



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

Gaceta CHICXULUB



2022
Volumen 5-3

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



**Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán**

La estructura y actividades de investigación, docencia, desarrollo técnico y de divulgación del Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub (IICEAC) integran distintas áreas del conocimiento, que se refleja en el personal e infraestructura. El IICEAC está conformado por un conjunto de laboratorios, litoteca, talleres, sección de experimentos de impactos y museo de ciencias. Los laboratorios incluyen geoquímica, petrología, propiedades físicas, paleontología, registros de pozo, análisis de núcleos de perforación, experimentos de alta presión y temperatura, procesamiento de datos, modelado y simulación computacional.

Esta estructura inter- y multidisciplinaria se asocia a las líneas y proyectos de investigación del IICEAC, que incluyen las relacionadas a dinámica de colisiones, formación del cráter, efectos del impacto en los sistemas terrestres, las características y evolución de la península de Yucatán y proyectos aplicados de análisis de riesgos, acuífero peninsular, plataforma marina y geología superficial. La diversidad y amplitud de las líneas de investigación y capacidades técnicas ofrecen oportunidades de colaboración, proyectos aplicados y servicios.

Los cráteres de impacto caracterizan las superficies planetarias. Los cráteres presentan distintos tamaños y morfologías, con distribuciones espacio/temporales que proporcionan información sobre la edad de las superficies. En la Tierra, los procesos tectónicos, magmáticos y erosivos han modificado el registro, con pocos cráteres preservados. Entre los cráteres de mayor tamaño se tienen tres documentados: Vredefort, Sudbury y Chicxulub. El cráter Chicxulub fue formado hace 66 Ma y los efectos del impacto son asociados a la extinción masiva de fines del Cretácico. La capa de eyecta tiene una distribución global y marca la frontera Cretácico/Paleógeno en la transición de las eras del Mesozoico al Cenozoico. La extinción masiva marca una de las transiciones en la evolución de la vida, que afectó alrededor del 76 % de especies en océanos y continentes, incluyendo grupos como los dinosaurios, amonitas, reptiles marinos y voladores y microorganismos marinos. Las investigaciones son de carácter inter y multidisciplinario, con especialistas de diferentes áreas en ciencias planetarias, geociencias, biología, ecología, biología molecular, física, química, y ciencia de materiales.

Los estudios han abierto líneas de investigación, que incluyen: (a) formación de cráteres complejos, formación del levantamiento central y anillo de picos ¿naturaleza de las rocas que forman el anillo? ¿transporte de

material de corteza? proveniencia de las unidades que forman el anillo de picos, ¿corteza media o inferior? (b) propiedades petrofísicas ¿bajas densidades y velocidades sísmicas? ¿cinemática y dinámica de la formación del anillo de picos? ¿mecanismos de debilitamiento de rocas que controlan la formación del cráter? ¿actividad hidrotermal? (c) comunidades microbianas en el cráter ¿relaciones al sistema hidrotermal? (d) recuperación de la vida. ¿recuperación de los ecosistemas en los océanos? ¿en la zona de impacto? (e) escalas espacio-temporales ¿se restableció gradualmente o en pulsos discretos? ¿cómo se afectaron los ecosistemas en sitios distales? ¿ambientes en los cuales organismos retornaron? (f) macroevolución ¿relación entre las especies sobrevivientes y evolución de nuevos taxones. (g) sistemas terrestres, cambios globales en sistema climático ¿Máximo Termal del Paleoceno-Eoceno, ¿eventos hipertermales?

Los eventos de impacto involucran tiempos cortos y liberación alta de energía. Las simulaciones numéricas de impactos indican una secuencia para los procesos de excavación de la cavidad transitoria, fragmentación y eyección de material de la corteza en periodos de unos cuantos segundos. Estos procesos se inician a partir del contacto con la atmósfera, la excavación en la cavidad transitoria que involucra gran parte de la corteza. En unas decenas de segundos, la excavación ha generado una nube de eyecta con cortinas laterales y deformación de la zona de impacto y se inician los procesos de rebote en la corteza inferior y manto superior, con la formación de un levantamiento central que alcanza varios km arriba de la superficie que luego colapsa. ¿Cómo actúan las rocas en este tipo de deformación, con comportamientos fluidos y frágiles? ¿Cómo se interrelacionan eventos extremos súbitos en los procesos tectónicos de formación de océanos y continentes, y qué registro dejan en las rocas? Los procesos dinámicos y formación del cráter, fragmentación, generación y emplazamiento de la eyecta y material de fusión requieren de caracterizar las secuencias de impactitas y sedimentos pre y post impacto en el sitio de impacto.

La diversidad de intereses, temas de investigación y colaboraciones en el IICEAC se reflejan en sus actividades. El IICEAC desarrolla proyectos de exploración geofísica, perforaciones en la península y plataforma, cartografía geológica, geofísica marina, experimentos de impactos y deformación, geoquímica, petrofísica, modelos teóricos y simulaciones. Los proyectos incluyen colaboraciones con instituciones en el estado, nacionales e

internacionales. Se tienen los programas internacionales de geofísica marina y de perforaciones. En docencia, capacitación técnica y divulgación científica, participan estudiantes de licenciatura y posgrado con proyectos y tesis. Se cuenta con programas de capacitación, incluyendo cursos especializados de geociencias, instrumentación, programación y modelado. El IICEAC organiza un ciclo anual de seminarios de investigación, con la participación de los académicos y estudiantes asociados, en el que se presentan resultados de los proyectos y los estudios aplicados. El IICEAC cuenta con un programa de publicaciones, incluyendo artículos en revistas especializadas, reportes internos, informes de proyectos externos, la Gaceta Chicxulub, folletos y notas de divulgación científica.

La colaboración internacional incluye el Consorcio de Universidades por la Ciencia, con los ciclos de conferencias de investigación, documentales de divulgación

científica y foros de discusión. Las conferencias forman parte de la cooperación con Fundación UNAM, El Colegio Nacional y las universidades del Consorcio. Los documentales se transmiten por televisión en los canales de Tv UNAM y las plataformas de Fundación UNAM. En formación de recursos, se colabora en programas internacionales. Con la Unión Europea de Geociencias (EGU) se tiene el programa GIFT (Geoscience Information for Teachers), con especialistas de diferentes áreas dirigido a profesores de ciencias de bachillerato y licenciatura. El GIFT forma parte del programa de desarrollo de capacidades de EGU. El Museo de Ciencias y sección de comunicación de la ciencia se realizan exposiciones, talleres y conferencias, incluyendo actividades conjuntas con instituciones en el estado e internacionales.

● Jaime Urrutia Fucugauchi



Contenido

3 EDITORIAL

4 CONTENIDO

PUBLICACIONES

- 5 Caracterización de las brechas de impacto del cráter Chicxulub a partir de la litología y susceptibilidad magnética
- 6 Chicxulub crater joint gravity and magnetic anomaly analysis: structure, asymmetries, impact trajectory and target structures

DOCUMENTALES

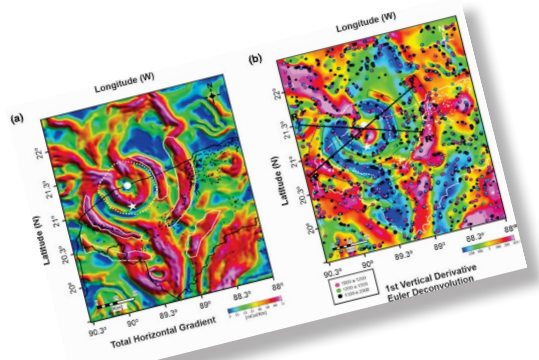
7 Viajes geológicos

SEMINARIOS

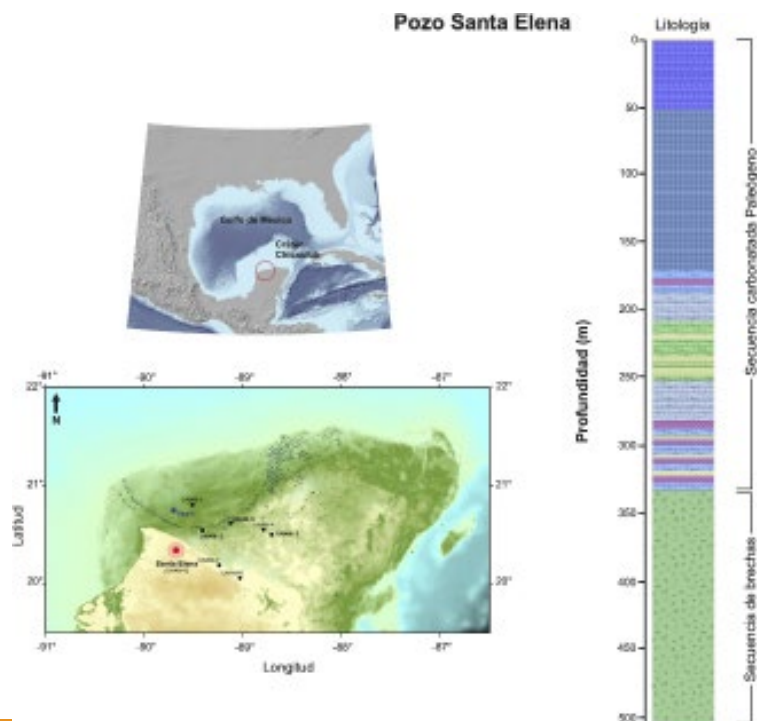
- 8 Seminarios de Investigación Chicxulub 2022
- 9 Inversión por recristalización simulada del campo vectorial-tensorial gravitacional para la exploración de yacimientos subsalinos.
- 10 Deconvolución de Euler y Espectro radial: exploración de soluciones por ventanas y criterios de selección de fuentes.
- 11 Detección de riesgos someros estructurales en el Complejo Cantarell con atributos sísmicos.

NOTICIAS

- 12 Revista Ingeniería Petrolera
- 13 Consorcio Universidades por la Ciencia
- 14 Universidades por la Ciencia, conferencias
- 16 Universidades por la Ciencia, documentales
- 18 EGU Panamerican Gift Workshop 2022
- 19 Sendero Jurásico



Caracterización de las brechas de impacto del cráter Chicxulub a partir de la litología y susceptibilidad magnética



Los registros de propiedades magnéticas se han empleado para caracterizar y estudiar las estructuras y secuencias de impacto en el Pozo Santa Elena, en el cráter Chicxulub. Los contrastes en los valores de la susceptibilidad magnética han permitido caracterizar las impactitas y documentar la estratigrafía invertida en las brechas inferiores ricas en carbonatos y las brechas superiores ricas en material fundido y basamento. El registro de susceptibilidad magnética se correlaciona con la litología, textura y mineralogía en las brechas. La respuesta magnética es dominada por óxidos de hierro y titanio, magnetitas, maghemita y hematita. El contacto entre los sedimentos carbonatados y

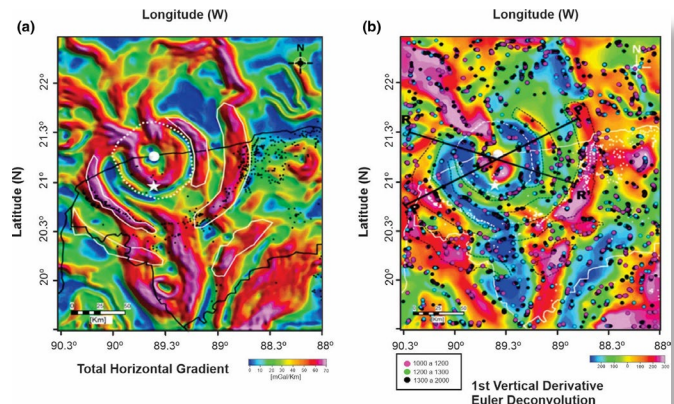
las unidades de brecha se localiza a los 332 m de profundidad. La unidad superior de las impactitas entre 347.05 y 332.05 m presenta estratificación gradada con fragmentos de brecha. En la cima los clastos son menores a 1 mm y se observa laminación cruzada, mientras que en la base los clastos son de grano grueso. Las variaciones en la susceptibilidad indican alteraciones de los minerales magnéticos y remagnetización por efectos hidrotermales. Las tendencias de baja amplitud en el registro son dominadas por las variaciones de la matriz. Los valores altos se asocian con los clastos de basamento y granitoides que presentan los valores más altos de susceptibilidad magnética.

Raya Ramírez R, Pérez Cruz L, Venegas Ferrer R, García-Garnica EM, Escobar-Sánchez JE, Velazco Villareal M, Urrutia Fucugauchi J 2022. Caracterización de las brechas de impacto del Cráter Chicxulub a partir de la litología y susceptibilidad magnética. *Latin MAg Letters*, 12(1): LL22-1201Rs, 1-12, ISSN: 2007-9656

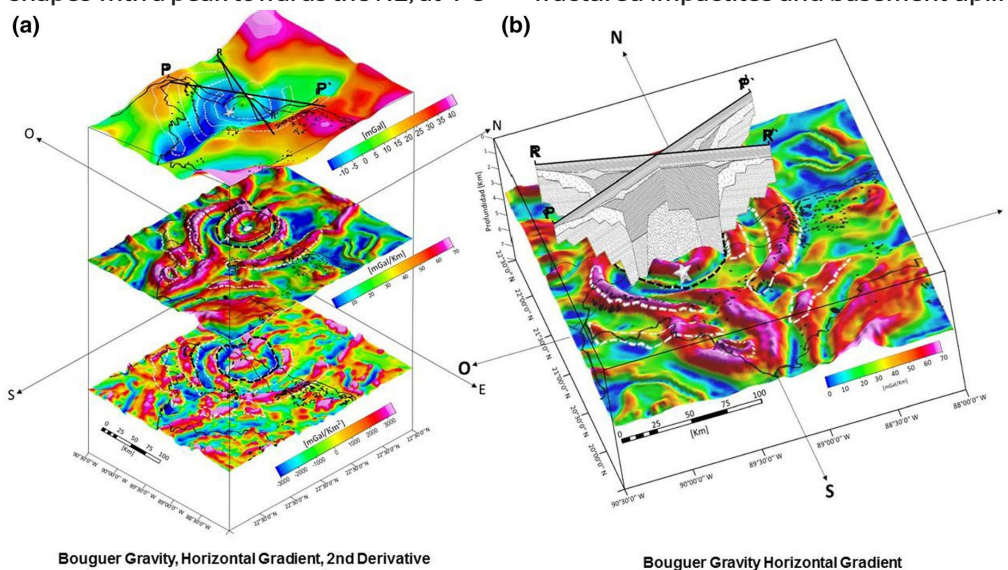
Chicxulub crater joint gravity and magnetic anomaly analysis: structure, asymmetries, impact trajectory and target structures

Modeling gravity and magnetic anomalies over the Chicxulub crater are used to constrain the structure, stratigraphy, and asymmetries. Chicxulub is a multiring * 200 km rim diameters-structure with a central uplift and well-preserved peak ring.

The low relief terrain and physical property contrasts have facilitated geophysical modeling of the structure and impactite deposits. Nevertheless, contrasting models have been obtained due to data resolution limitations, uneven coverage, non-uniqueness solutions, boundary conditions, and heterogeneous/anisotropic media. We employ a multi-technique approach based on regional-residual separation, spectral analysis, first and second derivatives, upward and downward analytical continuations, horizontal gradients, analytical signal, Euler deconvolution, reduction to the pole, and forward modeling to constraint the anomaly sources, geometry and depths. Forward modeling of gravity anomaly favors central uplift/flat-top models, whereas magnetic models show irregular shapes with a peak towards the NE, at 4-5



km depth. Analysis shows the effects of intersecting regional anomalies in the semicircular pattern that limit the definition of asymmetries, which constrains impact angle and trajectory, crater structure and pre-existing target features. Models link lateral-vertical density and magnetic property contrasts, distinguishing non-magnetic pre- and post-impact carbonates and carbonate-rich breccias from melt and basement rich breccias, and displaced, fractured impactites and basement uplift.



Urrutia Fucugauchi J, Arellano Catala Óscar, Pérez Cruz Ligia, Romero Galindo Irving A 2022. Chicxulub Crater Joint Gravity and Magnetic Anomaly Analysis: Structure, Asymmetries, Impact Trajectory and Target Structures. Pure and Applied Geophysics, doi.org/10.1007/s00024-022-03074-0

Viajes geológicos

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

Documentales y Diálogo con expertos

MAYO 2022

H2O, LA MOLÉCULA QUE NOS HIZO (PARTE II)	5
H2O, LA MOLÉCULA QUE NOS HIZO (PARTE III)	12
VIAJES GEOLÓGICOS. A LO LARGO DEL RIFT AFRICANO	19
VIAJES GEOLÓGICOS. EL BORDE PACÍFICO: AMÉRICA	26

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

Todos los Jueves | 15:00 horas.

201 de televisión abierta | 1222 201 | Totalplay 020 | Megacable

www.facebook.com/fund
www.youtube.com/user/

Fundación UNAM y el Consorcio Universidades por la Ciencia ofrecen la serie de documentales, Viajes geológicos producida por *National Geographic* que se transmite todos jueves a las 15:00 h por Tv UNAM y las redes sociales de Fundación UNAM.

La serie Viajes geológicos, consta de 4 documentales que explican científicamente los procesos geológicos de la Tierra a través de millones de años y su repercusión en la actualidad, como son los terremotos, fracturas activas, colisiones continentales y erupción volcánicas.

Los documentales muestran la formación de mares, planicies, montañas, placas tectónicas y volcanes en Europa, Asia, África, América y la cuenca del Pacífico donde se observan bellísimas fotografías de lugares insospechados y de lo más recóndito de nuestro planeta.

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS EL BORDE PACÍFICO: AMÉRICA

Documental dirigido por Michael Allder

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

26 de mayo | 15:00 horas.

201 de televisión abierta | 1222 201 | Totalplay 020 | Megacable

www.facebook.com/fund
www.youtube.com/user/

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS A LO LARGO DEL RIFT AFRICANO

Documental dirigido por Kenton Vaughan

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

19 de mayo | 15:00 horas.

201 de televisión abierta | 1222 201 | Totalplay 020 | Megacable

www.facebook.com/fund
www.youtube.com/user/

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS LA CUENCA DEL PACÍFICO

Documental dirigido por Michael Allder

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

16 de junio | 15:00 horas.

201 de televisión abierta | 1222 201 | Totalplay 020 | Megacable

www.facebook.com/fund
www.youtube.com/user/

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS ZONA DE COLISIÓN: ASIA

Documental dirigido por Andrew Gregg

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

2 de junio | 15:00 horas.

201 de televisión abierta | 1222 201 | Totalplay 020 | Megacable

www.facebook.com/fund
www.youtube.com/user/

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS EUROPA TECTÓNICA

Documental dirigido por Andrew Gregg

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

9 de junio | 15:00 horas.

201 de televisión abierta | 1222 201 | Totalplay 020 | Megacable

www.facebook.com/fund
www.youtube.com/user/

DOCUMENTALES VIAJES GEOLÓGICOS

A lo largo del Rift africano

<https://www.youtube.com/watch?v=rlk4kFE28GU>

Zona de colisiones: Asia

https://www.youtube.com/watch?v=t9nHO_WT5IQ&t=318s

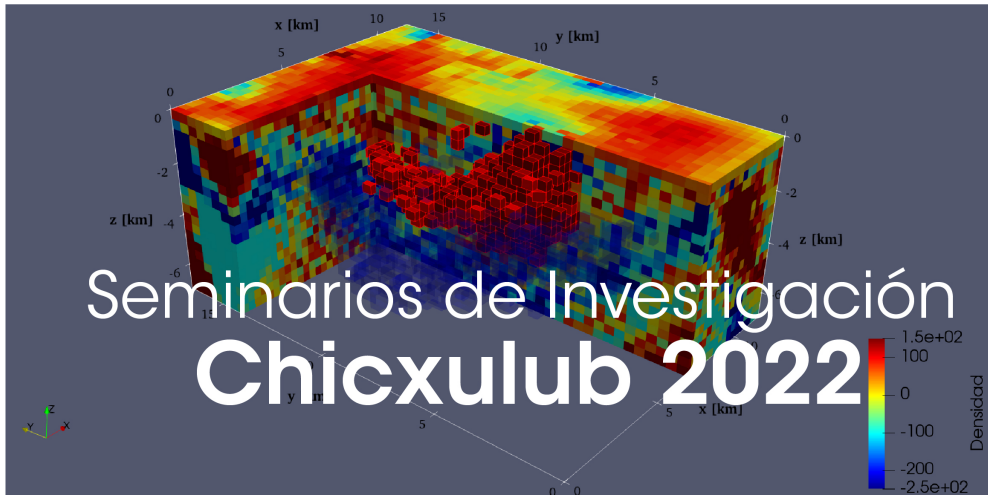
La cuenca del pacifico

<https://www.youtube.com/watch?v=FwvWiCqWrPa>

Europa Tectónica

https://www.youtube.com/watch?v=ytNiliS_NII

Fuente: <https://unamglobal.unam.mx/tv-unam-transmite-la-serie-documental-viajes-geologicos-de-national-geographic/>



1/junio

Inversión por recristalización simulada del campo vectorial-tensorial gravitacional para la exploración de yacimientos subsalinos.

Rodrigo Negrete Juárez

15/junio

Deconvolución de Euler y Espectro radial: exploración de soluciones por ventanas y criterios de selección de fuentes.

Nohemí Elbeth Pérez Hernández

22/junio

Detección de riesgos someros estructurales en el Complejo Cantarell con atributos sísmicos.

Karina Daffné Piña González

27/julio

Análisis de núcleos de la secuencia carbonatada Cretácica, pozo Yaxcopoil-1, Chicxulub.

Pablo Sánchez Solís

10/agosto

Inversión de perfiles gravimétricos: algoritmo de Talwani y algoritmos genéticos.

Carlos Alfonso Rosales Armendáriz

24/agosto

Inversión 3D del campo gravimétrico: operadores de realce de bordes como función de costo VS inversión tensorial.

Axel Xavier Lara Omaña

7/septiembre

Corrección NMO para eventos hiperbólicos y no hiperbólicos libre de efecto stretch.

Alberto Rivera Magaña

21/septiembre

Interpretación de datos sísmicos: lógica, difusa y técnicas de procesamiento de imágenes.

Elisa López Cruz

5/octubre

Análisis espectral del campo magnético y gravimétrico para la estimación de profundidades a partir del espectro radial y la deconvolución de Euler.

Leonel Gerardo Velázquez García

19/octubre

Propagación de ondas en medios bifásicos sólido- fluido: esquema pseudo espectral y diferencias finitas.

Omar Alejandro Aguilar Sánchez

9/noviembre

Caracterización y comparación de propiedades magnéticas de rocas del magmatismo intraplaca Pliocuaternario entre los campos volcánicos: Moctezuma, Camargo y Las Esperanzas-Las Coloradas- Ocampo, Norte de México.

Leonardo de Santiago de León Figueroa

23/noviembre

Inversión gravimétrica-magnética por recristalización simulada del volcán Xico.

Yoaly Amilania Correa López

7/diciembre

ICEAC Chicxulub - Nuevos métodos, proyectos y perspectivas.

Jaime Urrutia Fucugachi



12:00 h



<https://cuaiweed-unam.zoom.us/j/86784567366?pwd=MUQ0WVY2V1VxeGtqWFNMR3dFYnYvUT09>
ID de reunión: 867 8456 7366 Código de acceso: 673609

Seminarios de Investigación Chicxulub 2022

Seminarios



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

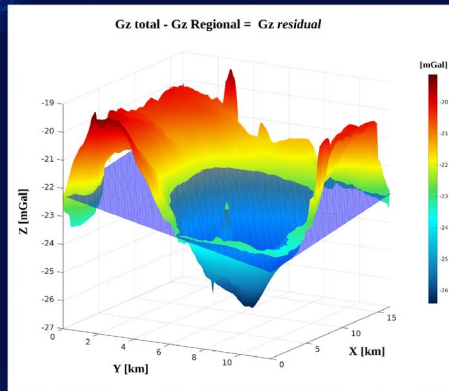
SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN
CHICXULUB 2022

Inversión por recristalización simulada del campo vectorial-tensorial gravitacional para la exploración de yacimientos subsalinos

La modelación e inversión de datos geofísicos cumplen un papel importante que facilita la interpretación de datos observados en campo.

Explotando los recursos computacionales actuales se realizó la inversión por recristalización simulada del campo gravitacional (vectorial-tensorial) proponiendo un algoritmo denominado inversión segmentada, que discretiza el dominio de inversión en diferentes regiones, la segmentación resulta en estabilidad, convergencia y coherencia en los modelos finales reduciendo la incertidumbre en la interpretación. El estudio también se enfoca en contrarrestar la pérdida de definición en la parte inferior de los modelos de inversión y disminuir el tiempo de cómputo.

El algoritmo de inversión segmentada fue probado en modelos sintéticos y datos gravimétricos correspondientes al domo Vinton, entregando modelos viables para la interpretación geofísica y corroborando que el estudio puede ser utilizado en un proceso de adquisición real.



Imparte:

Rodrigo Negrete Juárez

1 junio/2022

12:00 h

Transmisión



<https://cuaieed-unam.zoom.us/j/86784567366?pwd=MUQ0WWY2V1VxeGtqWFNMR3dFYnYvUT09>
ID de reunión: 867 8456 7366 Código de acceso: 673609



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 · 2024

Imagen: USGS

Parque Científico y Tecnológico de Yucatán
Carretera Sierra Papacal km. 5
CP 97302 Sierra Papacal, Mérida, Yucatán
<https://pcty.com.mx/>
<https://www.craterchicxulub.com.mx/>

Imagen: USGS



SIIES

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 · 2024



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán



Chicxulub
Fundación de Ciencias



Seminarios de Investigación Chicxulub 2022

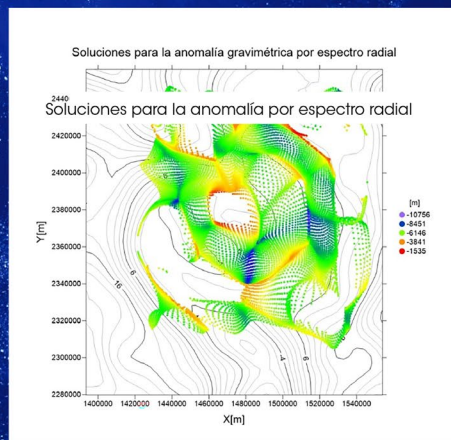
Seminarios



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN
CHICXULUB 2022

Deconvolución de Euler y espectro radial: exploración de soluciones por ventanas y criterios de selección de fuentes



La deconvolución de Euler y espectro radial son herramientas usadas en la interpretación de campos potenciales para la búsqueda de estructuras, sistemas de fallas, cuerpos intrusivos, etc.; los métodos estiman la frontera y profundidad de los cuerpos, información reflejada en los rasgos del mapeo de datos observados.

El número de soluciones depende de un criterio de selección de fuentes que relaciona el tamaño de ventana, índice estructural y una tolerancia definida a través del criterio de Thompson (1982). Se propone un criterio distinto para la selección de fuentes basado en el comportamiento del gradiente horizontal normalizado, este operador permite detectar las fuentes con mayor correlación estructural y discriminar las soluciones espurias. La metodología fue evaluada en modelos sintéticos y en datos observados del cráter Chicxulub.

Imparte:

**Nohemí Elbeth
Pérez Hernández**

15 junio/2022
12:00 h

Transmisión



<https://cuaieed-unam.zoom.us/j/86784567366?pwd=MUQ0WWY2V1VxeGtqWFNMR3dFYnYvUT09>
ID de reunión: 867 8456 7366 Código de acceso: 673609



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 - 2024

Parque Científico y Tecnológico de Yucatán
Carretera Sierra Papacal km. 5
CP 97302 Sierra Papacal, Mérida, Yucatán
<https://pcty.com.mx/>
<https://www.craterchicxulub.com.mx/>

Imagen: USGS

Imagen: USGS



SIIES

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 - 2024



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán



Chicxulub



Seminarios de Investigación Chicxulub 2022

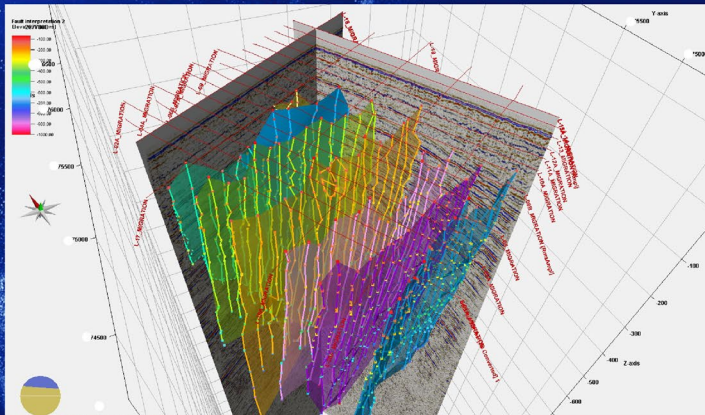
Seminarios



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN
CHICXULUB 2022

Detección de riesgos someros estructurales en el Complejo Cantarell con Atributos Sísmicos



Imparte:

**Karina Daffné
Piña González**

22 junio/2022
12:00 h

Transmisión
en **VIVO**

<https://cuaieed-unam.zoom.us/j/86784567366?pwd=MUQ0WWY2V1VxeGtqWFNMR3dFYnYvUT09>
ID de reunión: 867 8456 7366 Código de acceso: 673609

Se presenta el estudio para la interpretación de perfiles sísmicos 2D pre-procesados, con la aplicación de atributos sísmicos en el programa Petrel, con el fin de detectar rasgos geológicos sobresalientes como domos salinos, emanaciones de gas, fallas, fracturas e isocónicas del relieve de los horizontes.

La zona de estudio se encuentra en aguas someras del Golfo de México, el volumen de estudio es un área superficial de 4.5 kilómetros cuadrados por 2000 milisegundos de doble tiempo viaje de profundidad.



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán

Parque Científico y Tecnológico de Yucatán
Carretera Sierra Papacal km. 5
CP 97302 Sierra Papacal, Mérida, Yucatán
<https://pcty.com.mx/>
<https://www.ciaterchicxulub.com.mx/>



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
SUPERIOR 2018 - 2024



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



Parque Científico y
Tecnológico de Yucatán



Chicxulub
Fundación de Ciencias

Imagen: USGS

Imagen: USGS

Revista Ingeniería Petrolera



Asociación de Ingenieros
Petroleros de México, A. C.

<https://www.aipmac.org.mx/>

<https://www.aipmac.org.mx/editorial/revista-ingenieria-petrolera/ediciones-2022/>

Noticias

CONTENIDO

116-127

La temperatura como variable para evaluar la productividad de pozos

Julio César Terrazas Velázquez

128-140

Análisis de métodos determinístico y probabilístico en el cálculo del volumen de hidrocarburos de un campo a desarrollar

Itzamna González Juárez

Yuriri Rodríguez León

141-156

Successful applications of continuous diversion during acid treatments in carbonate reservoirs

José María Petriz Munguía

Blanca Estela González Valtierra

Saraí Santos

Katya Campos

157-179

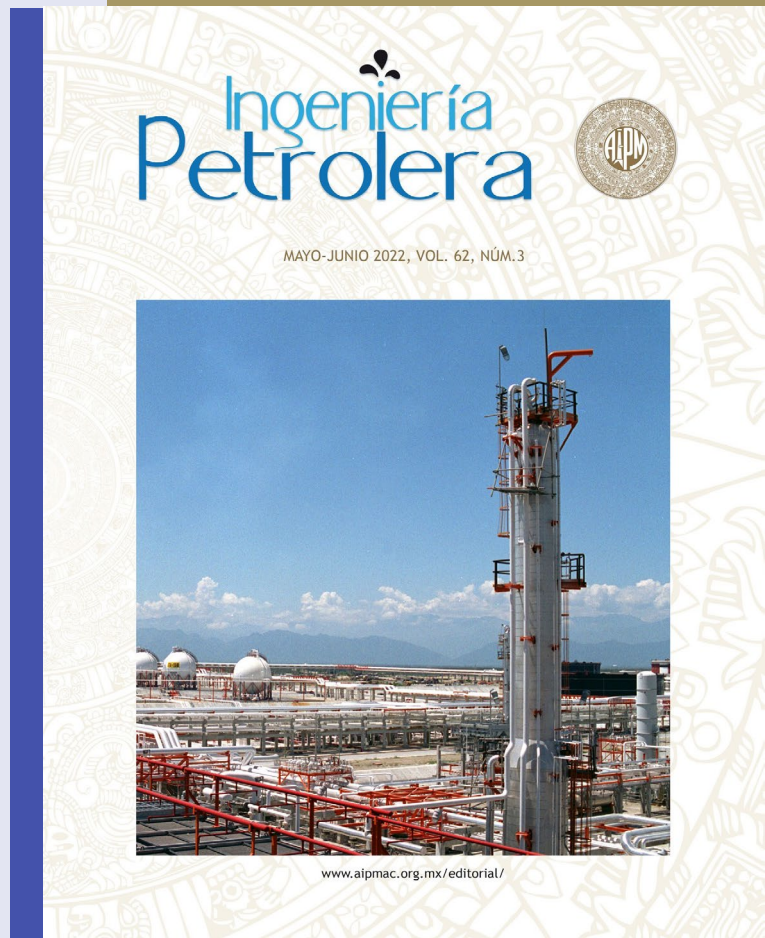
Evaluación de los métodos para estimar el radio de drene en yacimientos maduros de aceite

Alfredo León García

Christian Ramírez Ramírez

Fernando Samaniego Verduzco

REVISTA INGENIERÍA PETROLERA 2022, 62(3)
mayo-junio



www.aipmac.org.mx/editorial/

Consortio Universidades por por la Ciencia



Universidades por la Ciencia conferencias



MAYO/ 2022

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

POR AMOR A MI TIERRA
¿Conoces el suelo que pisas?

CIENCIA CIUDADANA
MÓNICA RAMÍREZ-ANDREOTTA
Universidad de Arizona

MARTES 17 DE MAYO DE 2022, 12:00 HORAS
TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por:
www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

POR AMOR A MI TIERRA
¿Conoces el suelo que pisas?

SUELOS - MICROORGANISMOS - PLANTAS
DR. ALFONSO VALIENTE BANUET
Instituto de Ecología, UNAM

MARTES 31 DE MAYO DE 2022, 12:00 HORAS
TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por:
www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

POR AMOR A MI TIERRA
¿Conoces el suelo que pisas?

CONSTRUYENDO NUEVOS CONCEPTOS PARA ENTENDER LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS SUELOS
ENRIQUE SOTO ALVA
Facultad de Arquitectura, UNAM

MARTES 24 DE MAYO DE 2022, 12:00 H
TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por:
www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

POR AMOR A MI TIERRA
¿Conoces el suelo que pisas?

LA BIODIVERSIDAD DEL SUELO ES EL SUSTENTO DE LA VIDA EN LA TIERRA
ROBERTO CARIBAY
Instituto de Biología de la UNAM

MARTES 03 DE MAYO DE 2022, 12:00 HORAS
TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por:
www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

MAYO 2022

La biodiversidad del suelo es el sustento de la vida en la Tierra. Roberto Caribay, Instituto de Biología de la UNAM.	03
Ciencia Ciudadana. Mónica Ramírez-Andreotta, Universidad de Arizona.	17
Construyendo nuevos conceptos para entender los procesos de urbanización y transformación de los suelos. Enrique Soto Alva, Facultad de Arquitectura, UNAM.	24
Suelos - microorganismos - plantas. Alfonso Valiente Banuet, Instituto de Ecología, UNAM.	31

TODOS LOS MARTES 12:00 HORAS, TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

Transmisión por:
www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx





Universidades por la Ciencia conferencias

JUNIO/ 2022

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

CIENCIAS BÁSICAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

SCIENCE DIPLOMACY

PROFESSOR ALEJANDRO ADEM

 Consejo de Investigación en Ciencias Naturales e Ingeniería, Canadá

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

MARTES 28 DE JUNIO DE 2022, 12:00 HORAS, TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

BASIC SCIENCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ADVANCING FRONTIERS IN DISASTER SCIENCE

PROFESSOR ALIK ISMAIL-ZADEH

 Karlsruhe Institute of Technology, Germany

 AGU Distinguished Lecture Series

 Presenter: Lijia Pérez Cruz, AGU International Secretary

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

TUESDAY JUNE 14th 2022, 12 H CENTRAL TIME

 Live Streaming:

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

www.youtube.com/user/FUNDUNAM

www.funam.mx

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

CIENCIAS BÁSICAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

PALEOMAGNETISMO EN TIERRA DEL FUEGO Y LA PAMPA ARGENTINA

DRA. CLAUDIA SUSANA GOGORZA

 Centro Científico Tecnológico CONICET Tandil, Argentina

MARTES 21 DE JUNIO DE 2022, 12:00 HORAS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

 Transmisión por:

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

www.youtube.com/user/FUNDUNAM

www.funam.mx

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

CIENCIAS BÁSICAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

BANACH Y SU CONJETURA

DR. LUIS MONTEJANO PEIMBERT

 Instituto de Matemáticas, UNAM

MARTES 7 DE JUNIO DE 2022, 12:00 HORAS TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

 Transmisión por:

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

www.youtube.com/user/FUNDUNAM

www.funam.mx

CICLO DE CONFERENCIAS | CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

CIENCIAS BÁSICAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

JUNIO 2022

 Banach y su conjetura
 Luis Montejano Peimbert, Instituto de Matemáticas de la UNAM. **07**

 Advancing frontiers in disaster science.
 Alik Ismail-Zadeh, Karlsruhe Institute of Technology, Alemania. **14**

 Paleomagnetismo en Tierra del Fuego y la Pampa Argentina.
 Claudia Gogorza, Centro Científico Tecnológico CONICET Tandil. **21**

 Science Diplomacy.
 Alejandro Adem, Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. **28**

TODOS LOS MARTES 12:00 HORAS, TIEMPO CENTRO DE MÉXICO

 Transmisión por:

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

www.youtube.com/user/FUNDUNAM

www.funam.mx





Universidades por la Ciencia documentales

MAYO/ 2022

UNAM tv-unam

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

H2O,
LA MOLÉCULA QUE NOS HIZO (PARTE III)

Documental dirigido por Nicolas Brown y Alex Tate

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

12 de mayo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 |
Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

UNAM tv-unam

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS
A LO LARGO DEL RIFT AFRICANO

Documental dirigido por Kenton Vaughan

Diálogo con expertos
Dra. Ligia Pérez

Con:
Lic. Dionisio A. Meade,
Dra. Araceli Rodríguez,
Dr. Jaime Urrutia.

19 de mayo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 |
Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

UNAM tv-unam

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

VIAJES GEOLÓGICOS
EL BORDE PACÍFICO: AMÉRICA

Dirigido por Michael Alder

Diálogo con expertos:
Dr. Arturo Gómez Tuena,

26 de mayo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 |
Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

UNAM tv-unam

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

H2O,
LA MOLÉCULA QUE NOS HIZO (PARTE II)

Documental dirigido por Nicolas Brown y Alex Tate

Diálogo con expertos
Dr. Eduardo Batllori Sampedro,
Dra. Araxi Urrutia.

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

5 de mayo | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 |
Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

UNAM tv-unam

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

Documentales y
Diálogo con expertos

MAYO 2022

H2O, LA MOLÉCULA QUE NOS HIZO (PARTE II)	5
H2O, LA MOLÉCULA QUE NOS HIZO (PARTE III)	12
VIAJES GEOLÓGICOS. A LO LARGO DEL RIFT AFRICANO	19
VIAJES GEOLÓGICOS. EL BORDE PACÍFICO: AMÉRICA	26

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

Todos los jueves a partir
15:00 horas. Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 |
Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM



Universidades por la Ciencia documentales

JUNIO/ 2022

Noticias

FUNDACIÓN UNAM **tv-unam**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

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

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx

VIAJES GEOLÓGICOS
ZONA DE COLISIÓN: ASIA
Documental dirigido por Andrew Gregg

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

FUNDACIÓN UNAM **tv-unam**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

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

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

VIAJES GEOLÓGICOS
EUROPA TECTÓNICA
Dirigido por Andrew Gregg

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

FUNDACIÓN UNAM **tv-unam**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

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

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

LAS PLANTAS SE COMPORTAN MAL
ASESINATO Y CAOS
Documental narrado por David Attenborough

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

FUNDACIÓN UNAM **tv-unam**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

16 de junio | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

VIAJES GEOLÓGICOS
LA CUENCA DEL PACÍFICO
Dirigido por Michael Allder

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

FUNDACIÓN UNAM **tv-unam**

NUESTRA NUEVA REALIDAD
Jueves de Ciencia

16 de junio | 15:00 horas.
Transmisión por:

tv-unam

201 de televisión abierta | IZZI 20 | Totalplay 020 | Megacable 120 | Sky 120

www.facebook.com/fundacion.unam.mx
www.youtube.com/user/FUNDUNAM
www.funam.mx

LAS PLANTAS SE COMPORTAN MAL
SEXO Y MENTIRAS
Documental narrado por David Attenborough

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





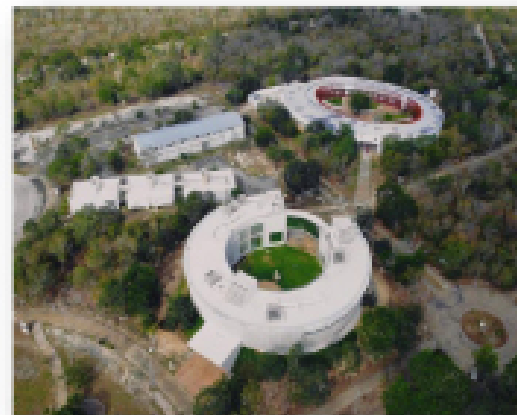
Taller Internacional Panamericano GIFT 2022 para Profesores en Ciencias, Mérida, Yucatán



Se invita a participar en el Taller Internacional GIFT para profesores, que se realizará en noviembre 2022 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.

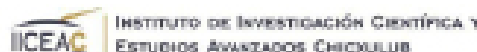
Los Talleres GIFT forman parte de los programas educativos y de desarrollo de capacidades de la Unión Europea de Geociencias y están dirigidos a los maestros en las áreas de ciencias, presentando los nuevos avances científicos y educativos, con actividades interactivas, experimentos y prácticas.

Los temas del Taller incluyen el origen y evolución de la Tierra, aparición de la vida, cambios globales en la atmósfera e hidrosfera, 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 2022
EVENTOS Y PROCESOS EN LA EVOLUCIÓN DE LA TIERRA
MÉRIDA, MÉXICO, 7-9 NOVIEMBRE 2022



Sendero Jurásico

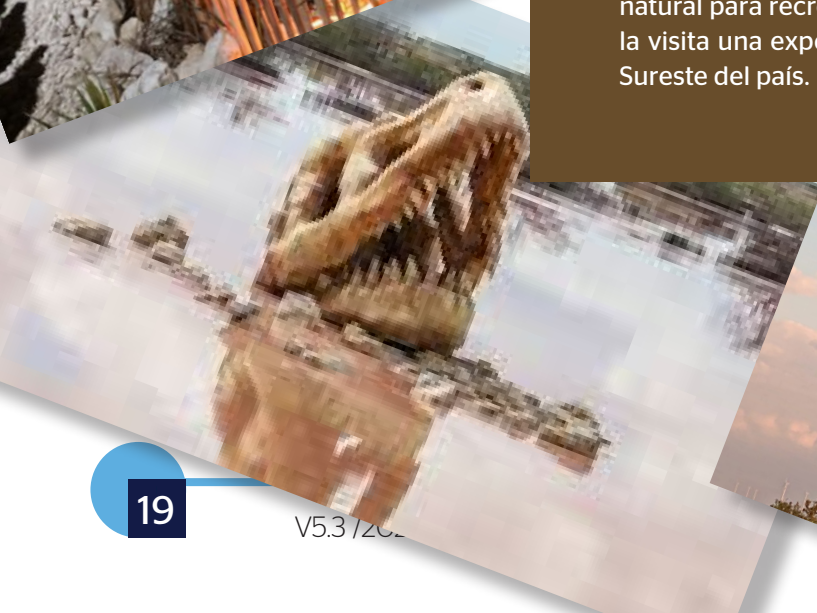
<https://senderojurasico.com/>



El pasado mes de junio se inauguró Sendero Jurásico, parque temático, ubicado en la carretera Progreso-Chicxulub Puerto en el kilómetro 4.5 del libramiento en el estado de Yucatán a tan sólo 30 minutos de Mérida.

Sendero Jurásico es un espacio que además de promover el esparcimiento y la convivencia familiar, difunde la cultura y la apropiación del conocimiento sobre el impacto del meteorito en Chicxulub Puerto y su repercusión en la Tierra, lo que originó la extinción de más del 76% de las especies que habitaban el planeta hace más de 66 millones de años a consecuencia de los cambios climáticos y ambientales generados.

Sus instalaciones poseen una ambientación prehistórica, en medio de manglares se aprovecha la vegetación y el escenario natural para recrear las condiciones de la época, lo que hace de la visita una experiencia muy atractiva y única en su tipo en el Sureste del país.





Se pueden apreciar diferentes especies de dinosaurios, como lo son: Velociraptor, Brachiosauro, Triceraptos, Dakotaraptor, Pachysephalosaurus, Parasaurolophus, Apatosauro pequeño, Stegosaurus, Ceratosaurios, Ceolophys y T-rex, representados a tamaño real y motorizados que semejan el movimiento original, lo que resulta muy atrayente para niños y adultos.



- Fuente: <https://merida.anahuac.mx/noticias/sendero-jurasico-yucatan>
<https://www.yucatan.com.mx/yucatan/2022/3/22/donde-se-ubica-el-sendero-jurasico-cerca-de-progreso-que-atractivos-tendra-308749.html>
<https://www.yucatan.com.mx/yucatan/2022/3/22/donde-se-ubica-el-sendero-jurasico-cerca-de-progreso-que-atractivos-tendra-308749.html>



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

Divisiones de Investigación, Laboratorios y Museo de Ciencias

Yoaly Amilania Correa López

Liliana Judith Cruz Cruz

Daniela Montejó Ocaña

Rodrigo Negrete Juárez

Carlos Ortiz Alemán

Daffne Karina Piña González

Pablo Sánchez Solís

Araxi Urrutia Odabachian

Leonel Velázquez García

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 SIIDETÉY. 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.





● Sendero Jurásico

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

 **IICEAC** | 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/>

 **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/>

