



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

Gaceta CHICXULUB

Foto: Julián Zapotitla Román

2023

Volumen 6-2

Secretaría de Investigación, Innovación
y Educación Superior

Calle 8, No. 347, San Esteban, 97149,
Mérida, Yucatán, México
<https://siies.yucatan.gob.mx/>

Instituto de Investigación Científica y
Estudios Avanzados Chicxulub

Parque Científico y Tecnológico de Yucatán
Carretera Mérida-Sierra Papacal
km 5, C.P. 97302, Mérida, Yucatán, México
<http://www.craterchicxulub.com.mx/en/>
<http://pcty.com.mx/>



SIIES
SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 - 2024



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán

En las pasadas décadas las capacidades e infraestructura para el estudio del sistema Tierra se han incrementado, permitiendo la posibilidad de observar fenómenos y procesos en un amplio rango de escalas espaciotemporales. Las capacidades de adquisición y procesamiento de datos e información han continuado aumentando, permitiendo investigar procesos complejos en sistemas no lineales. Los avances en investigación básica y desarrollos tecnológicos incluyen el sistema satelital de observación terrestre, telecomunicaciones, sistemas de posicionamiento, redes de datos, supercómputo, procesamiento y almacenamiento masivo de datos, sistemas robóticos autónomos, batimetría de alta resolución, sistemas de perforación y recuperación de núcleos, Lidar, sistemas de radar, geoquímica, isotopía, microscopía, tomografía, etc.

Las investigaciones de las propiedades y procesos de los sistemas terrestres geosfera, atmósfera, hidrósfera, criosfera, ionósfera y biosfera han permitido ahondar en la comprensión de los ciclos e interacciones entre los subsistemas. En paralelo, han abierto nuevas líneas de estudio, interrogantes y desafíos. En las áreas relacionadas a los objetivos, misión y visión del IICEAC se tienen los estudios del Sistema Solar, estructura interna de planetas y satélites, tectónica, volcanismo, atmosferas, hidrosferas y procesos, asteroides, cometas, campos magnéticos, etc. Las investigaciones sobre exoplanetas y sistemas planetarios alrededor de otras estrellas, dimensiones, parámetros orbitales, estructuras, composición, atmósferas e hidrósferas amplían y cuestionan los modelos de formación de sistemas planetarios. Los avances en los estudios de la estructura de la materia, física de partículas, campos, mecánica cuántica, materia y energía oscura interconectan las áreas de cosmología con las ciencias planetarias. En otro extremo, los avances en biología molecular, genética y genómica, con los desarrollos en secuenciación de genomas, relojes moleculares, edición de genes, clonación y paleogenómica proporcionan nuevas herramientas para el estudio de la vida. Las investigaciones plantean diferentes paradigmas y contextos para el origen y evolución de la vida, presencia de organismos en ambientes extremos, conexiones geosfera-biosfera y compuestos orgánicos, entre otros.

Los registros del Fanerozoico documentan los cambios en la distribución de océanos y continentes,

clima, composición atmosférica, actividad tectónica y magmática, construcción de cadenas montañosas, erosión, ciclos biogeoquímicos, etc. En los últimos 600 Ma, los organismos han evolucionado y adaptado a las cambiantes condiciones. Por otro lado, los cambios han estado enmarcados dentro de un rango que ha permitido la preservación de la vida, con presencia de agua líquida, mecanismos termoreguladores, circulación atmosférica y oceánica, temperaturas en superficie, actividad tectónica y volcánica, El registro fósil se caracteriza por la evolución y extinción de especies y grupos de organismos, con eventos masivos de extinción como el asociado a la frontera Cretácico/Paleógeno. Los estudios de estos eventos muestran las interconexiones de los procesos en la biosfera, incluyendo eventos extremos como el impacto de cometas y asteroides.

Los avances incluyen desarrollos en instrumentación, métodos, teorías, modelados e interpretación, con aplicaciones en diferentes escalas. En el IICEAC esto se traduce a los proyectos de desarrollos de nuevas técnicas y herramientas como sísmica marina de ultra alta resolución, batimetría de multihaz, sistema de posicionamiento, radar de penetración terrestre GPR, drones, LIDAR, imágenes multispectrales, sistemas de adquisición, procesamiento, métodos de inversión, análisis no lineal, modelado integral, algoritmos genéticos y redes neuronales.

Los proyectos incluyen sísmica de reflexión de ultra alta definición en la plataforma marina y en sector este del Escarpe de Campeche, batimetría de multihaz, proyectos LIDAR, exploraciones geofísicas con radar, gravimetría y magnetometría de sistemas kársticos y proyectos de procesamiento y modelado de datos geofísicos.

Los programas de difusión de la ciencia con los ciclos de conferencias Universidades por la Ciencia y los documentales de divulgación científica han continuado, con amplia participación de colegas de diferentes universidades y centros de investigación. Las actividades han formado parte del Año Internacional de Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible de la ONU y UNESCO. Los temas abordados incluyen los registros de paleotemperaturas y CO₂ en la atmósfera en el Fanerozoico, los Observatorios Costeros de Cambio Climático, Mapeo de tridimensional de galaxias, luz e información cuántica, los cristales y paleoantropología y poblamiento de las Amé-

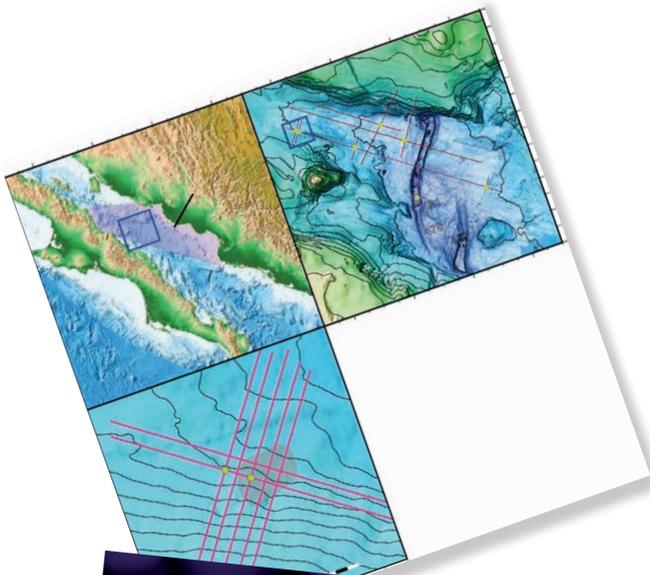
ricas. Los documentales han abordado estudios sobre epidemias, ébola, influenza, Covid, zika, genética, cáncer y estudios de virus y bacterias.

En este número de la Gaceta se reportan parte de las actividades, incluyendo los programas de conferencias y documentales, artículos de investigación y de difusión, notas y noticias. Los artículos incluyen los estudios y modelos de inversión de tensores de gradiente de anomalías gravimétricas y métodos globales de optimización.

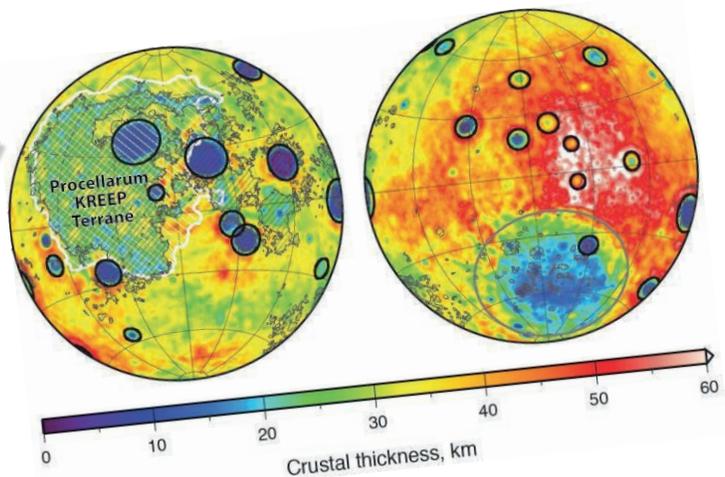
La magnitud y rapidez en los avances en ciencia y tecnología plantea desafíos a las sociedades, los cuales abarcan paradójicamente la brecha creciente entre la academia y los diferentes sectores de la sociedad con un grupo cada vez más reducido que genera los nuevos conocimientos e innovaciones. Gran parte de la población, incluyendo a los gobiernos y tomadores de decisiones, usa y consume la tecnología sin contar con capacidades para comprender y contribuir. Las capacidades ofrecen ilimitadas posibilidades y riesgos, que abarcan los desarrollos bélicos, bombas nucleares, armas químicas, biológicas, drones, misiles... y las afectaciones a los subsistemas terrestres, cambio climático, contaminación, extinciones de organismos y pérdida de biodiversidad a escala global. Una sociedad educada y capacidad de análisis crítico permitirá enfrentar los desafíos en mejores condiciones.

|Jaime Urrutia Fucugauchi

Contenido



EDITORIAL	2
CONTENIDO	4
ARTÍCULOS	5
Dicotomía marciana y lunar	5
PUBLICACIONES	9
Carbon released by sill intrusion into young sediments measured through scientific drilling	9
High resolution model of the Vinton Salt-Dome cap rock by joint inversion of the full tensor gravity gradient data with the simulated annealing global optimization method	10
PROGRAMAS	11
Taller Internacional Panamericano Gift 2023	11
Consortio Universidades por la Ciencia	13
Universidades por la Ciencia, conferencias	14
Universidades por la Ciencia, documentales	15
Programa Chicxulub de estancias de investigación	16



Dicotomía marciana y lunar

| Karen Reyes Ayala

La dicotomía puede definirse como el marcado contraste geográfico, por lo general, entre los hemisferios norte y sur de un planeta. Además de la Luna y Marte, otros planetas cuentan con dicotomías hemisféricas.

Cuerpos planetarios como la Tierra, Venus, Marte o la Luna, probablemente se construyeron a partir de materiales rocosos similares. Como se expone en Elkins-Tanton (2013) se cree que los impactos gigantes que caracterizan estos procesos derriten los planetas en crecimiento hasta cierta profundidad, produciendo una o más etapas de océano de magma durante las cuales la porción de silicato del planeta se derrite antes de solidificarse. Por ejemplo, para el caso de Marte tal impacto podría excavar una porción de la corteza marciana y producir una cuenca elíptica consistente con la forma inferida del límite de dicotomía y la distribución generalmente bimodal del espesor de la corteza (Citron, 2021). Un impacto gigante también podría explicar la sobreabundancia de HSE (elementos siderófilos) en el manto marciano, la alta velocidad de giro de Marte y la formación de las lunas marcianas.

En este trabajo se han comparado la dicotomía lunar y marciana porque comparten características como las evidentes tierras altas y bajas. En ambos cuerpos, las hipótesis más fuertes sobre su origen son el impacto de un cuerpo gigante que modificó sus caras, por medio de procesos tanto endógenos como exógenos. A diferencia de Marte, para la Luna tenemos muchos datos con los que

poder probar modelos e hipótesis por lo que estudiar las diferencias entre el lado cercano y lejano, puede ayudar a comprender y comparar un poco más la dicotomía de Marte.

Se cree que la Tierra y la Luna tienen un origen compartido, formado cuando un objeto del tamaño de Marte chocó con la proto-Tierra hace unos 4,500 millones de años. Si bien los procesos geológicos activos han borrado indicios de la composición de nuestro planeta en esos primeros años, el material de la Tierra primitiva que formó la Luna permanece en gran parte preservado en nuestro vecino cósmico sin aire. Esto es especialmente cierto para la cara oculta de la Luna, donde grandes regiones no han sido alteradas volcánicamente. Estudiar rocas aquí puede darnos una idea de la Tierra primitiva mientras nos enseña sobre la historia de la Luna. Comprender qué causó la dicotomía de nuestra Luna también nos permitirá evaluar mejor por qué Marte y otros cuerpos del sistema solar también son asimétricos.

Al observar la tabla 1, es notorio el similar periodo más antiguo. Tanto para la Luna como para Marte se han propuesto las cuencas Procellarum y Borealis, respectivamente, como el lugar del impacto que provocó la dicotomía. Estas depresiones tienen un diámetro de entre 3 mil a 4 mil km, ambas se localizan en terrenos ígneos con minerales máficos provenientes de materiales volcánicos. En el caso de la Luna, Procellarum se localiza en los Mares lunares (ver figura 1).

Es probable que, en ambos cuerpos, el impacto haya provocado un océano de magma localizado por eso notamos que la superficie, que se propone como lugar del impacto, tiene una topografía baja así como un menor espesor cortical (ver figura 2) y destacan los productos ígneos. Tanto los mares como las tierras bajas del norte tienen una mineralogía distintiva. Por ejemplo, Mukherjee et al., (2022) reportan una superficie rica en piroxeno y minerales feldespáticos, así como ligeras detecciones de olivino en cráteres de la región de la cuenca Procellarum.

En Borealis por su parte, Pan et al., (2017), estudiaron diversos cráteres de impacto en los alrededores, reportan olivino y piroxeno gene-



Imagen: <https://www.nasa.gov/image-feature/ames/capstone-takes-moon-shot-successfully-tests-navigation-technology>

Cuerpo	Radio del cuerpo	Diámetro del cuerpo	Edad	Supuesto lugar de impacto	Diámetro cráter de impacto	Composición tierras bajas (Marte) o lado cercano (Luna)	Composición tierras altas (Marte) o lado lejano (Luna)
Luna	1,737 km	3,480 km	4.1 / 3.92 Ga Periodo más antiguo	Cuenca Procellarum 18°24'N 57°24'W (fig. 35) (lado visible)	~3,200 km	Mares volcánicos, piroxeno con bajo contenido de Ca (fuente de impacto)	Capa primaria anortosítica y en la parte superior una capa más rica en minerales máficos
Marte	3,396 km	6,792 km	4.1 – 3.7 Ga Periodo más antiguo	Depresión Borealis (fig. 36) 46.7°, 117.5° (hemisferio norte)	~4,000 km	Minerales máficos provenientes de materiales volcánicos	Naturaleza esencialmente ígnea y basáltica de la corteza marciana superior Cientos de depresiones irregulares a lo largo de las tierras altas del sur albergan minerales de cloruro que a veces se superponen de manera discordante a protuberancias que contienen arcilla erosionadas.

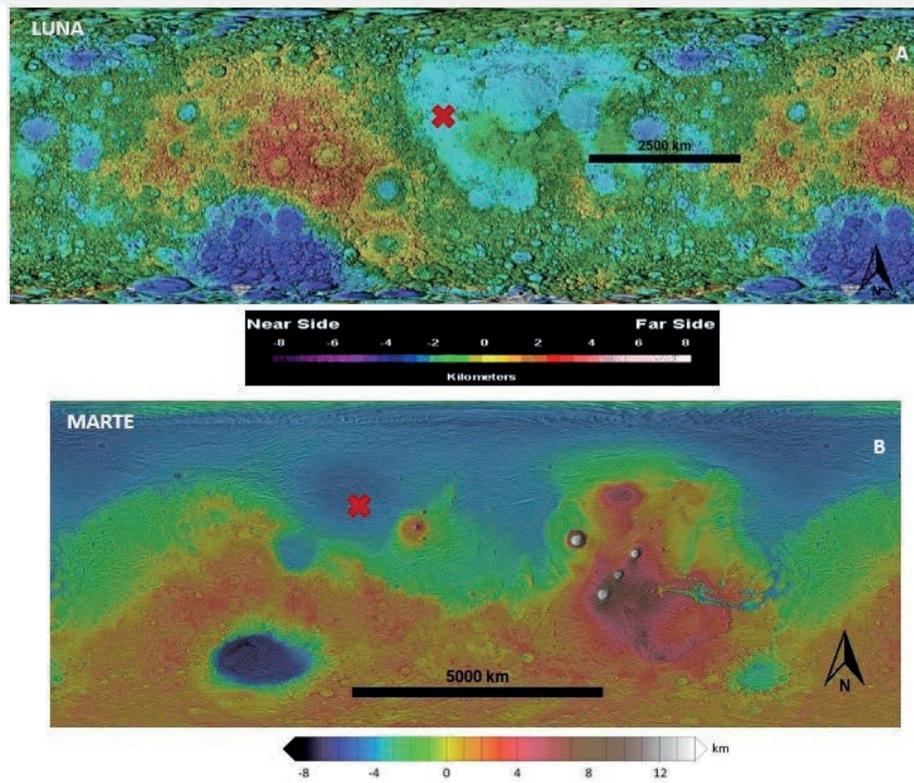


Figura 1. A. Mapa global de la Luna. La cruz roja marca el lugar donde se encuentra la Cuenca Procellarum, supuesto lugar del impacto que dio origen a la dicotomía. Clementine Elevation Map. B. Mapa global de Marte. La cruz roja marca el lugar donde se encuentra la Depresión Borealis, supuesto lugar del impacto que dio origen a la dicotomía. Mapa MOLA Shaded Relief / Colorized Elevation JMARS 2022

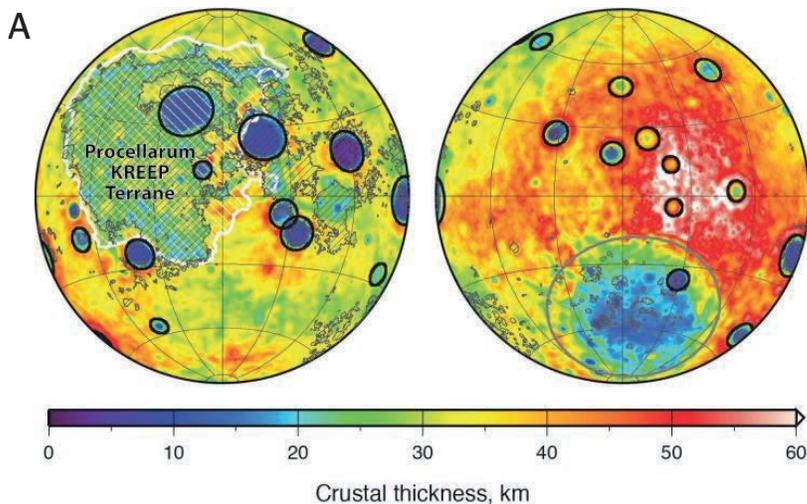


Figura 2. A. Comparativa de espesores corticales entre la Luna y Marte. A. Mapa global del grosor de la corteza de la luna derivado de los datos de gravedad obtenidos por la nave espacial GRAIL de la NASA. hay 12 cuencas de impacto con adelgazamiento de la corteza que tienen diámetros superiores a 200 kilómetros en cada hemisferio. Esos están marcados con círculos negros. NASA/JPL-Caltech/S. Miljkovic, 2013

ralizados y diversos minerales hidratados/hidroxilados, que incluyen esmectita de Fe/Mg, clorita, prehnita y sílice hidratada.

El olivino es uno de los primeros minerales en cristalizar a partir de un magma. La abundancia de olivino en una roca basáltica suele ser una indicación de que el magma basáltico se derivó del manto y alcanzó la superficie sin un fraccionamiento significativo (Ody et al., 2013). En Marte el olivino se encuentra asociado con la antigua corteza temprana del Noéico (4.1-3.7 Ga) y al volcanismo temprano del Hespérico (3.7-2.9 Ga). Mustard et al., (2005) coinciden en que el olivino y piroxeno se observan en afloramientos de corteza antigua a lo largo de una amplia franja en Marte, ocupando macizos aislados, bordes de cráteres, grandes exposiciones de corteza antigua y afloramientos aislados en las paredes de Valles Marineris. Estos depósitos pueden deberse a flujos de lava ultramáficos (komatitas) que surgieron durante la formación de la corteza temprana o pueden ser el resultado de la cristalización fraccionada y la segregación en las cámaras de magma.

Aunque la detección de esta mineralogía podría ser consistente con el relleno de materiales volcánicos en las tierras bajas de Marte y el lado cercano de la

Luna, es posible que, en conjunto con otras características, apunten a un megaimpacto, como sostienen las hipótesis más fuertes de formación de dicotomía.

La erosión, los escombros producto de cráteres aledaños, borran características importantes, por ello es difícil tener una conclusión definitiva, pero la hipótesis de un mega impacto sigue siendo la más fuerte debido a que estos grandes impactos probablemente fueron comunes durante las etapas menguantes de la acumulación planetaria. En otros cuerpos del Sistema Solar, por ejemplo, Mercurio, la alta densidad puede ser el resultado de un impacto gigante que arrancó las partes exteriores de su manto.

Aunque no hay algo concluyente, para la dicotomía marciana, otra hipótesis de megaimpacto (Leone et al., 2014) señala que el lugar no fue en el hemisferio norte si no en el polo sur con un objeto del tamaño de la Luna que derritió el hemisferio sur de Marte, activó el campo magnético del planeta y formó la dicotomía al enfriarse el océano de magma. Por su parte, Roberts, (2021) se centra en los mecanismos puramente endógenos, incluida la convección del manto de una sola pluma de larga duración, un episodio temprano de la tectónica de placas y un océano de magma global solidificado, así como métodos de formación híbridos como el impacto - convección del manto.

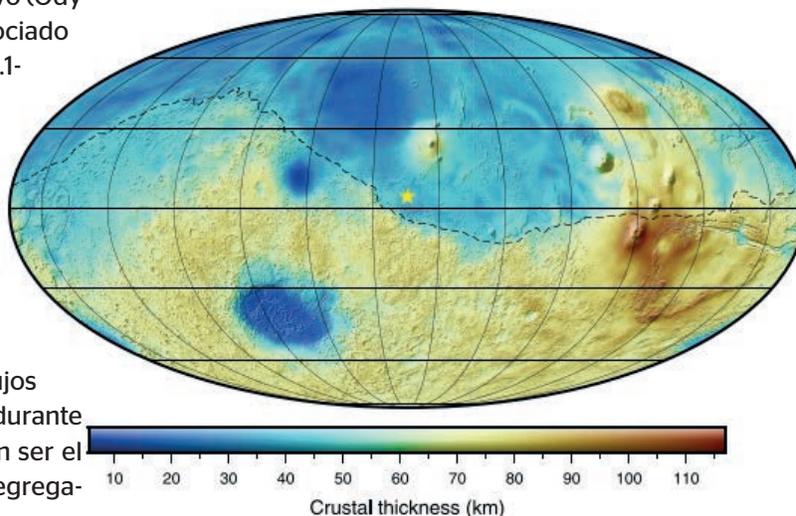


Figura 2. B. Espesor de la corteza de Marte. Para este modelo, el perfil de densidad del manto es el de Khan et al. (2021) y el espesor de la corteza en el lugar de aterrizaje de Insight (estrella amarilla) es de 39 km (Knapmeyer-Endrun et al., 2021).

En el caso de la formación de la Luna se atribuye a un impacto gigante en la Tierra por un cuerpo del tamaño de Marte. Otra hipótesis más reciente (Zhu et al., 2019) expone que un cuerpo grande, quizás un planeta enano joven, se encontró en una órbita alrededor del Sol que lo puso en curso de colisión con la Luna. Esta última idea de impacto gigante habría ocurrido algo más tarde que un escenario de fusión de lunas y después de que la Luna hubiera formado una corteza sólida. Esta nueva hipótesis proporciona una buena explicación de las diferencias inexplicables en los isótopos de potasio, fósforo

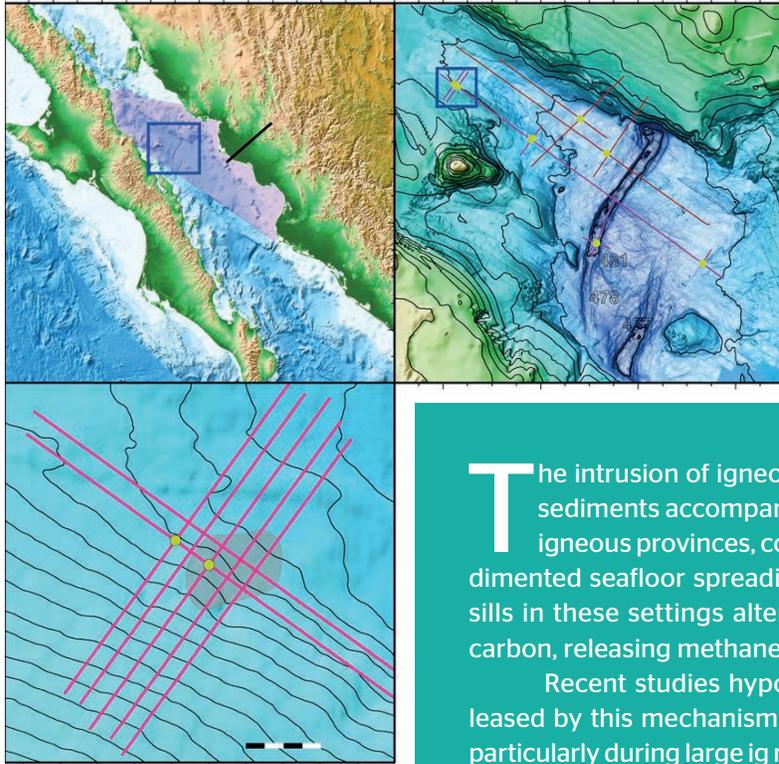
y elementos de tierras raras como el tungsteno-182 entre las superficies de la Tierra y la Luna que han causado controversia entre los que apoyan el impacto gigante en la Tierra.

Dado que se usa a la Luna como una referencia de edad para determinar qué tan viejas o jóvenes son las características en los planetas y otros mundos del sistema solar, establecer las edades de las características del lado lejano también nos dará una línea de tiempo más firme de los eventos en todo el sistema solar.

Fuentes consultadas

- Mukherjee S, et al. 2022. Characterisation of surface topography and mineralogy of Cardanus and Krafft craters in the western Procellarum region of Moon. *Journal of Earth System Science*: 131.
- Mustard JF, et al. 2005. Olivine and Pyroxene Diversity in the Crust of Mars. *Science*, 307: 1594-1597.
- Ody A et al. 2013. Global investigation of olivine on Mars: Insights into crust and mantle compositions. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 118: 234-262.
- Pan Lu, et al. 2017. The stratigraphy and history of Mars' northern lowlands through mineralogy of impact craters: A comprehensive survey. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 122: 1824-1854.
- Zhu MH, et al. 2019. Are the Moon's Nearside-Farside Asymmetries the Result of a Giant Impact? *Journal of Geophysical Research: Planets*, 124: 2117-2140.
- Elkins-Tanton L, 2013. Occam's origin of the Moon. *Nature Geoscience*, 6: 996-998.
- Citron R, 2021. Forging the Mars crustal dichotomy: the giant impact hypothesis. *Mars Geological Enigmas*, 475-498.

Carbon released by sill intrusion into young sediments measured through scientific drilling



The intrusion of igneous sills into organic-rich sediments accompanies the emplacement of igneous provinces, continental rifting, and sedimented seafloor spreading. Heat from intruding sills in these settings alters sedimentary organic carbon, releasing methane and other gasses.

Recent studies hypothesize that carbon released by this mechanism impacts global climate, particularly during large igneous province emplacements. However, the direct impacts of sill intrusion, including carbon release, remain insufficiently quantified. Here, we present results from International Ocean Discovery Program (IODP) Expedition 385 comparing drill-core and wireline measurements from correlative sedimentary strata at adjacent sites cored in Guaymas Basin, Gulf of California, one altered by a recently intruded sill and one unaffected.

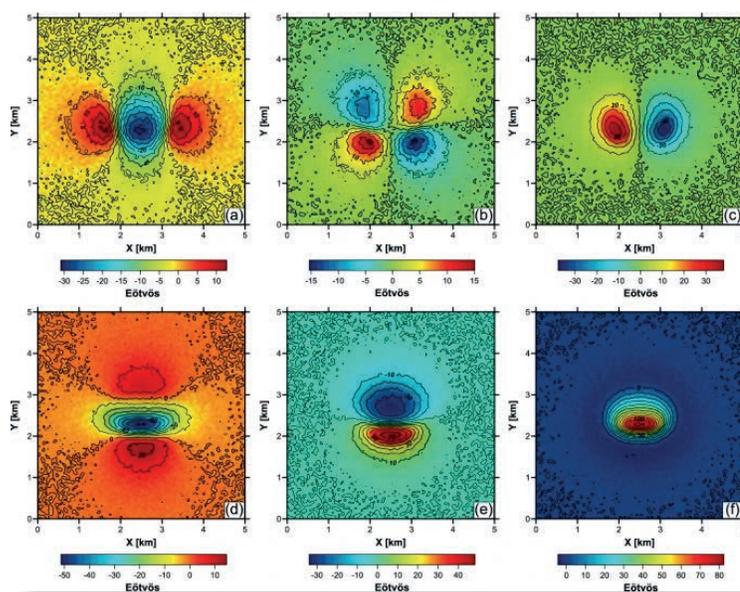
We estimate 3.30 Mt of carbon were released due to this sill intrusion, representing an order of magnitude less carbon than inferences from outcrops and modeling would predict. This attenuated carbon release can be attributed to shallow intrusion and the high heat capacity of young, high-porosity sediments. Shallow intrusion also impacts sub-seafloor carbon cycling by disrupting advective fluxes, and it compacts underlying sediments, increasing potential carbon release in response to subsequent intrusions.

Lizarralde D, Teske A, Höfig TW, Antonio González-Fernández A, the IODP Expedition 385 Scientist 2023. Carbon released by sill intrusion into young sediments measured through scientific drilling. *Geology*, 51: 329–333, <https://doi.org/10.1130/G50665.1>

High resolution model of the Vinton Salt-Dome cap rock by joint inversion of the full tensor gravity gradient data with the simulated annealing global optimization method

We present a 3D high-resolution modeling methodology based on the interpretation of gravity gradient data and its joint inversion with the simulated annealing (SA) global optimization method. The geometry of the model, used as computational domain in the solution of the forward and inverse problems, is defined with an irregular ensemble of cubic prisms that recreates the interpreted shape of the target, derived from the results of applying different interpretation methods to the gravity gradient data. In our inversion approach, the linear inverse problem resulting from the domain discretization is not solved. Instead, the cost function is explored with the SA algorithm, its low misfit region is identified, and models belonging to it are selected for ob-

taining the mean model, which represents the most likely model among them, as well as for estimating its uncertainty. The SA inversion algorithm we applied was numerically optimized to reduce the computational burden required by the forward problem, and it was driven by optimal tuning parameters, determined by a parametric analysis. Tests on synthetic data show the efficiency of our methodology to obtain a model that approximates the synthetic target and the usefulness of the estimated uncertainty to complement the interpretation. Finally, by applying our methodology to gravity gradient data acquired over the Vinton dome located in Louisiana, USA, we obtained results that are in agreement with geological information and previous studies.



Nava Flores M, Ortiz Alemán C, Urrutia Fucugauchi J 2023. High Resolution Model of the Vinton Salt-Dome Cap Rock by Joint Inversion of the Full Tensor Gravity Gradient Data with the Simulated Annealing Global Optimization Method. *Pure and Applied Geophysics*, 180: 983-1014, doi.org/10.1007/s00024-023-03227-9



Taller Internacional Panamericano GIFT 2023 para Maestros - Mérida, Yucatán



Se invita a participar en el Taller Internacional GIFT para profesores, que se realizará en noviembre 2023 en las instalaciones del Instituto de Investigación y de Estudios Avanzados Chicxulub en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, en Sierra Papacal, Mérida, Yucatán, México.

Los Talleres GIFT forman parte de los programas educativos y de desarrollo de capacidades de la Unión Europea de Geociencias y están dirigidos a los maestros en las áreas de ciencias, presentando los nuevos avances científicos y educativos, con actividades interactivas, experimentos y prácticas.

Los temas del Taller incluyen el origen y evolución de la Tierra, aparición de la vida, cambios globales en la atmósfera e hidrósfera, origen de los océanos, desarrollo de la tectónica de placas, extinciones de organismos, impacto Chicxulub y la extinción de los dinosaurios. Las actividades incluyen experimentos en los laboratorios Chicxulub y visitas a los centros de investigación y laboratorios en el Parque. Una visita especial a las instalaciones del Museo de Ciencias Chicxulub y la Litoteca Nacional de Hidrocarburos, donde se estudian los núcleos de perforaciones en el Golfo de México y sureste del país.



El programa incluye un número limitado de becas para los profesores interesados. La información del Taller se anunciará posteriormente en la página web de la Unidad Chicxulub y en la página de la Unión Europea de Geociencias.

PROGRAMA GIFT PANAMERICANO 2023
EVENTOS Y PROCESOS EN LA EVOLUCION DE LA TIERRA
MÉRIDA, MÉXICO, 6-9 NOVIEMBRE 2023





IICEAC | INSTITUTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

Día internacional de los museos

museos, sostenibilidad y bienestar

Mayo 18/2023



M
@icom.museum
f t i
@icomofficial

ICOM consejo internacional de museos

CHIC
Museo de Ciencias Chicxulub



Parque Científico y Tecnológico de Yucatán

Carretera Sierra Papacal km. 5
CP 97302 Sierra Papacal, Mérida, Yucatán

Consortio Universidades por la Ciencia



Universidades por la Ciencia conferencias



UNAM 30 IYBSSD002

**CICLO DE CONFERENCIAS
CONSORCIO UNIVERSIDADES
POR LA CIENCIA 2023**

**GALAXIAS EN FORMACIÓN
EN EL UNIVERSO LEJANO**

DRA. ITZIAR ARETXAGA
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia y Dra. Araxi Urrutia

Programa gratis
MARTES 18 ABRIL, 12:00 HRS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Retransmisión por: www.funam.mx

UNAM 30 IYBSSD002

**SEMINAR-SERIES
UNIVERSITIES FOR SCIENCE
CONSORTIUM 2023**

PRE-CAMBRIAN PROTEROZOIC TEMPERATURES AND LEVELS OF ATMOSPHERIC CO2

PROFESSOR CHRISTOPHER R. SCOTSE
University of Illinois, USA

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia and Dra. Araxi Urrutia

TUESDAY MARCH 7, 12:00 H CENTRAL TIME MEXICO

Live streaming: www.funam.mx

UNAM 30 IYBSSD002

**CICLO DE CONFERENCIAS
CONSORCIO UNIVERSIDADES
POR LA CIENCIA 2023**

**LUZ Y MATERIA: VEHÍCULOS
EN INFORMACIÓN CUÁNTICA**

DRA. ROCÍO JAUREGUI RENAUD
Instituto de Física, UNAM

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia y Dra. Araxi Urrutia

MARTES 21 DE MARZO, 12:00 HRS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por: www.funam.mx

UNAM 30 IYBSSD002

**CICLO DE CONFERENCIAS
CONSORCIO UNIVERSIDADES
POR LA CIENCIA 2023**

**"MÁS ALLÁ DEL DILEMA DE LUND: LAGOA SANTA (BRASIL)
Y EL POBLAMIENTO DE LAS AMÉRICAS"**

ANDRÉ STRAUSS
Museo de Arqueología y Etnología Universidad de São Paulo, Brasil

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia y Dra. Araxi Urrutia

Conferencia en inglés
MARTES 25 DE ABRIL, 12:00 HRS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por: www.funam.mx

UNAM 30 IYBSSD002

**CICLO DE CONFERENCIAS
CONSORCIO UNIVERSIDADES
POR LA CIENCIA 2023**

**LOS OBSERVATORIOS COSTEROS
DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA UNAM**

DR. JOAN ALBERT SÁNCHEZ CABEZA
Instituto de Oceanografía del Mar y Limnología, UNAM

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia y Dra. Araxi Urrutia

MARTES 14 DE MARZO, 12:00 HRS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por: www.funam.mx

UNAM 30 IYBSSD002

**CICLO DE CONFERENCIAS
CONSORCIO UNIVERSIDADES
POR LA CIENCIA 2023**

**EL PODER DE LOS CRISTALES: SU ORIGEN E IMPACTO
EN LA CIENCIA, EL ARTE Y EL PENSAMIENTO**

DR. JUAN MANUEL GARCÍA RUIZ
Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, Universidad de Granada

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia y Dra. Araxi Urrutia

MARTES 11 DE ABRIL, 12:00 HRS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por: www.funam.mx

UNAM 30 IYBSSD002

**CICLO DE CONFERENCIAS
CONSORCIO UNIVERSIDADES
POR LA CIENCIA 2023**

DESCIFRANDO LOS MISTERIOS DEL UNIVERSO

DR. AXEL DE LA MACORRA
Instituto de Física, UNAM

Coordinan: Lic. Dionisio A. Meade, Dr. Jaime Urrutia y Dra. Araxi Urrutia

MARTES 28 DE MARZO, 12:00 HRS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por: www.funam.mx



Universidades por la Ciencia documentales

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

2 de marzo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia
Dra. Araxi Urrutia

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

23 de marzo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia
Dra. Araxi Urrutia

LA CRUENTA VERDAD: VIH
DIRIGIDO POR CARL GIESTORFER

DOCUMENTAL COMENTADO EN VIVO POR EXPERTOS

www.facebook.com/fundacion.unam.mx www.funam.mx

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

EL GEN, UNA HISTORIA PERSONAL
NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

6 de abril | 15:00 horas.
Retransmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

Documental dirigido por Ken Burns y Barak Goodman

Documental Diálogo con expertos

Dra. Garbiñe Saruwatari
Dr. Félix Recillas
Dra. Araxi Urrutia

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

tv-unam **IBSSO 100 años**

DOCUMENTAL COMENTADO EN VIVO POR EXPERTOS

CÁNCER: LA PISTA OLVIDADA
DIRIGIDO POR MARIE-PERRE JAURI

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

NUESTRA REALIDAD
Jueves de

LA INCREÍBLE HISTORIA DE LOS ASESINOS DE BACTERIAS

Documental Diálogo con expertos

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia
Dra. Araxi Urrutia

27 de abril | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia
Dra. Araxi Urrutia

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

13 de abril | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia
Dra. Araxi Urrutia

VIRUS GIGANTES

DOCUMENTAL COMENTADO EN VIVO POR EXPERTOS

www.facebook.com/fundacion.unam.mx www.funam.mx

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

9 de marzo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

UNAM **30 años** **tv-unam** **IBSSO 100 años**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

20 de abril | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZT 201 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

Con la presencia de:
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Dr. Jaime Urrutia
Dra. Araxi Urrutia

ZIKA, INVESTIGACIÓN DE UNA EPIDEMIA

DOCUMENTAL COMENTADO EN VIVO POR EXPERTOS

www.facebook.com/fundacion.unam.mx www.funam.mx

DOCUMENTAL COMENTADO EN VIVO POR EXPERTOS

H1N1
DIRIGIDO POR PATRICE DESENNE

www.funam.mx




INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

PROGRAMA CHICXULUB DE ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN, POSDOCTORALES Y SABÁTICAS CONVOCATORIA 2022-2023



El Programa de Estancias de Investigación, Posdoctorales y Sabáticas forma parte del plan estratégico de desarrollo del Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub (IICEAC).

El programa provee los espacios y condiciones para colaboraciones, capacitación y formación de investigadores en proyectos de investigación inter- y multidisciplinares.

- ✓ **ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN**
Estancias por periodos cortos para colaborar en proyectos de investigación en el IICEAC.
- ✓ **ESTANCIAS POSDOCTORALES**
Estancias por dos años (renovables por un segundo periodo) en el IICEAC.
- ✓ **ESTANCIAS SABÁTICAS**
Investigadores de tiempo completo adscritos en Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación.
- ✓ **ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN**
Estancias por periodos cortos para colaborar en proyectos de investigación en el IICEAC.
- ✓ **ESTANCIAS POSDOCTORALES**
Apoyar la participación de investigadores recién doctorados en proyectos de investigación y colaboración.
- ✓ **ESTANCIAS SABÁTICAS**
Fortalecer las capacidades del Instituto, desarrollar proyectos de investigación, contribuir a la generación de conocimiento, formación de recursos humanos y consolidación de grupos de investigación.


 Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub
 Parque Científico y Tecnológico de Yucatán
 Carretera Sierra Papacal km. 5
 CP 97302 Sierra Papacal, Mérida, Yucatán
www.craterchicxulub.com.mx


INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

CHICXULUB ACADEMIC RESEARCH PROGRAM FOR VISITING SCHOLARS AND STUDENTS 2022-2023



The academic research program for scholars and students is part of the strategic plan of the Chicxulub Research Institute for Advanced Studies (IICEAC).

The program provides the facilities for short- and long-term visits of scholars and students interested in joint inter- and multidisciplinary projects.

- ✓ **SHORT- AND LONG-TERM RESEARCH VISITS**
Short- and long-term stays for collaboration in research projects.
- ✓ **POSTDOCTORAL RESEARCHERS**
Postdoctoral fellowships for one year renewable for two years.
- ✓ **SABBATICAL SCHOLARS**
Stays for extended periods up to one year for scholars in sabbatical leave collaborating in joint projects.

The IICEAC is an inter- and multidisciplinary center dedicated to research, education, outreach and science communication in the Earth, Life and Planetary sciences.

Main areas of interest include the Chicxulub impact, mass extinctions, impact cratering, microevolution, the Cretaceous/Paleogene boundary, paleogeography, paleoclimates, paleoceanography, meteorites and planetary systems.

Current research projects include geophysical surveys in the Chicxulub crater, Yucatan and Gulf of Mexico, drilling projects and experimental and theoretical studies, focusing on the Chicxulub impact, Cretaceous/Paleogene boundary, End-Cretaceous mass extinction, Mesozoic-Cenozoic paleoclimates, Paleocene-Eocene thermal maximum, origin and tectonic evolution of Gulf of Mexico-Caribbean, Yucatan aquifer and geology, geological risks, etc.


 Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub
 Parque Científico y Tecnológico de Yucatán
 Carretera Sierra Papacal km. 5
 CP 97302 Sierra Papacal, Mérida, Yucatán
www.craterchicxulub.com.mx



Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior
Mtro. Mauricio Cámara Leal
Dirección General de Investigación e Innovación
Mtro. Gerardo Vela Monforte



Parque Científico Tecnológico de Yucatán
Mtra. Vanessa Burgos Alonso



Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub
Jaime Urrutia Fucugauchi
Ligia Pérez Cruz

IICEAC
Araxi Urrutia Odabachian
Karina F. Navarro
Daffné Karina Piña González
Karen Reyes Ayala
Marysol Valdes Hernández
Selma V. Avilés Ortiz
Pablo Sánchez Solís
Liliana Judith Cruz Cruz
Carlos Ortiz Alemán
Julián Zapotitla Román

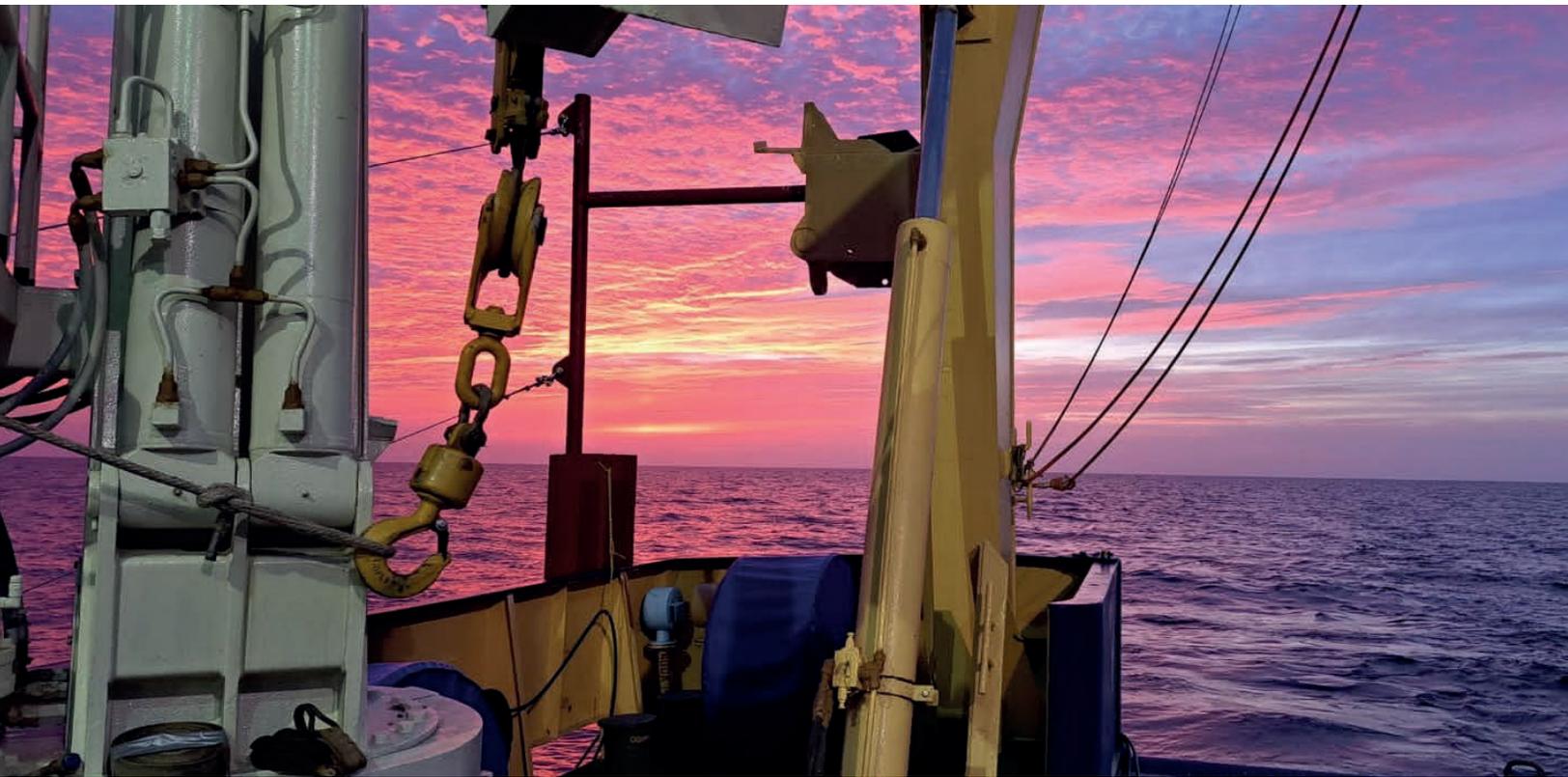
El Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub - IICEAC es una dependencia descentralizada de la Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior (SIIES) del Estado de Yucatán. El IICEAC tiene entre sus objetivos realizar investigación, divulgación científica y formación de recursos especializados en ciencias de la Tierra, planetarias y biológicas.

El IICEAC está localizado en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán y cuenta con un conjunto de laboratorios, una Litoteca y el Museo de Ciencias Chicxulub. Las actividades del IICEAC están dirigidas a contribuir y ampliar los programas y capacidades de investigación científica y educación superior. El IICEAC realiza investigaciones inter- y multidisciplinarias en ciencias físico-matemáticas, naturales e ingenierías, permitiendo ampliar las capacidades en investigación, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel, con una estructura que incorpora una planta técnica y un programa de académicos visitantes.

Los programas de investigación Chicxulub comprenden un amplio espectro multidisciplinario, que incluye estudios en la península de Yucatán y Golfo de México. Estas capacidades dan sustento a la propuesta de creación del IICEAC y forman una base sólida para un rápido desarrollo. Los programas de investigación y construcción de los laboratorios forman parte de la colaboración institucional con las instituciones de investigación y educación superior, en particular con la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma de Yucatán, en el marco de los programas de cooperación nacional e internacional, los planes de desarrollo peninsular y el sistema de investigación e innovación SIIDETAY. Cuenta con instalaciones y laboratorios en el Parque Científico y Tecnológico que incluyen la Litoteca Chicxulub, seis laboratorios y el Museo de Ciencias Chicxulub.

Las investigaciones abarcan proyectos de exploración geofísica, geológica, ciencias planetarias, paleontológicas y de perforaciones. Los proyectos cuentan con financiamiento externo dentro de programas internacionales de cooperación, que agrupan investigadores y estudiantes de distintos países. En la fase inicial se realizan estudios de geofísica, geología, ciencias planetarias, paleobiología, paleoceanografía y desarrollo tecnológico.





|Foto: Julián Zapotitla Román

Gaceta CHICXULUB

Publicación bi-mensual
Instituto de Investigación Científica
y Estudios Avanzados Chicxulub

Consejo Editorial

Jaime Urrutia Fucugauchi

Ligia Pérez Cruz

Araxi Urrutia Odabachian

Vanessa Burgos Alonso

Raúl Godoy Montañez

 | INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

 **Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán**

PARQUE CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO DE YUCATÁN,
Carretera Mérida-Sierra Papacal km 5, C.P. 97302,
Mérida, Yucatán, México

<http://www.craterchicxulub.com.mx/en>,
<http://pcty.com.mx/>




Fundación de Ciencias

 **SIIES**
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 - 2024

**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR**
Calle 8, No. 347, San Esteban, 97149
Mérida, Yucatán, México
<https://siies.yucatan.gob.mx/>