

# ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL LABORATORIO DE GEOCRONOLOGÍA Y GEOLOGÍA REGIONAL: (1) HUELLAS DE FISION

Simón Castaño, Catalina Castro, Ana María Pérez,  
Semillero de Investigación en Geología Regional y Geoquímica  
Profesores vinculados. María Isabel Marin-Cerón, PhD, Gloria Elena Toro Villegas, PhD.



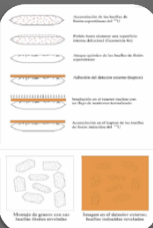



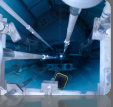
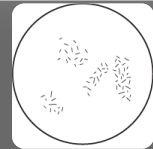
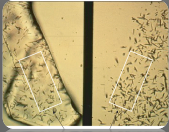
## ABSTRACT

The Fission Tracks technique is becoming a worldwide technology for age dating in various types of rocks over a large time span ages that covers several tens of years (man-made objects) to rocks and meteorites with several billions of years. This wide applicability is surprising with regard to the large half-life of  $8 \times 10^{15}$  years for the spontaneous fission of uranium. The time span covered by the Fission Tracks dating is essentially determined by the area density of fission tracks (tracks/cm<sup>2</sup>) in the sample. This method uses preferably minerals such as zircon, apatites and glass is based on the microscopic observation and counting of etchable tracks left by the spontaneous fission of uranium in minerals or materials that are rich in Uranium and the amount of induced tracks generated by the irradiation of the samples in a nuclear reactor. In the present poster session we will describe the procedure and sample preparation for this technique applied to the volcanic materials of the Combia Formation. This research is part of the project of Adequation and improvement of the laboratory of Geochronology and Regional Geology: (1) Fission Tracks and (2) Paleomagnetism, at EAFIT University.

## Key words:

Fission Tracks, Apatites, Zircons, Combia Formation.

## PREPARACIÓN DE CIRCÓN Y APATITO PARA DATACIÓN DE TRAZAS DE FISIÓN.

MONTAJE	PULIDO	ATAQUE QUÍMICO
<p><b>CIRCONES</b></p> <p>(1) Se distribuye aleatoriamente entre 100 y 200 circiones sobre un portadoble.</p> <p>(2) Cubrir los cristales con una lamina de teflon que abarque todos los cristales.</p> <p>(3) calentár a 220° c (temperatura de fusión del teflon) evitando la formación de burbujas.</p> <p>(4) Enfriar la muestra y marcarla</p>  <p>Antes de empezar el proceso de montaje se realiza la separación de minerales haciendo uso del Separador magnético de Frantz Laboratorio Universidad EAFIT</p> <p><b>APATITOS</b></p> <p>(1) Se montan aleatoriamente alrededor entre 100 y 150 cristales en la tapa del molde, pegados con un poco de araldite. Insertar en las esquina del montaje pequeños circiones que sirvan de guía para la labiación.</p> <p>(2) Tapar el molde y se llena con epoxi (Buehler), según indicaciones de cada marca.</p> <p>(3) Secar la resina al aire libre durante 24 horas y luego desmoldar.</p>  <p>Montaje en teflon de circiones. Laboratorio Universidad EAFIT</p>	<p><b>CIRCONES</b></p> <p>(1) Pulir los cristales con papel de lija numero mil hasta que estos emerjan y que a la lija bñolucosa se observen rayas en la superficie del cristal.</p> <p>(2) Se pasa a la pulidorabuehler III a, a 0.1 mA con 2 discos de peso sobre las muestras. Hacero en el sigle. Orden: 10 min. Con pasta de diamante de 8µ 10 min. con pasta de diamante de 3µ 10 min. con pasta de diamante de 1µ</p> <p>(3) Revenir pañdo al microscopio, luego del ultimo pulido no se deben ver rayas sobre la superficie del cristal con el microscopio a 1000 aumentos. Nota: a las pastas de diamante de 8µ y 3µ se les debe agregar 2 o 3 gotas de diluyente para pasta de diamante sobre el paño de la pulidora</p> <p><b>APATITO</b></p> <p>1. Desmenu la resina con lija hasta que tenga 0.5 cm de espesor, este paño se hace por el lado contrario a los cristales. Pulir con lija numero mil por el lado contrario de los cristales y marcar la muestra por este lado.</p> <p>2. Pulir los cristales con lija numero mil hasta que estos emerjan, y a la lija bñolucosa se observen rayas sobre la superficie del cristal.</p> <p>3. Pulir luego en la pulidora Buehler III a 0.1 mA con 2 discos de peso en las muestras en el sigle. Orden: 10 min. con pasta de diamante de 8µ 10 min. con pasta de diamante de 3µ 10 min. con pasta de diamante de 1µ</p> <p>Revenir que el paño está bien al microscopio, no deben quedar rayas en la superficie. Nota: a las pastas de a, b y c se le debe añadir diluyente para pasta de diamante</p>  <p>Método del detector externo seguido en la datación por huellas de fisión. Las determinaciones de las densidades de huellas fósiles se hace sobre el montaje de granos y de las inducidas sobre el detector externo (Modificado de Gallagher et al., 1968, Fig. 4, p. 52).</p>	<p><b>CIRCONES</b></p> <p>1. Ataque químico en solución nucleónica de NaOH + KOH (11.6 gr de KOH; 8 gr de NaOH) o en NaOH + KOH + Li (14 gr de KOH + 6 gr de NaOH + 1 gr de Li) a una T de 220°C.</p> <p>2. El tiempo de ataque difiere con el tipo de cristales entre 25 y 120 horas.</p>  <p>Ataque químico de circiones, Universidad Joseph Fourier</p> <p><b>APATITO</b></p> <p>1. Ataque químico en HNO<sub>3</sub> a 5N (34ml de HNO<sub>3</sub> al 65% en 1 litro de H<sub>2</sub>O), cada muestra por 24 segundos a T ambiente. Es de vital importancia el control de la temperatura.</p>
<p><b>IRRADIACIÓN</b></p>  <p>Preparación de muestras para irradiación.</p>  <p>Reactor nuclear de Ingeominas.</p>  <p>Una vez estén reveladas las trazas naturales, se procede a hacer el proceso de preparación de las muestras para irradiación. Se utiliza un empaquetamiento en forma de sandwich que incluye la muestra atacada y un detector externo. Actualmente usamos la mica como detector y para ello se debe hacer una marcación en ambas muestras que permita identificar la polaridad de la muestra. Se deben armar paquetes de 4 o 5 muestras intercaladas con estándares de la Fm. Durango (mex) y vidrios dosimétricos Cn5.</p> <p>Nuestro grupo de investigación en cabeza de las Doctoras Gloria Elena Toro y Maria Isabel Marin, vienen apoyando en el proceso de puesta en marcha del reactor Nuclear de Ingeominas.</p> <p>Igualmente se viene trabajando en un proceso de intercalibración y estandarización con la Universidad Joseph Fourier (Francia). La Irradiación se viene realizando en Alemania.</p>	<p><b>REVELADO</b></p>  <p>Revelado de trazas inducidas.</p> <p><b>CIRCONES</b></p> <p>1. Revelado del kapton o Mica. Este se hace en hipoclorito de sodio al 13 molar (100gr de HClO por 4gr de NaCl)</p> <p>2. Tiempo de ataque 8 minutos con la solución en ebullición</p> <p><b>APATITO</b></p> <p>1. Revelado del Kapton o mica Este se hace en hipoclorito de sodio y NaCl al 13 molar (100 ml de HClO por 4gr de NaCl)</p> <p>2. Poner las muestras 8 min. Cuando la solución este en</p>	<p><b>RESULTADO</b></p>  <p>Microscopio Olympus BX51, Universidad Joseph Fourier</p> <p>Conteo y comparación entre las trazas inducidas y las trazas naturales. Haciendo uso de la siguiente ecuación se hace el cálculo de la edad.</p> $t = \frac{1}{\lambda} \ln \left( 1 + \frac{D}{\rho \cdot \lambda} \right)$ <p>Donde: t es la edad de la muestra, <math>\lambda</math> es la constante de decaimiento radiactivo del <sup>238</sup>U, <math>\rho</math> es factor de calibración para <math>\rho_{fósil}</math> en la relación entre la cantidad de huellas fósiles e inducidas en la muestra y <math>\rho_{ind}</math> es la densidad. La Ecuación 6 es la recomendada para la datación por huellas de fisión (Starfield, 1990).</p>

## PROYECTOS



Proceso de intercalibración laboratorios Universidad EAFIT – INGEOMINAS con la Universidad Joseph Fourier (Francia).

Con el fortalecimiento del laboratorio se viene estructurando la red colombiana de termocronología.

En el futuro cecano 2011, se espera que nuestro laboratorio se encuentra totalmente estandarizado e intercalibrado.

Los proyectos que están en proceso de ejecución o que están próximos a empezar son:

- 1) Reconstrucción tectonoestratigráfica de las cuencas fronteras Amagá y Cesar Ranchería.
- 2) Análisis del levantamiento y tazas de denudación del cordillera Central.
- 3) Dataciones por huellas del vulcanismo del SW de Colombia
- 4) Análisis del vulcanismo fisural de la Formación Combia.

## REFERENCIAS

Hufford, A.S. 1990. Standardization of fission on track dating calibration: Recommendation and fission track working group of the I.U.G.S. Subcommission of geochronology. chem. geol. vol 80 pp. 171-178.

