



Universidad de la República - CSIC

**Formulario de Informe final del Programa de Apoyo  
a la Investigación Estudiantil  
Edición 2014**



| DATOS DEL PROYECTO                                   |  |
|--|--|
| • Título del Proyecto:                               | <b>Búsqueda de microtectitas en las formaciones Fray Bentos y Libertad (Metamorfismo de Impacto)</b> |
| • Número ID del proyecto:                            | <b>243</b>   |
| • Área de conocimiento:                              | <b>Ciencias de la Tierra</b>   |
| • Facultad o Servicio:                               | <b>Facultad de Ciencias</b>  |
| • Nombre completo de los-as Integrantes del equipo:  | <b>Hernán Castro, Martín Rodríguez, Lucía Isabel Vivanco.</b>  |
| • Correo electrónico del/de la estudiante referente: | <a href="mailto:Hcastro@fcien.edu.uy">Hcastro@fcien.edu.uy</a>                                       |
| • Nombre completo del/de la docente orientador-a:    | <b>Leda Sánchez Bettucci</b>   |
| • Correo electrónico del/de la docente orientador-a: | <a href="mailto:Leda@fcien.edu.uy">Leda@fcien.edu.uy</a>   |

**INFORME FINAL**  
(desde ítem 1 a 7 la extensión máxima POR ÍTEM es de una carilla)

1) Objetivos (generales y específicos)

Objetivo general:

Determinar la presencia de minerales o estructuras generadas por el impacto de objetos extraterrestres en las Formaciones Fray Bentos y Libertad de Uruguay y así contribuir al conocimiento geológico de la región.

Objetivos específicos:

- Identificar minerales o estructuras producidas por el impacto de meteoritos en secuencias del Cenozoico del Uruguay.
- Elaborar un afiche para difusión que incluya localización de los afloramientos y la existencia de dichas estructuras (ya sea en macro o microescala).
- Si se logra determinar la presencia de impactitas que hayan afectado las localidades que serán analizadas, intentar ver cual puede ser el efecto en la evolución de la fauna en Uruguay.

- 2) La metodología consistió en primera instancia por el análisis de antecedentes, sobre génesis, clasificación e identificación de tectitas y microtectitas.

Se realizó un muestreo en los departamentos de Colonia y Fray Bentos. Este se fue de tipo puntual, entre 2 y 8 kilos cada una para luego ser procesados en el laboratorio. Estos se tomaron a ras del suelo y en barrancas ya que la exposición de la Fm. Fray Bentos es en general superficial.

Las muestras fueron extraídas con pala y piqueta, tomando una breve nota en el afloramiento sobre que hay alrededor y datos gps.

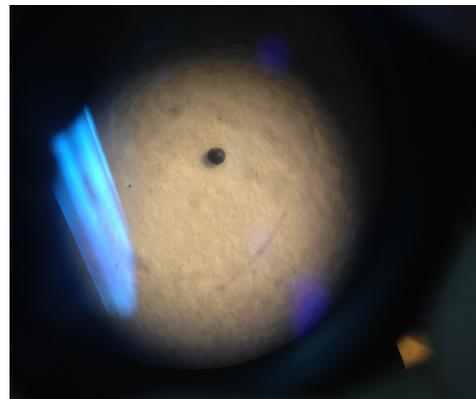
El trabajo de laboratorio fue realizado siguiendo una serie de etapas que se detallarán a continuación:

1. Se realiza una primera desagregación manual y en el caso donde la roca presentaba una mayor competencia, se procedió a moler la misma utilizando un molino eléctrico para poder cuartear la muestra, consiguiendo así una cantidad representativa de la misma.
2. Una vez teniendo la roca cuarteada y desagregada, se procedió a moler la muestra de manera definitiva.
3. Se tamizaron las muestras, utilizando un Rotap.
4. Se observan las muestras a través de la lupa binocular (Olympus SZ-30), con un aumento máximo de 40x y un mínimo de 9x, y se separan las potenciales microtectitas para una comparación más detallada
5. Los clastos aislados se observan de manera particular, y se comprueba si estos presentan propiedades magnéticas (lo que los descartaría), para así corroborar la presencia de microtectitas en la muestra

A partir de la aplicación de la metodología inicialmente propuesta se vió que la misma no era la adecuada por lo cual en el caso particular del tamizado (simple) era muy importante la cantidad de arcillas que impedía hacer un reconocimiento de la composición mineralógica y por ende la detección de la presencia de microtectitas. Para ello se procedió realizar un ataque químico con Hexametafosfato de Sodio (mejor conocido como Calgón) para remover las arcillas y restos de cemento de los sedimentos con el fin de poder ver más claramente los detritos bajo la lupa. Ya realizado el ataque con Hexametafosfato de Sodio se procede a ver la muestra bajo la lupa. Habiendo realizado un reconocimiento inicial, pudimos ver que la calidad de la muestra había mejorado sustancialmente, dejando ver con mayor claridad los diferentes clastos que componen el sedimento. También, se descartó el análisis de las fracciones que pasaron a través del tamiz de 62 micras, ya que estas, no presentan posibilidades de distinguir posibles microtectitas con la metodología utilizada.

- 3) Se cumplieron la mayor parte de las etapas del cronograma excepto el análisis con EDS y la preparación con frotis, que como se detalla en el inciso 6, la pérdida de dos integrantes del grupo generó un retardo en el cronograma, sumado a que el mismo grupo no se pudo organizar correctamente. Esto impidió que dichos análisis fueran efectuados.
- 4) Tras haber removido el contenido de arcillas, el análisis detallado en lupa binocular (especificaciones en inciso 2) de las diferentes fracciones granulométricas, trajo como resultado la identificación y separación de potenciales microtectitas. Estas partículas, fueron halladas principalmente en la fracción que comprende las 125-250 $\mu$ m y cumplen con los requisitos de aspecto para considerarlas como posibles microtectitas. También son llamativas dentro de las fracciones debido a que los granos, en estas muestras, son en general angulosos, mientras que estos se muestran muy redondeados.

En la siguientes imagenes se muestran vistas en lupa al 40X de las posibles microtectitas. Esto si bien no es concluyente sobre la existencia de microtectitas en la formación Fray Bentos, si refuerza la idea de que puedan existir registros de impactos en la misma, teniendo en cosndieración la riqueza de impactos que menciona la bibliografa durante el periodo de depositación del sedimento, adeáms de su caracter contrastante con los detritos de la roca.



- 5) Los resultados no fueron difundidos hasta el momento actual
- 6) Se dieron problemas personales dentro del grupo, lo que desembocó en que dos integrantes abandonen el grupo. Esto desarmó correcto desarrollo del cronograma.

De esta manera, no se pudieron realizar las EDS y los frotis.

- 7) Como grupo nos parece que es una excelente iniciativa para que personas iniciándose en la ciencia puedan enfrentarse a lo que significa construir y organizar un proyecto de investigación, contrastar resultados y arriesgarse a volver atrás y deshacer el camino ya hecho. También es una experiencia enriquecedora para aprender como trabajar en equipo, ya que en general, no es algo que uno tenga la oportunidad de ver a través de la carrera de forma directa.

### **Búsqueda de microtectitas en las formaciones Fray Bentos y Libertad (Metamorfismo de Impacto)**

Las tectitas son pequeños fragmentos de vidrio formados a raíz del impacto de un bolido en la superficie terrestre. Cuando este impacta, genera material fundido que es eyectado del crater por el impacto y cristaliza en el aire antes de caer. Esto les confiere a las tectitas forma de gota o esfera. Las tectitas varían desde pequeñas partículas menores que granos de arena (micro-tectitas), hasta bloques excepcionales de tamaño especial de un Melón.

El objetivo del trabajo es buscar micro-tectitas en los sedimentos que pertenecen a la Fm Fray Bentos y Fm. Libertad. Aunque no existen antecedentes de esta búsqueda en Uruguay, es importante destacar que el campo de cráteres más grande del hemisferio sur, se encuentra en Argentina, Chubut (R.D. Acevedo, 2009) y se han registrado impactos meteoríticos desde el Mioceno en adelante en la zona de la Pampa Argentina. (P. H. Shultz y M. Zarate, 2002, 2003).

El procedimiento para el análisis de las muestras comienza con una desagregación mecánica. Posteriormente se realizó un ataque químico con Hexametáfosfato de Sodio (Calgón) para remover las arcillas que recubren los granos y tamizar las muestras. Para finalizar, observamos las muestras bajo una lupa binocular. Este procedimiento dio como resultado la identificación de unos 20 clastos que podrían ser microtectitas. Estos, se concentran en la fracción de 125-250µm y presentan las formas redondeadas mientras que el resto de los clastos en la muestra tienden a ser angulos. Un análisis de EDS podrá dar cuenta si estos son efectivamente microtectitas más adelante.



**9) En la siguiente tabla ingrese la información solicitada en relación a los equipos y la bibliografía adquiridos con fondos del PAIE. Recuerde que debe entregar todos los ítems adquiridos en los dos rubros antes mencionados, para que éstos formen parte del acervo de su institución y puedan ser utilizados por equipos financiados en posteriores ediciones de este programa.**

| EQUIPOS  |                    |
|----------|--------------------|
| cantidad | ítem - descripción |
| -        | -                  |
|          |                    |
|          |                    |
|          |                    |
|          |                    |
|          |                    |

| BIBLIOGRAFÍA |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| cantidad     | autor(es), título, editorial, año |
| -            | -                                 |
|              |                                   |
|              |                                   |
|              |                                   |
|              |                                   |
|              |                                   |

**Desde el 1/12/2015 y hasta el 15/12/2015 se deberá entregar a los Ayudantes I+D de los Servicios lo siguiente:**

- *Un CD con el informe final en formato .odt o .pdf. Y con el póster en su versión digital en formato .jpg o .pdf*
- *Equipos y bibliografía adquiridos con fondos del PAIE (declarados en la lista conformada en el ítem 8 de este documento)*



FIRMA DEL ESTUDIANTE RESPONSABLE

Se solicita al **docente orientador** que brinde una **opinión general acerca del desempeño de su equipo de estudiantes** durante el transcurso de la investigación y que evalúe en forma breve los **resultados** expuestos a través de este informe y el contenido de su **resumen publicable**. (máx 200 palabras)

#### **Comentarios del docente orientador:**

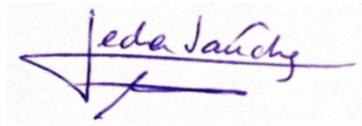
Los resultados obtenidos por el grupo de estudiantes que llevaron adelante el proyecto titulado “Búsqueda de microtectitas en las Formaciones Fray Bentos y Libertad (metamorfismo de impacto)” son realmente alentadores a la hora de considerar la plausible existencia de un impacto extraterrestre.

Se encontraron evidencias que sugieren la existencia de microtectitas en sedimento de la Formación Fray Bentos.

El grupo inicialmente constituido por cinco estudiantes, que finalmente se consolidó con tres (Hernán Castro, Martín Rodríguez y Lucía Vivanco) -aunque no menos destacable fue la participación de Isabel Mosco- constituyó una experiencia importante para todos y donde, además de los resultados propios a la investigación, surgieron temas de organización que los supieron, eficazmente y con inteligencia, resolver y de esta manera mejorar sustancialmente a la hora de avanzar en el desarrollo del proyecto.

El trabajo cotidiano del equipo estuvo bien organizado, más allá de que dos jóvenes se retiraron. Esto generó una desestructuración que rápidamente la resolvieron, y tomaron conciencia de que el trabajo en equipo es a veces dificultoso. Destaco el compromiso y dedicación con el proyecto que estos jóvenes asumieron.

Desde el punto del aprendizaje realizaron búsquedas bibliográficas exhaustivas, empapándose en el tema con profundidad y dedicación.

A handwritten signature in blue ink that reads "Jeda Jauchy". The signature is written in a cursive style with a long horizontal stroke extending to the right.

FIRMA DEL DOCENTE ORIENTADOR