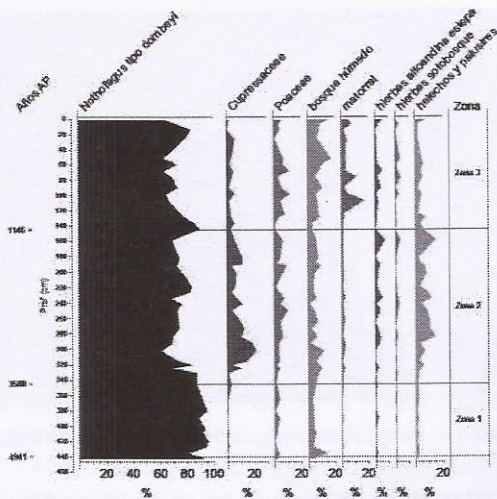


Figura 4. Diagrama polínico de El Laguito del Morro, valle del Río Manso

sición del bosque entre los 3500 y los 1000 años calendario aproximadamente. El polen de matorral aumenta en la zona 3, lo que nos permite decir que en los últimos 1000 años el bosque ha sido impactado por disturbios, posiblemente incendios, que favorecieron la entrada del matorral en el bosque y que podrían estar relacionados con la presencia humana en el lugar. Coincidentemente, los estudios arqueológicos realizados en el área indican un mayor uso del bosque a partir de esa fecha (Fernández et al. 2013).

Procesos tafonómicos y Ecología

Por otra parte, la continua dinámica de los ecosistemas (bosques, matorrales, estepas) plantea problemas particulares en diferentes estadios del proceso arqueológico. Durante las etapas de prospección, la accesibilidad y visibilidad de los sitios es reducida por efectos de la vegetación, particularmente en zonas boscosas. Además, procesos tafonómicos específicos relacionados con el continuo crecimiento de las especies, su diversificación, afectan la distribución y localización de los restos arqueológicos.

También, la preservación y conservación de los sitios arqueológicos presenta un desafío continuo dado la transformación de los ambientes (Bellelli y Fernández 2010). Esta situación se agrava particularmente bajo condiciones de disturbio, por ejemplo los incendios forestales muy frecuentes en la Patagonia andina. Conocer la dinámica de los ecosistemas permite tomar decisiones en las distintas etapas del trabajo arqueológico para lograr los objetivos de la manera más eficiente.

Durante las últimas décadas la atención puesta por los arqueólogos en el paisaje y su biota ha aumentado significativamente. Consecuentemente la colaboración con los científicos de las Ciencias de la Tierra también ha crecido con el objetivo de analizar las conexiones entre el ambiente y la cultura desde diversas perspectivas y avanzar en su conocimiento.

Bibliografía de referencia

- Bellelli, C. y P. Fernández 2010. Plan de manejo del Área Natural Protegida de Piedra Parada: una oportunidad para el patrimonio arqueológico de Chubut. *Novedades de Antropología* N° 66: 13-15.
- Bianchi, M. M., Y. Giaché, S. Fontana y T. Gieseke 2015. Paleoeología del bosque húmedo del valle del Río Manso Inferior desde el Holoceno Medio. Primeros resultados. XVI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, La Plata, Argentina, 26-29 de mayo de 2015.
- Fernández, P. M., M.C. Carballido, C. Bellelli y M. M. Podestá 2013. Tiempo de cazadores. Cronología de las ocupaciones humanas en el valle del río Manso inferior (Río Negro). En A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y Á. Tivoli (eds.), *Soc. Arg. Antropol., Mus. Hist. Nat. San Rafael, INAPL*, 167-175.
- Lagerås, P. y A. Bromström 2016. Pollen analysis in archaeological contexts: recent advances and research questions. Centenary (1916-2016) of Pollen Analysis and the Legacy of Lennart von Post, 24-26 Noviembre, Estocolmo, Suecia. 2 2ber 2016
- Tchilinguirian, P. 2017. La arqueología y el suelo. *Novedades de Antropología* N° 81: 13-15.