

ENTREVISTA

El mundo de lo pequeño desde la mirada de la paleontología. En busca de la huella química Entrevista a Francisco Riquelme*

POR LILIANA MORAN RODRÍGUEZ

¿QUÉ ES LA PALEONTOLOGÍA MOLECULAR?

La paleontología molecular es hacer las investigaciones de paleontología pero mediante análisis químicos, microscópicos y moleculares de cualquier material fósil, es decir, revisas el mundo de lo pequeño, el de las moléculas y el de las células.

¿PARA QUÉ SIRVE?

Esto se hace principalmente para ver la evolución de los ambientes, la preservación de tejidos, la reacción de las moléculas orgánicas con susstratos minerales.

También, tiene una gama muy amplia de aplicaciones, por ejemplo la, tafonomía —rama de la paleontología— estudia los procesos de fosilización y la formación de los yacimientos de fósiles. Nos dice qué ocurrió con el organismo; cómo murió, cómo se rectificó y cómo se preservó. Gracias a esto puedes hacer muchas inferencias sobre el ambiente, la biología del organismo y la evolución de ciertos grupos.

¿QUÉ ES ARQUIOMETRÍA?

En la arqueometría hacemos esencialmente lo mismo que en la paleontología molecular (análisis químicos, físicos o microscópicos), pero se trabaja material con cierto contexto arqueológico, se puede decir que más reciente. Entonces, básicamente son las mismas estrategias, como



Riquelme en el Instituto de Física de la UNAM.

de una ciencia forense: pistas, huellas químicas, microscopios potentes y una metodología rigurosa, pero con edades muy distintas que ayudan a saber qué ocurrió con ese material antiguo, determinar sus propiedades físicas y químicas para caracterizarlas, así como entender su origen.

* Francisco Riquelme, paleontólogo y profesor en la Facultad de Ciencias, es también estudiante de doctorado en ciencias biológicas en el Instituto de Geología (IG) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sus investigaciones las dedica a la paleontología molecular y a la arqueometría.

¿Y ESTO PARA QUÉ NOS SIRVE HOY DÍA?

Pues sirve, entre otras cosas, pensando en un sentido evolutivo, para entender cómo eran los ambientes de hace millones de años y hacer una correlación de cómo evolucionaron. También ayuda a entender la biología de los organismos que ya se extinguieron, pues lo poco que sabemos de ellos es a través de esqueletos o exoesqueletos, por eso nosotros estudiamos los tejidos y sus ramamientos que están más implicados en la biología de los organismos y de esta forma podemos saber dónde vivieron los mismos.

¿CÓMO ORGANIZA SU TRABAJO?

La investigación comienza desde que te planteas una pregunta, surge una hipótesis y así sigues con los pasos del método científico hasta que llegas a la plataforma experimental. Ésta debe llevar un orden para hacer los análisis, microscópicos, químicos y moleculares.



Mesa de trabajo, microscopio y cámara de video con muestra de ámbar.

En los análisis microscópicos depende del ejemplar con el que estés trabajando, ya sea que se utilice microscopía óptica, electrónica o ambas. En el químico se requiere ser muy puntual. Es donde entran los aceleradores, que permiten mapeos multielementales químicos del material, lo que te permite caracterizarlo. Es así como saltan ciertos indicadores químicos que te pueden servir como diagnósticos para ver qué está ocurriendo. Son, por así decirlo, como marcadores que estás identificando.

¿ADEMÁS DE MICROSCOPIOS, DE QUÉ MÁS SE AYUDA?

Del acelerador Peletron porque apoya la visión para distancias y áreas muy pequeñas, por ejemplo, para explorar materiales como el ámbar. La diferencia de cualquier otro aparato es que nos da análisis cuantitativos muy precisos y mapeos elementales que ayudan a saber de qué está compuesto. En otra fase, se hacen inferencias o se interpretan los resultados, es decir, se arma el rompecabezas, se construye el modelo pero con muchas evidencias y datos duros.

En el Instituto de Física (IF) de la UNAM se encuentra el Acelerador de partículas Tandem Peletron. Se basa en fuerza electrostática tipo tándem de 3MV y es capaz de acelerar una gran variedad de iones en un amplio rango de energías. Estos iones son generalmente empleados en experimentos de física nuclear, implantación, retrodispersión de Rutherford (RBS), PIXE y otras técnicas.



Acelerador de partículas Tandem Peletrón, Instituto de Física, UNAM.



Muestra en salida del acelerador Peletrón del IF, UNAM.



Muestra de ambar.

¿QUÉ OTRA VENTAJA ENCUENTRA AL UTILIZAR EL ACELERADOR DE PARTÍCULAS EN SU TRABAJO?

Como es una sonda externa puedes meter piezas grandes. Por ejemplo, organismos dentro de un ámbar muy grande, precisamente el material que investigo. Además, gracias a que es externa, puedes manipular los organismos con tus manos, dígese, cambiar de sentido.

Y lo mejor, sin duda, es que realiza análisis composicionales no destructivos, es decir, no

destruye la muestra. Eso es muy importante, ya que hay otros análisis químicos que acaban con tu muestra, las hacen polvo y luego ya no sirven. Basta imaginar el valor que tienen los ejemplares, y más si son únicos, como para dar cuenta de la importancia de tales análisis no destructivos.

¿QUÉ VENTAJAS ENCUENTRA EN SER INTERDISCIPLINARIO?

Es muy enriquecedor porque se conoce a mucha gente de diferentes áreas. Cuando vengo al IF tengo que trabajar con físicos experimentales, cuando voy al IG tengo que trabajar con gente de geología —ciencias de la Tierra— y en mis investigaciones me topo con biólogos, paleontólogos quienes, además, cada uno en sus propias disciplinas, están especializados en diferentes ramas.