Un registro mínimo, una historia enorme

Pamela Daniela Alli [1,2] ,Mariana Evelyn Raab [1]
[1] Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), B. Houssay 200, CP 9410 Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. email: pamelaalli@conicet.gov.ar, mariana.raab@conicet.gov.ar
[2] Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Yrigoyen 879, CP 9410 Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. email: pdalli@untdf.edu.ar

Era un día más en el laboratorio de palinología. Todo parecía en calma, hasta que llegó una muestra de sedimento. No se trataba de una muestra cualquiera, provenía de un sitio remoto de Tierra del Fuego (Figura 1) y contenía un registro único del pasado. La bolsa tenía una pequeña etiqueta que apenas decía "BASE", y sus coordenadas geográficas se leían con dificultad. Al parecer, la lluvia había alterado la tinta. Si algo saliera mal, no habría reemplazo. Volver al sitio implicaría días de trabajo de campo, condiciones inciertas y la posibilidad de no poder repetir el muestreo.



Figura 1. Ubicación del sitio de estudio en el norte de Tierra del Fuego. El punto amarillo indica el lugar de muestreo.

En palinología, cada muestra representa una oportunidad. Se estudian granos de polen, esporas y otros microfósiles de pared orgánica, conocidos como palinomorfos, de origen continental o marino. Estos restos diminutos, producidos por plantas y otros organismos, pueden preservarse durante miles de años en los sedimentos. A partir de ellos, es posible reconstruir la vegetación, el clima y las condiciones ambientales que prevalecían al momento de su depositación.

El procesamiento comenzó como de costumbre. Primero, la etapa física: se pesaron unos pocos gramos de sedimento, se trituraron con mortero para homogeneizar la muestra y se incorporaron esporas de *Lycopodium clavatum* como marcador externo. Estas esporas funcionan como una referencia conocida que permite, más adelante, estimar la cantidad de granos de polen y otros palinomorfos presentes en la muestra.

Luego comenzaron los tratamientos químicos. Ácido clorhídrico para eliminar carbonatos. La muestra burbujeó suavemente, como si despertara. Tras los lavados de neutralización, llegó el turno del temido ácido fluorhídrico. Ahí empezó la tensión. Ese reactivo no perdona: disuelve silicatos, borra estructuras… y cualquier error podría llevarse también lo que se quiere conservar.

Cada uno de los pasos fue controlado con precisión: los tratamientos ácidos, sus lavados de neutralización y cada centrifugado para concentrar el residuo. Poco a poco, el material original se redujo a un volumen cada vez más oscuro y concentrado. En ese pequeño volumen deberían concentrarse los restos orgánicos de interés. No siempre ocurre igual: algunas muestras dejan un residuo abundante; otras, apenas un rastro. Y esta vez… fue mínimo. Silencio.

Con mucha delicadeza, se preparó el portaobjetos. Una gota del residuo, apenas una. El cubre se apoyó con cuidado, evitando burbujas. Llegó el momento de la verdad.

Bajo el microscopio óptico, la luz atravesó ese universo diminuto.

Y entonces comenzaron a aparecer.

La tensión se disipó en una exhalación contenida. Granos de polen de Asteraceae (Figura 2A), de *Nothofagus* (Figura 2B) y algunas esporas. Restos de algas, revestimientos orgánicos de foraminíferos (Figura 2C), quistes de dinoflagelados (Figura 2D). Algunos con ornamentaciones delicadas, otros más robustos, cada uno con su particular preservación, todos testigos de ambientes distintos. No eran muchos, pero estaban ahí. Y eran suficientes.

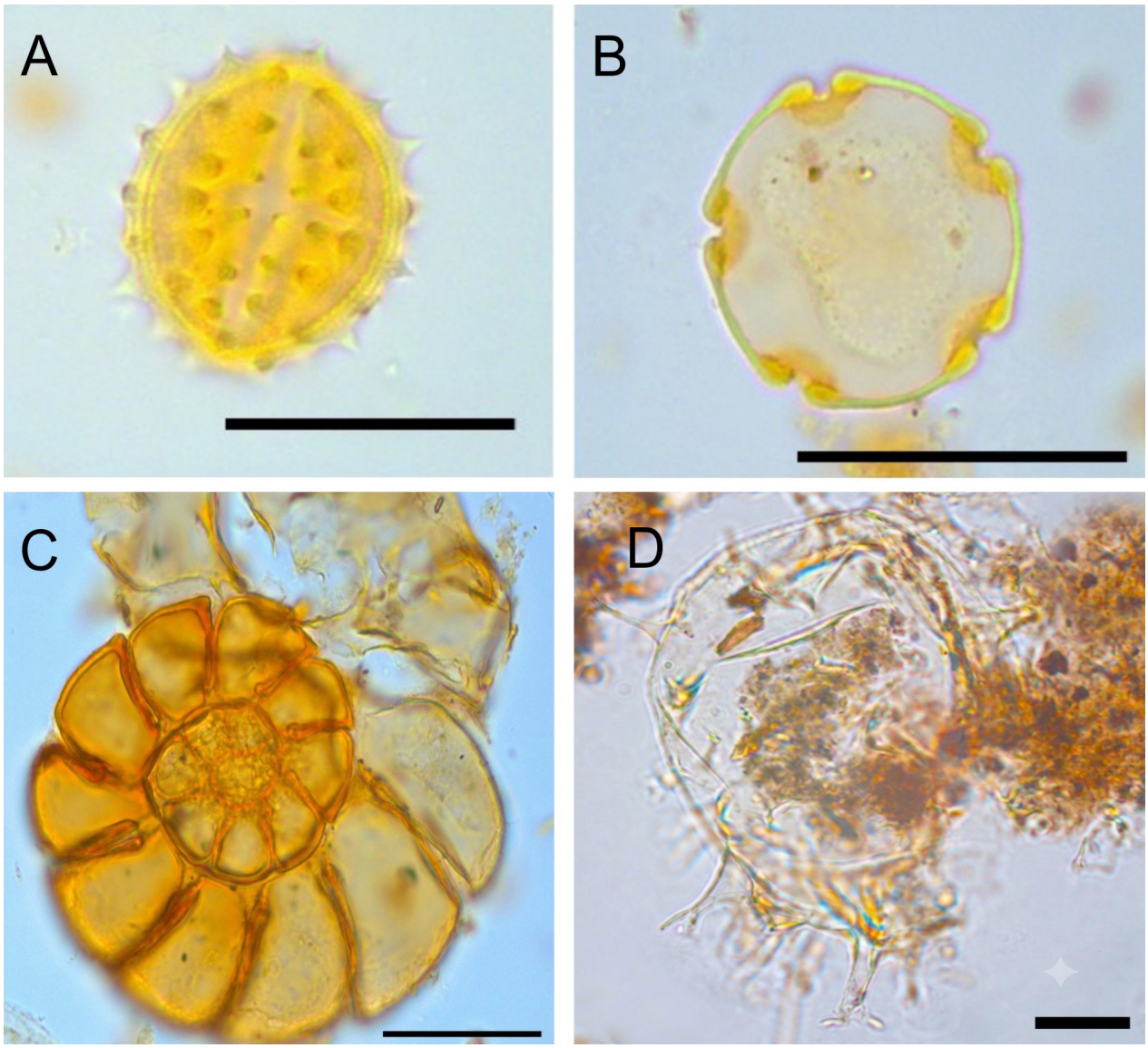


Figura 2. A. Grano de polen de la Familia Asteraceae (compuestas). Se observa la pared externa del grano, denominada exina, cubierta por pequeñas espinas que favorecen su adhesión a polinizadores y su dispersión por el viento. En el registro fósil, estos granos son indicadores de ambientes abiertos, como estepas y praderas. Escala: 10 µm. Fotografía de Mariana E. Raab, obtenida mediante microscopio óptico. B. Grano de polen de *Nothofagus*, género de árboles nativos del Hemisferio Sur que en Tierra del Fuego incluye especies como la lenga (*Nothofagus pumilio*). Se aprecia su forma aproximadamente circular y las aberturas distribuidas a lo largo del borde (estructura zonocolpada). Su presencia en el registro fósil indica el desarrollo de bosques templados, fríos y húmedos. Escala: 20 µm. Fotografía de Mariana E. Raab, obtenida mediante microscopio óptico. C. Revestimiento orgánico de un foraminífero. Corresponde al revestimiento interno de un organismo marino microscópico. En el registro fósil, estos restos se utilizan como indicadores de ambientes marinos costeros del pasado. Escala: 20 µm. Fotografía de Mariana E. Raab, obtenida mediante microscopio óptico. D. Quiste de dinoflagelado (*Spiniferites spp.*), estructura de resistencia producida por microalgas marinas. Este género se caracteriza por un cuerpo central redondeado del que emergen numerosos procesos, simples o ramificados. Su presencia en el registro fósil aporta información para reconstruir las condiciones paleoceanográficas. Escala: 20 µm. Fotografía de Pamela D. Alli, obtenida mediante microscopio óptico.

Cada uno aportaba una pista. En conjunto comenzaron a delinear una historia, qué plantas crecían en ese lugar, si el ambiente era más húmedo o más seco, si la vegetación había cambiado con el tiempo. En conjunto, estos indicios permiten interpretar paisajes y procesos ambientales hoy ausentes o transformados, recreando aquellos escenarios de más de 10.000 años, momento en que estos sedimentos fueron depositados.

Afuera, el paisaje actual seguía su curso. Pero en ese portaobjetos, suspendidos en unas pocas micras, persistían fragmentos microscópicos de otro mundo: señales de vegetación, de clima, de ambientes distintos.

Todo había estado a punto de perderse. Sin embargo, ese registro mínimo bastó.