

Sesión especial

# **Expedición IODP/ICDP 364: Chicxulub K/Pg y estudios del Cenozoico**

Organizadores:

Mario Rebolledo-Vieyra  
Ligia Pérez-Cruz  
Jaime Urrutia-Fucugauchi

## SE08-1 CARTEL

**ROCK MAGNETIC AND PALEOMAGNETIC STUDIES OF BASALTIC IMPACT CRATERS FROM INDIA AND BRAZIL**

Arif Mohammad y Urrutia Fucugauchi Jaime  
*Instituto de Geofísica, UNAM, México*  
 mdarifkrl@gmail.com

Impact cratering is a key planetary process that has modified the surface of planet 'Earth' and other planetary bodies in our solar system. The 'rocky' planets in the inner solar system, in part, have basaltic crusts. Interest in studying basaltic craters has increased as a result of recent planetary missions. In the terrestrial record of impact craters we have just a few in basaltic terrains. The Lonar crater, India, is always a special attraction to the planetary scientists because it is completely excavated on the basaltic target rocks of Deccan traps and fully accessible. The other recently confirmed impact structures on basaltic target are the Vargeão Dome and Vista Alegre in the Paraná Traps of Brazil. Thus, Lonar, together with Vargeão Dome and Vista Alegre, are the few meteorite impact craters known on Earth so far which may provide ground-truth information on impact effects in basaltic craters of Moon and Mars. Here we present our recent rock magnetic and paleomagnetic findings of Lonar crater and compare with the complex Brazilian craters to understand the effects of shock pressure on magnetic properties of basaltic target rocks.

## SE08-2 CARTEL

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS ANOMALIAS GRAVIMÉTRICAS EN EL SECTOR SUR DEL CRÁTER CHICXULUB**

Romero Galindo Irving Alexander y Urrutia Fucugauchi Jaime  
*Universidad Nacional Autónoma de México*  
 juf@geofisica.unam.mx

El cráter Chicxulub se formó por el impacto de un asteroide en la plataforma carbonatada de Yucatán hace 66 Ma. El cráter tiene un diámetro aproximado de 200 km con una morfología de multi-anillo y un levantamiento central. El cráter no está expuesto en superficie y está cubierto por sedimentos carbonatados. Se caracteriza por un patrón de anomalías de campo potencial semi-circulares y concéntricas. Este patrón presenta asimetrías en los sectores norte y sur. Las anomalías del sector norte han sido asociadas a impactos oblicuos de bajo ángulo con trayectorias de SE a NW o de SW a NE o bien estructuras pre-existentes modificadas en el impacto. La anomalía del sector sur corresponde a un mínimo orientado N-S de carácter regional. En este estudio presentamos modelos de la estructura en términos de una sutura cortical, una cuenca alargada y una sutura con una cuenca y fallamiento.

## SE08-3 CARTEL

**ANÁLISIS DE ANISOTROPÍA DE SUSCEPTIBILIDAD MAGNÉTICA EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA EN LAS BRECHAS DE IMPACTO DE CHICXULUB - POZO YAXCOPOIL-1**

Velasco-Villarreal Miriam<sup>1</sup> y Urrutia Fucugauchi Jaime<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*Instituto de Geofísica, UNAM, UNAM*  
<sup>2</sup>*Instituto de Geofísica, UNAM*  
 fatima\_miriam@hotmail.com

La anisotropía de susceptibilidad magnética (AMS) puede ser determinada en la aplicación de campos altos y bajos en diferentes orientaciones, ha sido usada exitosamente en un amplio rango de litologías y minerales, incluyendo aquellos con propiedades magnéticas complejas como los carbonatos y rocas metamórficas. Estudios de AMS y paleomagnéticos también han sido usados para investigar los impactos meteoríticos. Como parte del programa de perforación del Chicxulub, se ha usado la AMS para caracterizar las brechas de impacto que son el resultado de altas temperaturas y presiones de impacto y de la liberación instantánea de altas energías. El material de impacto resultante es heterogéneo, con brechas incorporando fragmentos de la plataforma y del basamento cristalino de Yucatán a diferentes profundidades. El pozo Yaxcopoil-1 se encuentra a una distancia radial de ~62km del centro de la estructura, la perforación alcanzó las impactitas a una profundidad de ~795km y la secuencia tiene una profundidad de 100m. Las brechas están compuestas de carbonatos, clastos del basamento y melt dentro de una matriz rica en melt y rica en carbonatos, representando el material heterogéneo, las impactitas han sido divididas en 6 unidades, (1) USS, suevita superior seleccionada (794-808m), (2) LSS, suevita inferior seleccionada, (3) US, suevita superior, (4) MS, suevita media, (5) BMR, roca fundida de impacto brechada, y (6) LS, suevita inferior. De los parámetros de AMS, los elegidos para este análisis fueron la susceptibilidad (k), el grado de anisotropía corregida (Pj) y el parámetro de forma (T) también se analizó la magnetización natural remanente (NRM) aunque esta no es un parámetro de AMS. En general se observa un incremento en la susceptibilidad magnética desde casi el inicio del tratamiento hasta los 250-300°C y a partir de 300-350°C se inicia el decrecimiento, en algunas muestras se observa un incremento ligero en ~500°C. T, presenta un comportamiento variable durante el tratamiento, la mayor parte de las muestras se mantienen en la parte positiva de T, otras cambian de la zona prolada a la oblada. Pj también presenta un comportamiento variable con dos

tendencias una ascendente y otra descendente y estas cambian aproximadamente entre los 300-400°C hacia el final de la desmagnetización, el  $P_j=1.043$ , se conserva bajo, como el de las rocas sedimentarias, según la literatura y en la mayoría de las muestras se observa la disminución de Pj en las mismas temperaturas. La NRM, presenta dos comportamientos: uno, regular con tendencia decreciente entre los 250-300°C y dos, variable con tendencia ascendente y descendente desde el inicio del proceso y al final entre los 350 y 400°C. Los estereogramas de igual área muestran cambios en las orientaciones de los ejes de susceptibilidad principal entre los 300 y 400°C de cada unidad, en la mayoría de las muestras pertenecientes a la unidad 5 (BRM) los ejes de susceptibilidad principales no cambian de posición, se observa un buen agrupamiento de estos.

## SE08-4 CARTEL

**REGISTROS DE SUSCEPTIBILIDAD MAGNÉTICA Y GEOQUÍMICOS EN EL POZO YAX-1 EN EL CRÁTER DE IMPACTO CHICXULUB: UN ESTUDIO PALEOCLIMÁTICO EN LAS FRONTERAS K/PG Y P/E.**

Marca-Castillo Mariana<sup>1</sup>, Perez-Cruz Ligia<sup>1</sup>, Urrutia Fucugauchi Jaime<sup>1</sup> y Buitrón Sánchez Blanca<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*Instituto de Geofísica, UNAM*  
<sup>2</sup>*Instituto de Geología, UNAM*  
 marianamarca@gmail.com

El cráter de impacto de Chicxulub está localizado al noroeste de la Península de Yucatán, en México. Es el cráter de impacto con estructura de multi-anillos mejor preservado en la Tierra. Un gran número de estudios se han enfocado en este cráter debido a su asociación con los eventos ocurridos en la frontera del Cretácico/Paleógeno (K/Pg). El objetivo de este estudio es documentar los cambios climáticos abruptos durante los límites del K/Pg y Paleoceno/Eoceno (P/E), está basado en la estratigrafía, propiedades magnéticas (susceptibilidad magnética) y geoquímicas (elementos mayores) medidas en el núcleo recuperado del pozo Yaxcopoil-1 (Yax-1) en el cráter de impacto de Chicxulub. El pozo Yax-1 fue perforado a 60 km al sur del centro del cráter con coordenadas 20° 44' 38.45" N, 89° 43' 6.70" W recuperando un núcleo de 1510 m de longitud. Se eligieron dos intervalos para este estudio, de 830 a 780 m y de 750 a 700 m de profundidad. Se tomaron mediciones de susceptibilidad magnética y de fluorescencia de rayos X (XRF por sus siglas en inglés) cada 10 cm utilizando un susceptímetro Bartington y un analizador Thermo Scientific Niton XL3tGOLDD XRF. Los resultados muestran variaciones en los registros de susceptibilidad magnética y contenido de elementos mayores (Ca, Si, Fe, Ti y K) en la frontera K/Pg alrededor de los 794 m de profundidad. La susceptibilidad magnética decrece abruptamente, los valores de Ca se incrementan y los otros elementos muestran valores bajos. Los resultados geoquímicos, principalmente el registro de Ca, sugiere que la frontera P/E podría haber ocurrido alrededor de los 745 m de profundidad. Estos valores se comparan con los de isótopos de carbono-13 y estos coinciden con la Excursión de Isótopos de Carbono (CIE), sugiriendo su relación con el cambio climático abrupto y con la acidificación del océano.

## SE08-5 CARTEL

**ESTUDIO GEOQUÍMICO DEL PALEOCENO-EOCENO EN LAS ROCAS CARBONATADAS DEL CRÁTER DE IMPACTO CHICXULUB**

Silva Aguilera Raúl Alberto<sup>1</sup>, Perez-Cruz Ligia<sup>2</sup> y Urrutia Fucugauchi Jaime<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias, UNAM*  
<sup>2</sup>*Instituto de Geofísica, UNAM*  
 raul.s@ciencias.unam.mx

A finales del Paleoceno y principios del Eoceno (hace aproximadamente 55 Ma) se ha documentado un evento de calentamiento global, conocido como Máximo Térmico del Paleoceno-Eoceno (PETM, por sus siglas en inglés). La inducción de grandes cantidades de CO<sub>2</sub> o CH<sub>4</sub> al sistema océano-atmósfera durante el PETM incrementaron la concentración de ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) en los océanos. Para comprender la magnitud del PETM es necesario contar con un gran número de registros y en la actualidad no se cuenta con suficientes en latitudes bajas, por lo que una de las motivaciones para llevar a cabo este trabajo es explorar la señal de este cambio climático abrupto en las rocas carbonatadas de la región del cráter de impacto Chicxulub. Lo anterior a partir de análisis geoquímicos (elementos mayores y traza) utilizando la técnica de fluorescencia de rayos X (FRX) en una sección del pozo UNAM-7 Texak en un intervalo de aproximadamente 100 m (de 224 m a 126 m de profundidad), por encima de las brechas que marcan el inicio del Paleógeno. Inicialmente se llevó a cabo la documentación digital (toma de fotografías) con el objetivo de evidenciar cambios en la litología. Las mediciones químicas elementales se llevaron a cabo cada 10 cm. Los resultados preliminares muestran una abrupta disminución en el porcentaje de calcio, lo cual probablemente confirma el aumento en la disolución de los carbonatos típico del evento de acidificación, sugiriendo la frontera Paleoceno-Eoceno en la secuencia estudiada.

## SE08-6 CARTEL

### EL CRÁTER DE IMPACTO DE CHICXULUB: MECANISMO DE ORIGEN DEL ANILLO DE CENOTES

Rebolledo Vieyra Mario<sup>1</sup>, Andrade Gómez Luisa<sup>2</sup> y Andrade Torres José Luis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., CICY, A.C.

<sup>2</sup>CICY, A.C.

mario@cicy.mx

La estructura más conspicua del cráter de impacto de Chicxulub es el denominado "anillo de cenotes", éste está asociado a uno de los anillos que conforman la cuenca multianillos generada por el impacto. De manera general se acepta que el origen de esta estructura está en la compactación diferencial entre las rocas del Cenozoico que se depositaron al interior de la cuenca y las rocas preexistentes en la plataforma carbonatada. Estudios sísmicos en la porción marina del cráter demuestran que el movimiento relativo de las rocas al interior de la cuenca y de la plataforma se acomoda a través de fallas normales que rodean la cuenca. Estas fallas han generado una porosidad secundaria que ha acelerado la disolución de los carbonatos dando origen a las dolinas, localmente llamados cenotes, que se alinean en el borde del cráter dando origen al anillo de cenotes. En esta contribución mostraremos resultados de exploración geofísica somera y de datos hidrogeológicos que apoyan la hipótesis sobre el origen del anillo de cenotes.

## SE08-7 CARTEL

### PROGRAMA DE PERFORACION MARINA CHICXULUB -SECUENCIA CARBONATADA PALEOGENA

Perez Cruz Ligia<sup>1</sup>, Urrutia Fucugauchi Jaime<sup>1</sup>,

Rebolledo-Vieyra Mario<sup>2</sup>, Gulick Sean<sup>3</sup> y Morgan Joanna<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>CICY

<sup>3</sup>University of Texas at Austin

<sup>4</sup>Imperial College

perezcruz@geofisica.unam.mx

El cráter Chicxulub es una de tres estructuras complejas multianillo en el registro terrestre. El cráter tiene un diámetro de unos 200 km de diámetro. No está expuesto en superficie y está cubierto por alrededor de un kilómetro de rocas carbonatadas. Su estudio requiere de métodos geofísicos y perforaciones. Las perforaciones y recuperación de núcleos permiten tener muestras para análisis en laboratorio. Los programas de perforación se han realizado en el sector de la península. En el nuevo programa la perforación se realiza en el sector marino en la plataforma, en la zona del anillo de picos. Entre los objetivos del proyecto se tienen los relacionados a la secuencia post-impacto del Paleógeno. En esta presentación queremos dar a conocer los objetivos del proyecto de perforación de Chicxulub en donde se abordan preguntas de investigación como: 1) ¿cuál es la naturaleza de un anillo de pico?, 2) ¿cómo son afectadas las rocas en impactos de gran dimensión?, 3) ¿cuáles fueron las características ambientales que promovieron una extinción masiva?, entre otras.