



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
ESTUDIOS AVANZADOS CHICXULUB

Gaceta 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/>



Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior
Calle 8, No. 347, San Esteban, 97149, Mérida, Yucatán, Méx.
<https://siies.yucatan.gob.mx/>

2020
Volumen 3-4

Editorial

Este año la pandemia de COVID-19 ha generado situaciones de emergencia y puesto a prueba las capacidades de respuesta de las instituciones. Esto ha sido el caso con las instituciones de educación, investigación y divulgación. Diferentes y contrastantes programas y estrategias han sido propuestas y desarrolladas. Los análisis enfatizan la importancia de la investigación en la toma de decisiones e implementación de programas, la necesidad de contar con sistemas de salud equipados y funcionales de cobertura universal, la educación de la población y acciones concertadas entre los diferentes actores, incluyendo las organizaciones internacionales. Los contagios y decesos desafortunadamente han continuado aumentando a lo largo del año.

Aunado a esta emergencia de salud, se tienen los efectos del cambio climático, deterioro ambiental, sismos, tsunamis, erupciones volcánicas, fenómenos hidrometeorológicos, contaminación, deforestación, extinción de especies, conflictos, etc., que afectan a las sociedades en forma desigual. La migración forzada de sectores de la población, pobreza extrema, hambrunas y conflictos bélicos se unen a los problemas de salud.

Como parte de las acciones el Consorcio de Universidades por la Ciencia, del cual el IICEAC es parte, ha construido una red de colaboración nacional e internacional. Su programa de conferencias ha permitido analizar y discutir diferentes temas y estudios, incluyendo vacunas, migración, cambio climático, extinciones e innovaciones y desarrollos tecnológicos. El uso de las capacidades de telecomunicación ha sido fundamental para este programa y los ciclos de documentales de divulgación y otras actividades en la red de colaboración. En este número se reseñan parte de las actividades realizadas en el trimestre.

En este periodo lamentamos la pérdida de dos académicos destacados, los doctores Mario Molina y Guillermo Soberón. Su trabajo une la investigación de frontera con un compromiso social, con aportaciones a la ciencia, educación, difusión y beneficio a las sociedades. Los Dres. Molina y Soberón realizaron una intensa actividad relacionada a la pandemia, con contribuciones a su estudio y acciones y programas de mitigación y prevención.

En el año se continuaron las actividades del IICEAC en los distintos programas de investigación del impacto

Chicxulub y las exploraciones en la península y Golfo de México y los programas de capacitación, infraestructura y divulgación. En el número se resumen unas de las publicaciones, que han abordado la estructura y estratigrafía en la zona marina del cráter y una nota sobre los estudios pioneros de deriva continental y paleogeografía.

El IICEAC ha continuado ampliando sus capacidades e infraestructura y desarrollando sus objetivos de investigación, divulgación científica y formación de recursos especializados. El carácter inter- y multidisciplinario del Instituto ofrece retos y oportunidades, cuenta con instalaciones en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, un conjunto de laboratorios, la Litoteca y el Museo de Ciencias Chicxulub. Los programas y actividades abarcan un amplio espectro, que incluye las exploraciones en la península de Yucatán y el Golfo de México. Los programas de investigación, divulgación científica e infraestructura de laboratorios han fortalecido las colaboraciones con las instituciones de investigación y educación superior, en el marco de programas de cooperación nacional e internacional, los planes de desarrollo peninsular y el sistema de investigación e innovación de SIIES.

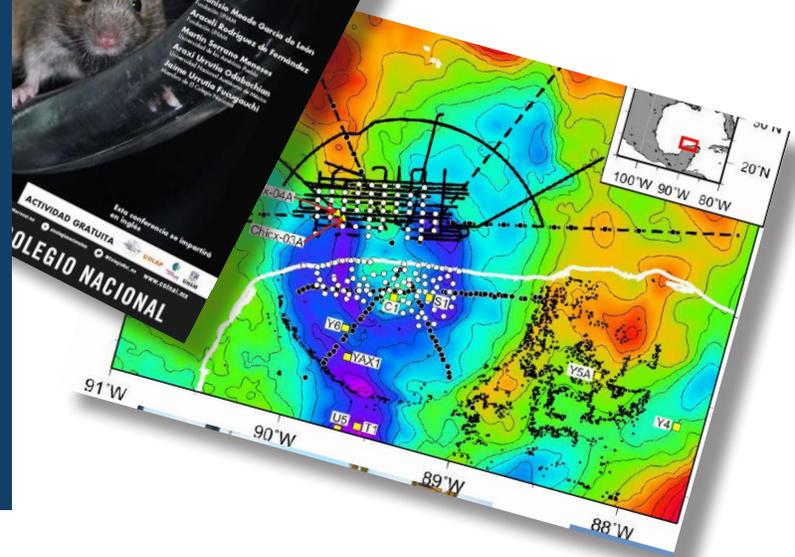
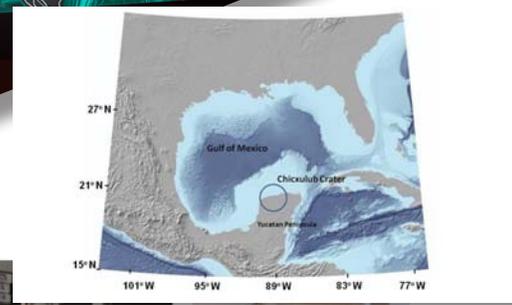
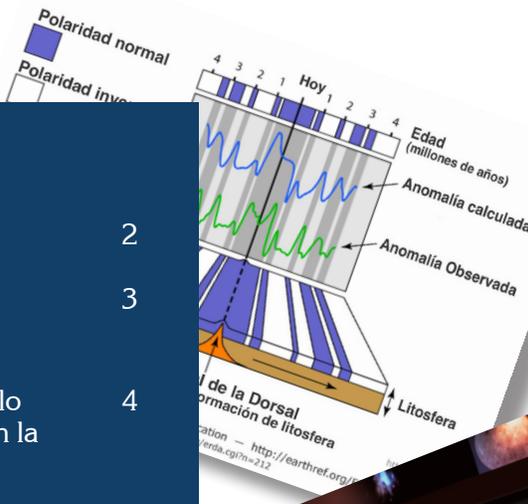
El IICEAC cuenta con el Museo de Ciencias Chicxulub en el que, a través de un conjunto de exposiciones, audiovisuales, simulaciones y experimentos, introduce a una de las aventuras más fascinantes en la ciencia. Una aventura que permite apreciar cómo los estudios en distintos campos de investigación científica y sin conexiones aparentes se entrelazan para descifrar la evolución del planeta, del sistema solar y de la vida.

El elemento que une los diversos campos de investigación es el impacto Chicxulub. Los estudios han ampliado las líneas de investigación en ciencias planetarias, paleontología, geofísica, geología y geoquímica, las cuales convergen - complementando y ampliando - las misiones planetarias en el sistema solar. En el conjunto de exposiciones del museo se presenta cómo los estudios sobre la colisión de un asteroide con la Tierra se han transformado en un campo multi- e interdisciplinario sobre la evolución de la vida, del planeta y del sistema solar - ¿qué preguntas permanecen y cuáles son las perspectivas futuras?

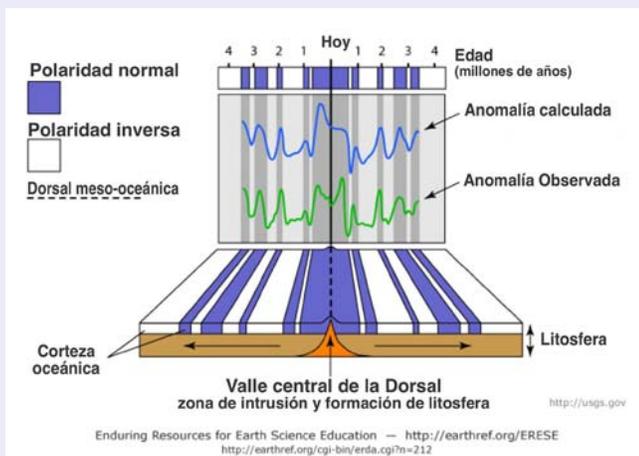
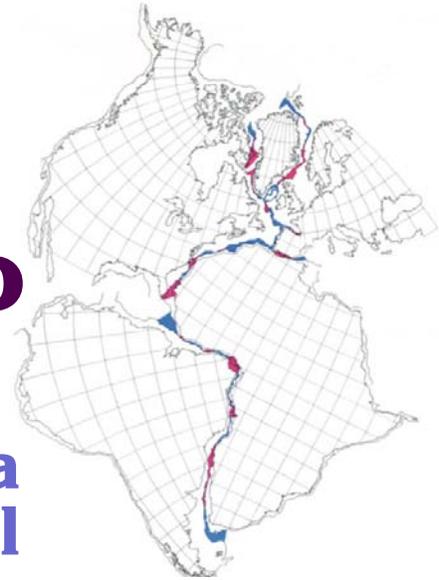
● Jaime Urrutia Fucugauchi

Contenido

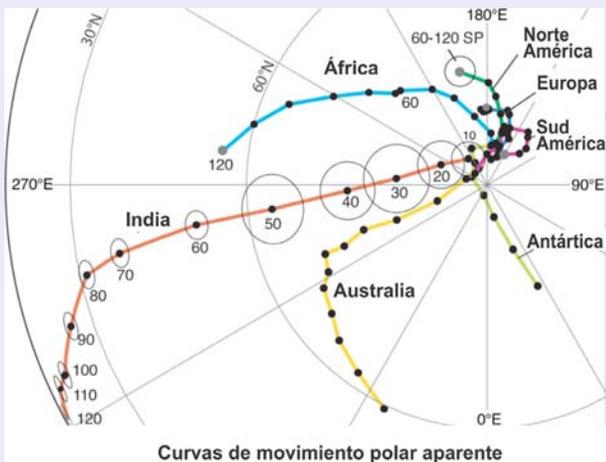
EDITORIAL	2
CONTENIDO	3
INVESTIGACIONES	
Semblanza histórica sobre el desarrollo del Paleomagnetismo y su impacto en la Paleografía y la deriva Continental	4
Winding down the Chicxulub impact transition: The transition between impact and normal marine sedimentation near ground zero	5
CONSORCIO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA	
En el tiempo de pandemia: las enfermedades detrás del exterminio de los anfibios	6
La edad de las plantas con flor	8
Origen de la Física Cuántica	10
Fronteras de la cosmología todo de la nada: Cómo se formó nuestro universo	13
Consortio Universidades por la Ciencia	14
Universidades por la Ciencia Conferencias	15
Ciclo Documentales de Divulgación Científica, Universidades por la Ciencia	16
CONFERENCIAS	
40 Aniversario del Buque Oceanográfico "El Puma"	17
ARTÍCULOS	
Cráter Chicxulub, Geofísica y Perforaciones	19
Programa Universitario de Perforaciones en Continentes y Océanos	24
NOTICIAS	
Tormentas Tropicales península de Yucatán	25



Semblanza histórica sobre el desarrollo del Paleomagnetismo y su impacto en la Paleogeografía y la Deriva Continental



Algunos minerales de hierro en las rocas funcionan como brújulas, registrando la intensidad y dirección del campo magnético terrestre, de esta manera graban información sobre procesos geológicos, incluyendo la construcción de montañas y los movimientos de continentes y océanos. En el interior del planeta, el núcleo externo compuesto de hierro y níquel, sus corrientes de convección generan el campo geomagnético. Este campo interno se aproxima a un dipolo geocéntrico y axial y proporciona un sistema de coordenadas para orientarse en la superficie terrestre. Adicionalmente, los estudios documentan los cambios temporales del campo geomagnético, incluyendo los cambios de polaridad. Los estudios paleomagnéticos han mostrado que los registros son estables en escalas de millones de años. Los registros paleomagnéticos permiten emplear el sistema de referencia en diferentes escalas espacio-temporales que permite cuantificar los procesos tectónicos así como de la paleogeografía de los océanos y continentes en el pasado geológico.



Pérez Cruz L, Urrutia Fucugauchi JH 2020. Semblanza histórica sobre el desarrollo del Paleomagnetismo y su impacto en la Paleogeografía y la Deriva Continental. *Latinmag Letters* 10 (1), LL20-1001Rv: 1-22

Winding down the Chicxulub impact:

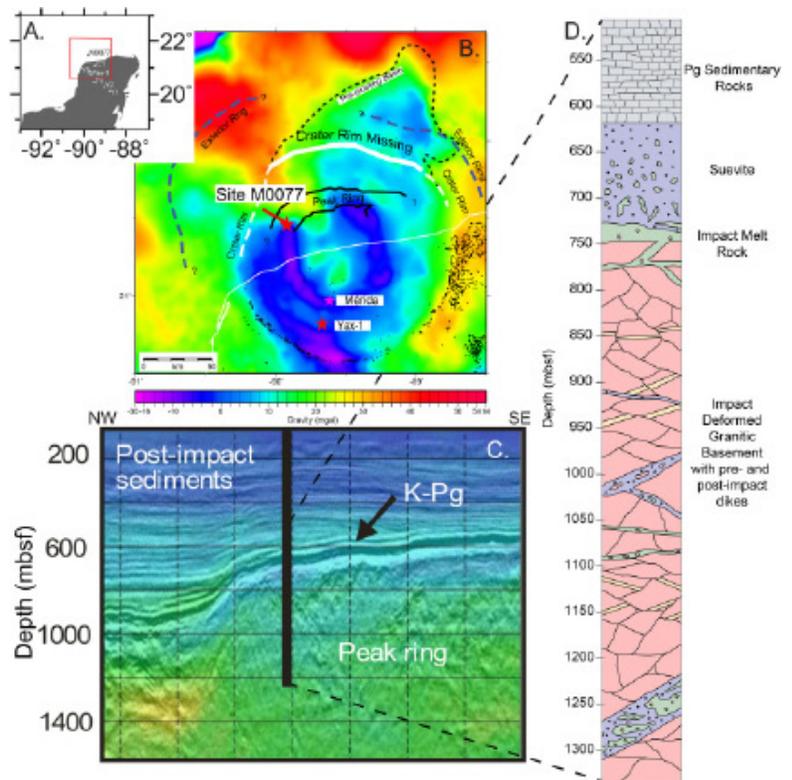
The transition between impact and normal marine sedimentation near ground zero

The Chicxulub impact led to the formation of a ~200-km wide by ~1-km deep crater on México's Yucatán Peninsula. Over a period of hours after the impact the ocean re-entered and covered the impact basin beneath several hundred meters of water. A suite of impactites were deposited across the crater during crater formation, and by the resurge, tsunami and seiche events that followed. International Ocean Discovery Program/International Continental Scientific Drilling Program Expedition 364 drilled into the peak ring of the Chicxulub crater, and recovered ~130 m of impact deposits and a 75-cm thick, fine-grained, carbonate-rich "Transitional Unit", above which normal marine sedimentation resumed. Here, we describe the results of analyses of the uppermost impact breccia (suevite) and the Transitional Unit, which suggests a gradual waning of energy recorded by this local K-Pg boundary sequence.

The dominant depositional motif in the upper suevite and the Transitional Unit is of rapid sedimentation characterized by graded bedding, local cross bedding, and evidence of oscillatory currents. The lower Transitional Unit records the change from deposition of dominantly sand-sized to mainly silt to clay sized material with impact debris that decreases in both grain size and abundance upward. The middle part of the Transitional Unit is interrupted by a 20 cm thick soft sediment slump overlain by graded and oscillatory current cross-laminated beds. The uppermost Transitional Unit is also soft sediment deformed, contains trace fossils, and an increasing abundance of planktic foraminifer and calcareous nannoplankton survivors. The Transitional Unit, as with similar deposits in other marine target impact craters, records the final phases of impact-related sedimentation prior to resumption of normal marine conditions. Petrographic and stable isotopic analyses of carbon from organic matter provide insight into post-impact processes. $\delta^{13}C_{org}$ values are between terrestrial and marine end members with fluctuations of 1-3‰.

Timing of deposition of the Transitional Unit is complicated to ascertain. The repetitive normally gra-

ded laminae, both below and above the soft sediment deformed interval, record rapid deposition from currents driven by tsunami and seiches, processes that likely operated for weeks to potentially years post-impact due to subsequent continental margin collapse events. Highly siderophile element-enrichment at the top of the unit is likely from fine-grained ejecta that circulated in the atmosphere for several years prior to settling. The Transitional Unit is thus an exquisite record of the final phases of impact-related sedimentation related to one of the most consequential events in Earth history.



Whalen, MT et al., 2020. Winding down the Chicxulub impact: The transition between impact and normal marine sedimentation near ground zero. *Marine Geology*, 430,106368, <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106368>.

CONSORCIO
UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

En el tiempo de pandemia: las enfermedades detrás del Exterminio de los anfibios

Foto: Christiane S Hartl on Unsplash

“EL PROBLEMA GRANDE ES QUE LOS ANFIBIOS, LAS RANAS, SOBRE TODO, ESTÁN DESAPARECIENDO EN TODO EL MUNDO, LA TASA DE MORTANDAD ES SUMAMENTE ACELERADA, ESPECIALMENTE EN LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS, AL PUNTO QUE SE CONSIDERA ESTA DESAPARICIÓN COMO LA SEXTA EXTINCIÓN MASIVA DE LA BIODIVERSIDAD DEL PLANETA”

PATRICIA BURROWES

“**E**n el tiempo de la pandemia: las enfermedades detrás del exterminio de los anfibios”, conferencia impartida por la bióloga Patricia Burrowes, profesora de la Universidad de Puerto Rico, precisó la existencia de un paralelismo entre la enfermedad que está exterminando a los anfibios a nivel mundial y la que está matando a la humanidad en este momento con la pandemia.

Agregó que entre las causas de la desaparición de los anfibios, como la de cualquier otro miembro de la biodiversidad, se encuentran las acciones que los seres humanos han realizado para atropellar al planeta como la fragmentación de hábitat, la degradación, la deforestación y la contaminación; además, el calentamiento global, porque los anfibios dependen del agua para reproducirse, y los agentes infecciosos emergentes causados por hongos quitridos y ranavirus tienen un gran impacto en estas especies.

La científica de origen estadounidense centró su charla en el hongo quitrido *Batrachochytrium dendrobatidis*, actualmente responsable del declive de más de 500 especies de anfibios. Se trata de un organismo acuático conocido también como Bd, que provoca la enfermedad denominada quitridiomycosis, es decir causa un desbalance de electrolitos que engruesa la piel de los anfibios y

Martes 24 de noviembre de 2020 • 12:00 p. m.

CICLO
UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA
EN EL TIEMPO DE LA PANDEMIA:
LAS ENFERMEDADES DETRÁS
DEL EXTERMINIO DE LOS ANFIBIOS

Imparte:
Patricia Burrowes
University of Puerto Rico

Coordinan:
Dionisio Meade García de León
Fundación UNAM
Araceli Rodríguez de Fernández
Fundación UNAM
Martín Serrano Meneses
Universidad de las Américas Puebla
Araxi Urrutia Odabachian
Universidad Nacional Autónoma de México
Jaime Urrutia Fucugauchi
Miembro de El Colegio Nacional
Óscar García Miranda
Sociedad Biológica de las Américas

Transmisión en vivo
@ColegioNacional_mx
www.coln.mx

ACTIVIDAD GRATUITA

EL COLEGIO NACIONAL

acaba matándolos por un ataque cardíaco. El patógeno es capaz de afectar tanto a ranas acuáticas como terrestres.

Explicó que en 2018 se publicó en la revista Science un estudio, a partir de la información genética del hongo Bd, demostró el origen de esta cepa en el sureste de Asia. El dato relevante es que el patógeno no causa ningún daño a las especies de este continente y se dispersa por todo el mundo debido al comercio de mascotas. Su efectividad se debe a que es generalista en cuanto a su hospedero, es



● Foto: Martin Woortman on Unsplash

decir no le importa a qué anfibio infectar y afectar, puede ser desde una rana hasta una salamandra.

En 2019 el australiano Bean C. Scheele invitó a un gran número de herpetólogos de todo el mundo para colaborar con datos empíricos que permitieran cuantificar las especies de anfibios que habían declinado o muerto por el Bd, el resultado del proyecto, en el que también colaboró la doctora Burrowes, arrojó que 501 especies declinaron por esta cepa y 90 especies se creen extintas a consecuencia de ésta.

“En este trabajo concluimos que Bd es la especie invasiva que ha tenido el efecto más grave en la biodiversidad del mundo. Las regiones más afectadas son Mesoamérica y Sudamérica porque tienen mayor diversidad de anfibios. La otra huella que deja este patógeno es que no afecta a todas las especies por igual, hay algunas más dañadas que otras, este es otro paralelismo con el SARS-CoV-2.”

En palabras de la experta, los paralelismos entre el Bd y el SARS-CoV-2 es que ambos son organismos que están causando una pandemia, una en anfibios y otra en humanos; además, ambos evolucionaron en Asia y es precisamente en ese lugar donde sus hospederos no parecen ser tan susceptibles; también son patógenos expandidos rápidamente a causa de la globalización y son generalistas, porque no les importa ni el tamaño, la raza o la edad de los anfibios o humanos.

Los anfibios son vertebrados que tienen una piel glandulosa que se puede deshidratar si hace mucho calor. De acuerdo con las investigaciones realizadas por la bióloga en Puerto Rico, el Bd es también dependiente de la temperatura y de la humedad, crece mejor si se encuentra entre los 17°C y 23°C, es por ello que en esta isla los anfibios más afectados son los de montaña. Aseguró que los cambios estacionales pueden influir en el contagio de este patógeno, a mayor sequía mayor probabilidad de infección y mortandad.

Enfatizó que hay esperanzas para los anfibios porque ella los puede curar en su laboratorio gracias a un fungicida, el problema es que este tratamiento no se puede utilizar de manera masiva en la biodiversidad. Por ello es necesario hacer más estudios del microbioma para ayudar a las ranas a combatir este patógeno.

Entre los proyectos nuevos de la especialista en la dinámica de poblaciones de anfibios se encuentra un estudio de comparación espacio-tiempo que busca conocer cómo han respondido estas especies al calentamiento global en los últimos 34 años, sobre todo, en Colombia. Resaltó que “la esperanza frente a las pandemias nos da la investigación científica, la ciencia es una maravilla y tenemos que apoyarla en todo sentido, porque sólo con la investigación científica podemos encontrar respuestas que son basadas en datos, no son inventos, y que nos van a llevar a soluciones potenciales.”

● Texto tomado de El Colegio Nacional

“CONCLUIMOS QUE EL PATÓGENO BD ES LA ESPECIE INVASIVA QUE HA TENIDO EL EFECTO MÁS GRAVE EN LA BIODIVERSIDAD DEL MUNDO. LAS REGIONES MÁS AFECTADAS SON MESOAMÉRICA Y SUDAMÉRICA PORQUE TIENEN MAYOR DIVERSIDAD DE ANFIBIOS”

PATRICIA BURROWES

La edad de las plantas con Flor

“Las plantas con flor poseen una riqueza realmente extraordinaria, se calcula que tienen entre 350 mil a 400 mil especies y se consideran uno de los grupos de metazoarios más diversos que existen en la actualidad”, con estas palabras la bióloga Susana Magallón Puebla inició su conferencia La edad de las plantas con flor, que formó parte del ciclo Universidades por la ciencia.

La sesión se transmitió en vivo el 17 de noviembre a través de las plataformas digitales de El Colegio Nacional y contó con la participación del colegiado Jaime Urrutia Fucugauchi; Dionisio Meade García de León, presidente del Consejo Directivo de Fundación UNAM; Araceli Rodríguez de Fernández de Fundación UNAM; y Araxi Urrutia, investigadora del Instituto de Ecología de la UNAM, todos ellos coordinadores del ciclo.

La directora del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), explicó que las angiospermas o plantas con flor tienen una diversidad de formas extraordinaria y son capaces de realizar acciones que otras plantas no pueden, por ejemplo, originan árboles con madera y nutrientes específicos, forman plantas carnívoras y hojas con patrones complicados de ramificación.

Comentó que el linaje de estas plantas se conoce desde el carbonífero, o quizá de épocas anteriores, es decir hace más de 300 millones de años, pero su diversificación hasta alcanzar la dominancia en la vida actual se dio mucho tiempo después, a partir del cretácico.

“En sus órganos reproductivos las angiospermas inventaron las flores, que son un conjunto de órganos femeninos y masculinos que funcionan como unidad integrada y que les permite interactuar con polinizadores. Además, proporcionan otros órganos que se sospecha son los responsables de que las plantas sean exitosas.”

Agregó que estas especies también han inventado órganos de los que se desconoce su correspondencia evolutiva con otras plantas con semilla, uno de ellos es el carpelo, órgano que contiene a los óvulos y que da

“LAS PLANTAS CON FLOR HAN DADO ORIGEN A LOS ECOSISTEMAS ACTUALES SOBRE LA TIERRA”

SUSANA MAGALLÓN PUEBLA

origen al fruto. “En sus semillas las angiospermas tienen un tejido especializado que se llama endospermo, que es un tejido nutritivo que se produce solamente después de una fecundación, todos estos son atributos únicos de ellas y realmente no comprendemos muy bien cuáles son sus equivalencias evolutivas con otras plantas de las semillas.”

En palabras de la investigadora mexicana, las plantas con flor han dado origen a los ecosistemas actuales que tenemos sobre la tierra, este tipo de biomas como los bosques estacionalmente secos no existía antes de las angiospermas y, además, son las únicas que pueden vivir en el medio marino. Por estas razones son consideradas un gran éxito evolutivo.

Durante su ponencia, la bióloga se refirió a los métodos que utiliza con su grupo de investigación para entender la edad del origen y la diversificación de las plantas con flor, así como sus principales linajes. En colaboración con los doctores Santiago Rodríguez Barahona y Hervé Sauquet, la investigadora usa la técnica de reloj molecular, que, a partir de la información del ADN de especies vivientes de angiospermas, permite deducir el tiempo transcurrido entre un ancestro y los descendientes.

“Por otra parte, está el registro fósil, en el caso de las plantas con flor existe un registro muy claro en el cual los fósiles más antiguos son granos de polen que aparecen hace 145 millones de años, a partir de estas primeras apariciones se da una diversificación extraordinaria en términos de los diferentes linajes y de la complejidad morfológica en órganos reproductivos y vegetativos.”

Explicó que estos métodos tienen un énfasis en incrementar la representación de especies vivientes y

Foto: kazuend on unsplash



“LA INCLUSIÓN DE LOS FÓSILES ES MUY IMPORTANTE EN LOS ESTUDIOS MACROEVOLUTIVOS, SON EL ÚNICO TIPO DE DATOS QUE PERMITEN OBTENER INFORMACIÓN DIRECTA SOBRE LA RIQUEZA, LA FORMA, LA FUNCIÓN EN EL PASADO, LA ESPECIACIÓN Y EXTINCIÓN DE LAS PLANTAS CON FLOR”

SUSANA MAGALLÓN PUEBLA

la información del registro fósil. “Muestreamos los grupos fósiles de las angiospermas, específicamente los del grupo corona, como flores preservadas en ámbar o tridimensionalmente. Nos dimos cuenta de que, por una parte, la edad del origen de las familias se encuentra preferencialmente durante el Cretácico, es decir entre el 59% y el 80% de las familias se originaron en el Cretácico; sin embargo, la diversificación de estas familias que dio origen a las especies vivientes ocurrió sustancialmente después, en el cenozoico.”

Puntualizó que existe una discrepancia importante entre las edades dadas por la técnica del reloj molecular y por el registro fósil y enfatizó que la inclusión de los fósiles es muy importante en los estudios macroevolutivos, porque son el único tipo de datos que permiten obtener información directa sobre la riqueza, la forma, función en el pasado, la especiación, extinción y el tiempo transcurrido en las plantas con flor.

La bióloga hizo un llamado a no olvidar que los fósiles también tienen una serie de sesgos que deben conocerse, contemplarse y mitigarse para su uso correcto. “La incorporación de información en el registro fósil, en el contexto de métodos y modelos realísticos, permite una comprensión adecuada de los procesos macroevolutivos que han determinado la biodiversidad actual.”

● Texto tomado de El Colegio Nacional

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

LA EDAD DE LAS PLANTAS CON FLOR

Martes 17 de noviembre de 2020 • 12:00 p. m.

Imparte:
Susana Magallón Puebla
 Instituto de Biología-UNAM

Coordinan:

- Dionisio Meade García de León**
Fondador UNAM
- Araceli Rodríguez de Fernández**
Fondador UNAM
- Martín Serrano Meneses**
Universidad de las Américas Puebla
- Araxi Urrutia Odabachian**
Universidad Nacional Autónoma de México
- Jaime Urrutia Fucugauchi**
Integrante de El Colegio Nacional

Transmisión en vivo

- CollegioNacional.mx
- elcolegionacionalmx
- @ColegioNat_mx

ACTIVIDAD GRATUITA

UDLAP UNAM

www.colnal.mx

EL COLEGIO NACIONAL

#ElColegioNacional @ColegioNat_mx

Origen de la Física Cuántica

120 ANIVERSARIO DE LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO DE PLANCK

HOMENAJE A MARIO MOLINA
PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1995

El Colegio Nacional transmitió en vivo el 14 de diciembre, la sesión Origen de la Física Cuántica, Mesa 120 aniversario de la radiación en el cuerpo negro de Planck. Homenaje a Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995, y la conferencia Ondas y partículas en la luz que impartió Luis A. Orozco de la Universidad de Maryland, Estados Unidos.

Las ponencias formaron parte del ciclo Universidades por la ciencia y fueron coordinadas por los colegiados Jaime Urrutia Fucugauchi y Juan Villoro.

Estuvieron presentes, William D. Phillips, Premio Nobel de Física 1997, y Drew T. Schindell de la Universidad Duke, Estados Unidos.

“La recuperación de la Capa de Ozono es un ejemplo de que se puede hacer algo con el problema del calentamiento global, por su puesto, será caro. Se gastó dinero sin pensarlo dos veces en la pandemia por coronavirus, pero la gente no quiere gastar con un problema a largo plazo”: William D. Phillips.

El simposio sobre Física Cuántica fue uno de los últimos proyectos en los que trabajó el Premio Nobel de

Química 1995 y miembro de El Colegio Nacional, Mario-Molina, en colaboración con el también colegiado Jaime Urrutia Fucugauchi y el físico experimental Luis A. Orozco. El objetivo era hablar de esta rama que estudia la naturaleza a escala atómica y de la interacción de la luz con las partículas y la materia.

“La naturaleza escribe en un lenguaje cuántico, conocerla requiere de acercarnos a los especialistas que hoy van a hablar. Los temas que se abordarán no sólo son relevantes para el espectador curioso, sino para salvar a la especie que está en riesgo, el planeta se puede salvar solo, pero la pervivencia de la especie humana requiere de conocimientos científicos para seguir existiendo”, aseguró Juan Villoro al iniciar este homenaje.

Agregó que Mario Molina se caracterizó por su humildad y por estar permanentemente interesado en la voz del otro. El Premio Nobel de Química entendió que el aprendizaje está en escuchar al otro, y la sabiduría en hacer preguntas, la naturaleza es la respuesta, pero hay que saber preguntarle. “Esa actitud contagió a todo El Colegio Nacional, así como su compromiso para tratar

● Foto: Casey Horner on Unsplash

“NECESITAMOS PENSAR EN MARIO MOLINA COMO ALGUIEN A QUIEN DEBERÍAMOS TRATAR DE EMULAR”
WILLIAM D. PHILLIP

de mejorar la situación en la que vivimos. Intervino en discusiones públicas tan importantes, como la reciente en torno al uso del cubrebocas”.

Al tomar la palabra, el físico experimental Luis A. Orozco comentó que se escogió ese día para realizar la sesión por coincidir con el cumpleaños de la Física Cuántica. Mencionó que fue un 7 de octubre, día en que murió Mario Molina, en que la familia del físico Max Planck recibió a la familia del también físico Heinrich Rubens en su casa, en Berlín en 1900. Y en esa reunión se detonó el hallazgo de la Ley de Planck, en la que se propone que la energía viaja en paquetes, a través de lo que hoy se conoce como fotón. A la constante que relaciona la frecuencia del fotón, la luz de la radiación, con la energía, es lo que hoy se conoce como Constante de Planck, lo que significó una nueva manera de medir a la naturaleza.

Por su parte, el especialista en clima de la Universidad Duke, Estados Unidos, Drew T. Schindell, se refirió a la importancia de observar un mismo problema desde diferentes perspectivas, tal y como lo hicieron Mario Molina y Frank Sherwood Rowland, quienes compartieron el Premio Nobel de Química en 1995, y mostraron la fragilidad del planeta de la que los seres humanos no eran conscientes, al tiempo que plantearon soluciones para reducir el agujero en la Capa de Ozono.

Agregó que el trabajo del científico mexicano establece un gran ejemplo para la ciencia en general porque además de proponer una visión científica, climática y de salud pública, “enseñó a toda la comunidad cómo se puede combinar el trabajo cuantitativo de la más alta calidad con salir al público y abogar por el cambio. Sólo necesitas decir cuáles son los hechos, prestar atención a las implicaciones y enviar un mensaje de que el mundo será destruido por el cambio climático”.

Recordó que otra de las enseñanzas de Mario Molina fue lo que un día le dijo al respecto de lo que vale la vida de una persona, “que una persona adinerada pueda pagar más no significa que vale más que una persona pobre, y si en México el promedio de vida es menor al de los Estados Unidos, eso sólo significa que tiene menos dinero”.

El Premio Nobel de Física 1997, William D. Phillips, se refirió a que Mario Molina tuvo un compromiso con la

voluntad de participar en políticas públicas que realmente cambiaron al mundo. Los resultados de su hallazgo, que proponía que los refrigeradores y aerosoles se descomponían en la estratósfera y estaban acabando con un filtro indispensable para mitigar los efectos dañinos de las radiaciones ultravioletas, se vieron reflejados en el notable Protocolo de Montreal, que decretó que debían eliminarse clorofluorocarbonos esenciales de la sociedad tecnológica. “Éste es probablemente el acuerdo internacional más eficaz que jamás haya existido”.

Agregó que el comprometerse con las políticas públicas debería ser un modelo de los científicos para poder participar en ellas de una manera clara y veraz, y que éstas se fijen en los datos de la ciencia, hizo hincapié en que el químico mexicano tuvo una profunda influencia en las vidas de los científicos y en la sociedad. “Todos necesitamos pensar en él, no sólo como alguien a quien honramos y recordamos, sino como alguien que deberíamos tratar de emular”.

UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

ORIGEN DE LA FÍSICA CUÁNTICA

Lunes 14 de diciembre de 2020 • 6:00 p. m.

MESA
 120 ANIVERSARIO DE LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO DE PLANCK

HOMENAJE A MARIO MOLINA
 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1995

Participan:
William D. Phillips
 Premio Nobel de Física 1997
 National Institute of Standards and Technology

Luis A. Orozco
 University of Maryland

Drew T. Schindell
 Duke University

Jaime Urrutia Fucugauchi
Juan Villero
 Miembros de El Colegio Nacional

COORDINAN:
 Jaime Urrutia Fucugauchi
 Juan Villero

CONFERENCIA
 ONDAS Y PARTÍCULAS EN LA LUZ

Imparte:
Luis A. Orozco

ACTIVIDAD GRATUITA

Transmisión en vivo ESTÁ ACTIVIDAD SERÁ BILINGÜE

UDLAP UNAM

ColégioNacional.mx @colegionacionalmx www.colejal.mx

EL COLEGIO NACIONAL



Luis A. Orozco dictó la conferencia Ondas y partículas en la luz, el investigador hizo un rápido recorrido en torno de una pregunta básica: ¿la luz es onda o la luz es partícula? Que forma parte de una reflexión sobre los orígenes de la física cuántica, para lo cual se dio a la tarea de contar una historia desde hace más de dos mil años atrás con Euclides de Alejandría, quien en su teoría táctil de la óptica ya “hablaba de que el ojo enviaba proyectiles de prueba invisibles para sentir los objetos. Si llegaban muchos proyectiles al objeto es que estaba cerca; si llegaban pocos, el objeto estaba lejos”.

“Sin embargo, algo ha cambiado en nuestra comprensión de la naturaleza, lo que empezó cuando un sabio iraquí, Alhazen, fue a El Cairo para controlar las inundaciones en el Nilo, quien dijo que no era cierta la afirmación de Euclides: la luz salía de los objetos y nos llegaba a nosotros: considerado el inventor del método científico, estaba convencido de que debía existir evidencia experimental.”

“En aquellos días, hace poco más de mil años, estaban acostumbrados a la manera filosófica de llegar a la verdad. En su demostración de que la luz llegaba a nosotros fue al patio y pidió a la gente que mirara al sol: los colegas no pudieron hacerlo. Fue el primer experimento para comprobar una teoría.”

Los estudios de Alhazen fueron base de otro de los grandes de la ciencia: Isaac Newton, quien escribió Óptica o un tratado de las reflexiones, refracciones, inflexiones y colores de la luz, en el cual propuso que la luz era un cuerpo, una partícula, porque viajaba en línea recta. Más allá de su afirmación, el libro fue muy importante, porque ahí están sus estudios del prisma, su diseño del telescopio y otros aspectos fundamentales para la ciencia.

“La pregunta que a muchos se les ocurrió hacerle al señor Newton fue: ¿qué pasa cuando dos haces de luz chocan? Así se empezó a estudiar a la luz no como una partícula, sino como una onda: una característica que les quiero mencionar es que la dirección en que oscila es la polarización de la luz, como cuando se obstruye con los lentes oscuros y la luz termina por reflejarse.”

Esa lucha entre la onda y la partícula se mantuvo hasta la aparición de Thomas Young, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, encargado de hacer un experimento en el que mostró que había interferencia. “En la actualidad sigue siendo cierto eso: nuestra vida no cambia si decimos que la luz es onda o es partícula, pero es una de las preguntas más interesantes que nos podemos hacer”, aseguró el físico mexicano, que en su conferencia se refirió a las aportaciones de Augustin-Jean Fresnel, cuyos estudios sirvieron para explicar la difracción de la luz; o de Dominique Francois Jean Arago, quien desarrolló estudios de polarización e interferencia.

También se apareció Heinrich Hertz, descubridor de las ondas electromagnéticas y el efecto fotoeléctrico, hasta llegar a Max Planck y el nacimiento de la mecánica cuántica: un hombre extremadamente conservador, pero en sus apuntes se alcanza a ver que ya preludiaba la existencia de partículas indistinguibles: “lo que hoy llamamos bosones, él usó la palabra, sin decirnos, algo que Einstein utilizó 20 años después”.

“En 1905, Einstein hizo contribuciones extraordinarias, como el efecto fotoeléctrico que es el que usamos para que nos podamos ver.”

“Entre 1947 y 1948, Richard Feynman participó en distintos procesos de investigación y se podría decir que fue quien consolidó completamente la historia de la mecánica cuántica. Howard Carmichael, en el 2017 dio un curso de una semana en El Colegio Nacional, fue uno de los que formularon la mecánica cuántica con base en los saltos cuánticos.”

Al final, Luis A. Orozco concluyó que luz es onda y es partícula, depende de la pregunta que se hiciera: “si elegía preguntar en el experimento eres partícula, por supuesto me iba a decir que es partícula. Pero la elección era sobre la onda, había una interferencia”.

De acuerdo con el físico mexicano, la electrodinámica cuántica, la que nació a partir de los desarrollos de Feynman, fue la que solucionó el problema.

● Texto tomado de El Colegio Nacional

Fronteras de la cosmología todo de la nada:

¿Cómo se formó? nuestro universo

Carlos Frenk es el titular de la cátedra Ogden de Física Fundamental en la Universidad de Durham. Fue director fundador del renombrado Instituto de Cosmología Computacional. Frenk es uno de los creadores de la teoría de la “materia oscura fría” de cosmología. Utilizando supercomputadoras, Frenk y colaboradores construyen modelos de cómo nuestro Universo evolucionó del Big Bang al presente y cómo se formaron las galaxias y otras estructuras cósmicas. Frenk ha publicado más de 500 artículos científicos y es uno de los autores más citados en la literatura de ciencia del espacio. Fue elegido miembro de la Royal Society en 2004 y ha recibido numerosos premios, entre ellos la medalla Dirac del Instituto de Física del Reino Unido, la medalla de oro de la Royal Astronomical Society, la medalla Max Born de la Sociedad Alemana de Física, el premio Gruber de Cosmología, la medalla Hoyle, el premio George Darwin, el premio de la Sociedad Alexander von Humboldt, la Cátedra Oort etc. Fue nombrado Comandante del Imperio Británico (CBE) en 2017. Aparece regularmente en radio y televisión.

Fronteras de la Cosmología. Todo de la nada: cómo se formó nuestro Universo

La cosmología aborda algunas de las cuestiones más fundamentales en Ciencias. ¿Cómo empezó nuestro universo? ¿De qué está hecho? Como se forman las galaxias?

Ha habido un progreso enorme en los últimas décadas para responder a estas preguntas. Una imagen coherente de evolución cósmica, que se remonta a una pequeña fracción de segundo después de la Big Bang, está comenzando a surgir. Sin embargo, cuestiones fundamentales, como la identidad de la materia oscura y la naturaleza de la energía oscura, permanecen sin resolver.

UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA
MEDALLA Y PREMIO PAUL DIRAC 2020
FRONTERAS DE LA COSMOLOGÍA
TODO DE LA NADA: ¿CÓMO SE FORMÓ NUESTRO UNIVERSO

Jueves 10 de diciembre de 2020 • 12:00 p. m.

Imparte:
Carlos Frenk
 Profesor de Física Teórica
 Universidad de Durham, UK
 Medalla y Premio Paul Dirac 2020

Coordina:
Ana Elena González Treviño
 Directora Centro de Estudios Mexicanos UNAM-UK
Araxi Urrutia Odabachian
 Universidad Nacional Autónoma de México
 Milner Centre for Evolution Universidad de Bath, UK
Jaime Urrutia Fucugauchi
 Miembro de El Colegio Nacional

ACTIVIDAD GRATUITA
 Transmisión en vivo

Logos: UDLAP, UNAM, etc.
 Colegio Nacional: @ColegioNal_mx, www.colnail.mx

EL COLEGIO NACIONAL

Consortio Universidades por la Ciencia



**CICLO
UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA**
Agosto de 2020 • 12 h

Coordinan:
Dionisio Meade García de León
Fundación UNAM
Araceli Rodríguez de Fernández
Fundación UNAM

Martín Serrano Meneses
Universidad de las Américas Puebla
Araxi Urrutia
Universidad Nacional Autónoma de México
Jaime Urrutia Fucugauchi
Integrante de El Colegio Nacional

Martes 4
Conferencia
Fossils, genomes and uncertainties in the molecular clock
Imparte: **Mario dos Reis**, Queen Mary University of London UK

Martes 11
Conferencia
Genetics of adaptation in sticklebacks
Imparte: **Catherine Peichel**, University of Bern Switzerland

Martes 18
Conferencia
Cuatro Ciénegas: un oasis que nos puede ayudar a entender el origen de la diversidad
Imparte: **Valeria Souza**, Instituto de Ecología-UNAM

Martes 25
Conferencia
Polyploidy in plants: Is more always better?
Imparte: **Paula Kover**, Milner Centre for Evolution, University of Bath UK

Universities for Science Consortium

Transmisión en vivo
www.coln.mx

[@colegionacionalmx](#)
[ColegioNacional.mx](#)
[@colegionat_mx](#)



EL COLEGIO NACIONAL
www.coln.mx [@colegionacionalmx](#) [@colegionat_mx](#) [@colegionacionalmx](#) [@colegionacional](#)

Universidades por la Ciencia Conferencias

octubre/ 2020

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES EN MÉXICO: GENÓMICA Y SALUD

Imparte: **Victor Acuña Alonzo**
Escuela Nacional de Antropología e Historia

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

MATERNAL BRAIN: FROM PLACENTAS TO CAREGIVING BEHAVIOUR

Imparte: **Ros John**
Cardiff University United Kingdom

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

RAÍCES: LA MITAD OCULTA DE LAS PLANTAS QUE NO ENTENDEMOS

Imparte: **Ulises Rosas**
Instituto de Biología UNAM

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

EVOLUCIÓN EN MARCHA RÁPIDA: ¿QUÉ PODEMOS APRENDER DE LA MALEZA?

Imparte: **Ana Caicedo**
University of Massachusetts

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

TRASTORNOS CARDIOMETABÓLICOS: ¿CÓMO ES LA CONTRIBUCIÓN DEL GENOMA NATIVO AMERICANO?

Imparte: **María Teresa Villarreal**
Instituto Nacional de Medicina Genómica

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

ORIGEN DE LA FÍSICA CUÁNTICA

Lunes 14 de diciembre de 2020 • 6:00 p. m.

Coordina: **Jaime Urrutia Fucugauchi**, **Juan Villero**

MESA 120 ANIVERSARIO DE LA RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO DE PLANCK
HOMENAJE A MARIO MOLINA PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1995

Participa: **William D. Phillips** (Premio Nobel de Física 1997, National Institute of Standards and Technology), **Luis A. Orozco** (University of Maryland), **Drew T. Schindler** (Duke University), **Jaime Urrutia Fucugauchi**, **Juan Villero** (Miembros de El Colegio Nacional)

CONFERENCIA ONDAS Y PARTICULAS EN LA LUZ
Imparte: **Luis A. Orozco**

ESTÁ ACTIVIDAD SERÁ BILINGÜE

noviembre/ 2020

Martes 24 de noviembre de 2020 • 12:00 p. m.

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

EN EL TIEMPO DE LA PANDEMIA: LAS ENFERMEDADES DETRÁS DEL EXTERMINIO DE LOS ANFIBIOS

Imparte: **Patricia Burrowes**
University of Puerto Rico

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia Fucugauchi** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

LA EDAD DE LAS PLANTAS CON FLOR

Martes 17 de noviembre de 2020 • 12:00 p. m.

Imparte: **Susana Magallón Puebla**
Instituto de Biología UNAM

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

CICLO UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

MATING SYSTEMS AND SEX ROLES

Imparte: **Tamas Székely**
Miles Centre for Evolution, University of Bath, UK

Coordina: **Dionisio Meade García de León** (Universidad UNAM), **Araceli Rodríguez de Fernández** (Facultad UNAM), **Martín Serrano Meneses** (Universidad de los Andes Páramo), **Araxi Urrutia** (Universidad Nacional Autónoma de México), **Jaime Urrutia Fucugauchi** (integrante de El Colegio Nacional)

diciembre/ 2020

UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

MEDALLA Y PREMIO PAUL DIRAC 2020

FRONTERAS DE LA COSMOLOGÍA: ORIGEN DEL UNIVERSO Y MATERIA OSCURA

Jueves 10 de diciembre de 2020 • 12:00 p. m.

Imparte: **Carlós Frenk**
Fakultät für Physik, Leibniz Universität Hannover, UK
Medalla y Premio Paul Dirac 2020

ACTIVIDAD GRATUITA
Transmisión en VIVO

D

CICLO Documentales de divulgación Científica

UNIVERSIDADES POR LA CIENCIA

octubre/ 2020

Jueves de Ciencia

El Colegio Nacional

CHICXULUB
EL METEORITO QUE CAMBIÓ EL MUNDO

Documental dirigido por Fernando González-Sitges

Jueves 1 de octubre, 18 hrs.

Transmisión en vivo

Participan:
Jaime Urrutia
Dionisio A. Meade
Araceli Rodríguez
Margarita Flores
Ligla Pérez Cruz
Diana Bracho
Fernando González

UNAM

Jueves de Ciencia

El Colegio Nacional

EL ESCORPIÓN

Documental dirigido por Rodolfo Juárez

Jueves 29 de octubre, 18 hrs.

Transmisión en vivo

Participan:
Dr. Jaime Urrutia
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Mtra. Margarita Flores
Mtra. Ligla Pérez Cruz
M. en C. Osiris Quezada
Dr. Lourival Domíngos
Dr. Edson Cárdenas
Dr. Enrique Sandoval
Dra. Juana María Vargas
Dr. Baltazar Becerril

UNAM

Jueves de Ciencia

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Documental dirigido por Felipe Bracho

Jueves 8 de octubre, 18 hrs.

Transmisión en vivo

Participan:
Dr. Jaime Urrutia
Lic. Dionisio A. Meade
Lic. Araceli Rodríguez
Mtra. Margarita Flores
Dra. Silvia Torres
Dra. Inem Cruz-González
Dr. William Lee
Dr. José Franco
M. en C. Fernando Ávila

UNAM

Jueves de Ciencia

CIENCIA Y CINE

Documental dirigido por Mariana Estrada

Jueves 22 de octubre, 18 hrs.

Transmisión en vivo

Participan:
Jaime Urrutia
Dionisio A. Meade
Araceli Rodríguez
Margarita Flores
Ligla Pérez Cruz
Eduardo de la Vega
Rodrigo Ordóñez
Paulina del Paso

UNAM

Consorcio de Universidades por la Ciencia

Acartar distancias, dando voz y presencia a investigadores nacionales e internacionales con el fin de promover la colaboración en temas de investigación y la divulgación de la ciencia.

<https://www.facebook.com/Universities-for-Science-Consortium-102859738140761>

Twitter: UniversidadesXCiencia @UniversidadesX

Perspectivas de las Ciencias del Mar



40
Aniversario
del Buque Oceanográfico
“El Puma”

El Ciclo de conferencias “PERSPECTIVAS DE LAS CIENCIAS DEL MAR” se llevó a cabo los días 03, 10, 17 y 24 de noviembre, con motivo de la celebración de los 40 años de vida del Buque Oceanográfico “EL PUMA” de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

En 1980 la UNAM dio el banderazo de salida en Cozumel a la investigación de los mares de nuestro país con la iniciativa del rector de aquel momento, Guillermo Soberón, quién impulsó un importante cambio en la forma de hacer investigaciones a bordo del “PUMA” en beneficio de la sociedad mexicana.

“EL PUMA” ha ofrecido una línea estratégica para la investigación en México, donde académicos y estudiantes han llevado a cabo 374 campañas obteniendo resultados extraordinarios que han permitido obtener un conocimiento profundo de nuestros mares para sacar el mejor provecho de sus recursos, al igual que ofrecer valiosas aportaciones a la ciencia.

La UNAM seguirá ofreciendo la oportunidad de continuar explorando el océano para contribuir en la creación políticas energéticas a nivel global en beneficio del planeta.

El hacer funcionar las plataformas oceanográficas implica un gran reto para la universidad que requiere de la suma de esfuerzos de los investigadores para continuar con la búsqueda de respuestas a las interrogantes con relación al surgimiento de la vida, y permanecer a la vanguardia del conocimiento, pilar de nuestra universidad.

La coordinadora de Plataformas Oceanográficas de la UNAM, Ligia Pérez-Cruz, explicó que el objetivo del seminario fue dar a conocer la contribución que “EL

PUMA” ha hecho al conocimiento de la oceanografía y de la geofísica marina, así como en la formación de recursos humanos en estas áreas.

En la actualidad el “PUMA” tiene como área principal de estudio la Zona Económica Exclusiva del Pacífico Mexicano. De las investigaciones que allí se realizan, así como del descubrimiento de diversas especies, hay múltiples artículos en revistas científicas, libros, capítulos de libros, además de maestros y doctores en ciencias.

Ciclo de Conferencias
Perspectivas de las Ciencias del Mar

40 Aniversario del B/O “El Puma”

Coordina
Dra. Ligia Pérez-Cruz
Coordinadora de Plataformas Oceanográficas, UNAM

Imparten
Susan Roberts PhD
Director, Ocean Studies Board
the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine

Martes 24 de Noviembre 17:00 hrs.
Transmisión en vivo en la cuenta de Facebook unamgaceta. Oficial y por el canal de Youtube UNAM Global TV.

“A Decadal Perspective on Science at Sea”
“Mesa de Discusión: Perspectivas de las Ciencias del Mar en México”

Panelistas
Miembros de la Comisión Académica de los Buques de la UNAM
Dr. William Lee Alardin
Dr. Raúl Gío Argüez
Dra. Cecilia Enriquez
Dra. María Luisa Machain Castillo
Dra. Ligia Pérez-Cruz
Dr. Carlos Robinson Mendoza
Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi

UNAM COFOO fundacion.unam.mx

Foto: <https://okdiario.com/img/2017/05/08/mar-655x368.png>

“FAUNA MARINA, SISMOLOGÍA, ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO, ÁREAS EN LAS QUE HA HECHO APORTACIONES”
ENRIQUE GRAUE WIECHERS

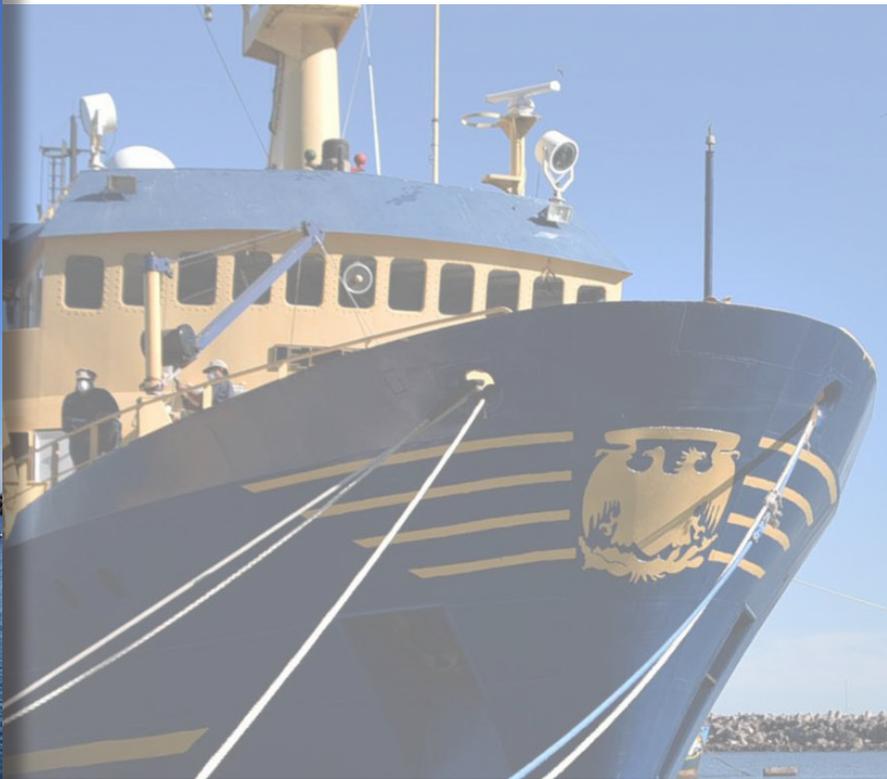


“EL PUMA” un acierto para la ciencia

“EL PUMA” con la gran capacidad que lo caracteriza ha permitido que la investigación oceanográfica en nuestro país sea una realidad, de mucho provecho para la comunidad científica al explorar 3.5 millones de kilómetros en las aguas de los mares mexicanos.

Es prioridad para la universidad instar a las nuevas generaciones de estudiantes e investigadores a continuar con esta labor emprendida hace cuatro décadas para expandir los recursos de nuestro mares y continuar con el acervo cultural y conocimiento de los litorales y costas de México.

El director del ICMYL, Carlos Jorge Robinson Mendoza anunció la implementación de un proyecto de recopilación de información y datos para saber todo lo que ha pasado en términos científicos, publicaciones, formación de recursos humanos, entre otros tópicos, en torno a los dos buques oceanográficos con que cuenta esta casa de estudios.



C RÁTER Chicxulub

GEOFÍSICA Y PERFORACIONES

El impacto Chicxulub generó cambios a nivel global, provocando la extinción que marca el límite Cretácico/Paleógeno. Chicxulub es un cráter complejo multianillo con anillo de picos y diámetro de 200 km. En los últimos años se han llevado a cabo estudios geofísico-geológicos y programas de perforación, con gravimetría, magnetometría, sísmica de reflexión y electromagnéticos en las zonas marina y terrestre. Los programas de perforación han permitido recuperar muestras de las secuencias sedimentarias pre y post-impacto y las unidades de brechas y roca fundida.

El impacto y formación del cráter provocaron efectos en los sistemas terrestres, con un periodo de enfriamiento seguido de un calentamiento. En la formación del cráter, material fragmentado fue expulsado a altas

temperaturas y la porción más fina se distribuyó en la parte alta de la atmósfera, bloqueando la radiación solar por un periodo de varios meses. La afectación en la vegetación, con incendios y la combustión de materia orgánica e hidrocarburos inyectaron hollín y material particulado a la atmosfera. Esto ocasionó un descenso de temperatura e interrupción de los procesos de fotosíntesis. Este periodo fue seguido por un calentamiento, por efecto de la inyección de gases de efecto invernadero. El impacto ocurrió en una plataforma carbonatada en el sur del Golfo de México, con la producción de gases de carbono, nitrógeno, azufre y combustión de hidrocarburos. Los procesos, duración, magnitud y causas de estos cambios han sido investigados empleando registros climáticos y ambientales y simulaciones numéricas.

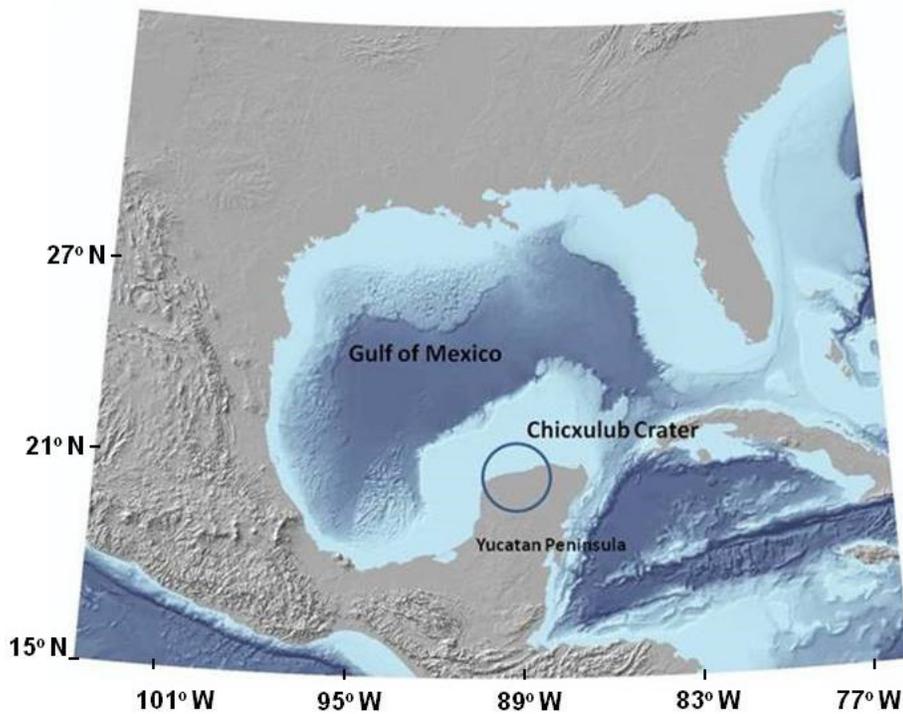


Fig. 1 Golfo de México y localización del cráter Chicxulub

El cráter Chicxulub constituye uno de tres cráteres de impacto de mayores dimensiones en el registro terrestre. El cráter tiene un diámetro de alrededor de 200 km y está cubierto por rocas carbonatadas en el sector noroeste de la península de Yucatán (Fig. 1). El cráter se formó hace unos 66 Ma por el impacto de un asteroide en el límite Cretácico/Paleógeno (K/Pg). Los efectos del impacto en los diferentes sistemas de soporte de la vida provocaron la extinción de los dinosaurios, amonitas y otros organismos en mar y tierra (Alvarez et al., 1980; Schulte et al., 2010).

En los ocho pozos perforados del programa UNAM a partir de 1994 se recuperaron muestras de las unidades de brechas y roca fundida (Fig. 3). Los sitios de perforación se localizan en el sector central y sur, incluyendo tres pozos en la zona externa. Los pozos que cortan las secuencias de brechas corresponden a Santa Elena (U5), Peto (U6) y Tekax (U7). Los estudios de reflexión sísmica, gravimetría y magnetometría (Fig. 2), que permitieron definir la forma y dimensiones del cráter.

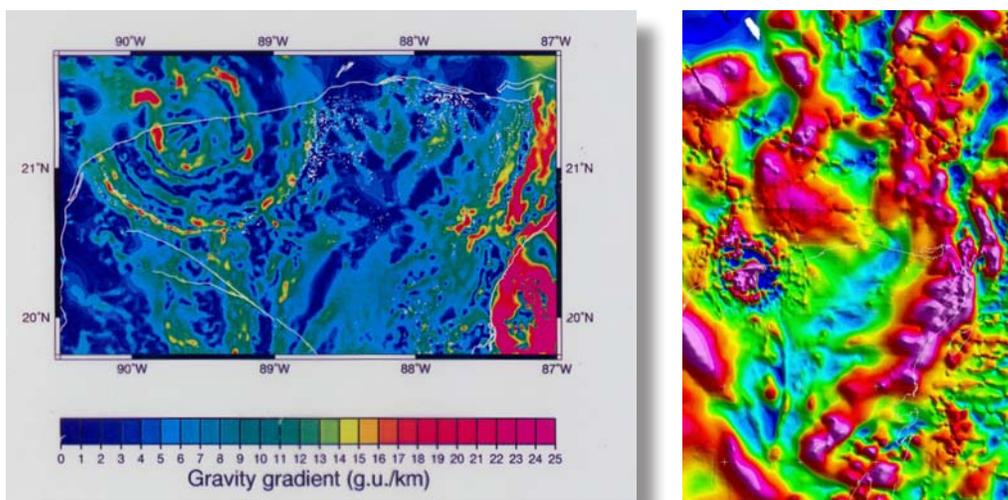


Fig. 2. Anomalías geofísicas. a) Mapa gravimétrico de gradiente horizontal (Connors et al., 1996). La línea de costa se indica en línea continua y los círculos blancos representan los cenotes; en la zona del cráter presentan un arreglo circular que correlaciona con el gradiente. b) Mapa de anomalías aeromagnéticas.

En los últimos años se han llevado a cabo estudios geofísico-geológicos y programas de perforación, con gravimetría, magnetometría, sísmica de reflexión y electromagnéticos en las zonas marina y terrest

En 1996 se inicia el proyecto de Perforación Chicxulub con los estudios en el programa International Continental Drilling Program. Los sitios de perforación se seleccionaron con la información de las muestras de las perforaciones de UNAM y los modelos de gravimetría, magnetometría y electromag-

néticos. El sitio se localizó 30 km al sur de Mérida, en la Hacienda de Yaxcopoil. En 2001 se inició la perforación del pozo Yaxcopoil-1 y se recuperaron núcleos hasta una profundidad de 1,510 m de la secuencia sedimentaria del Paleogeno, brechas de impacto y secuencia carbonatada del Cretácico.

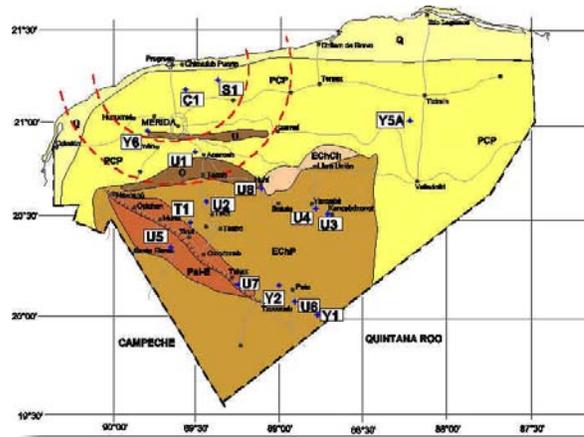


Fig. 3. Mapa de localización de los pozos de PEMEX (Chicxulub-1, C1; Sacapuc-1, S1; Yucatán-1, Y1, Yucatán-5 a, Y5a; Yucatán-6, Y6; Ticul-1, T1) y Proyecto de Perforación Científica Chicxulub (UNAM-1 a 8, U1 a U8 y Yaxcopoil-1, Yax-1).

En el pozo exploratorio Yaxcopoil-1 se recuperó núcleo entre 400 m y 1511 m en la zona de terrazas en el sector sur. Los estudios en Yaxcopoil-1, en conjunto con los pozos de PEMEX Yucatán-6, Sacapuc-1, Chicxulub-1 y Ticul-1 y la información geofísica, permiten reconstruir la estructura y estratigrafía regional. Los estudios en el cráter y zonas proximales en el Golfo de México y Caribe proveen información sobre los efectos del impacto y la extinción masiva (Figs. 3

y 4). Durante las operaciones de perforación y núcleo se utilizó un sistema de documentación digital de los núcleos de perforación, que permite contar con registros de detalle de los núcleos e incorporar subsecuentes estudios de laboratorio, petrografía, geoquímica y propiedades físicas. En la Fig. 5 se muestra un ejemplo de la documentación digital de los núcleos con la imagen del contacto brechas carbonatas.

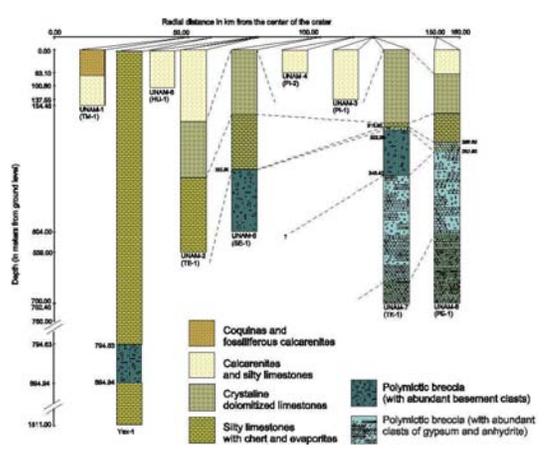


Fig. 4. Columnas litológicas de los pozos en la zona del cráter en los proyectos de perforación

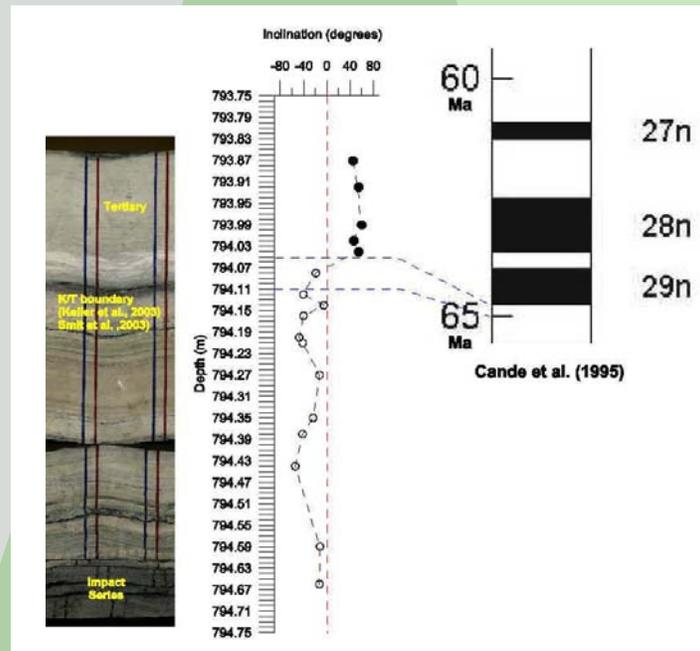


Fig. 5. Imagen de un segmento de núcleo del pozo Yaxcopoil-1. En el centro se muestra el registro magnetoestratigráfico del contacto brechas-carbonatos, con la escala de profundidades, en metros, a la izquierda y en la derecha se muestra la escala geomagnética de polaridades.

Uno de los resultados de los estudios en los núcleos del pozo Yaxcopoil-1 es sobre el contacto brechas-carbonatos (Fig. 5). Las características de los sedimentos sugieren un medio ambiente de energía moderada, indicado por la estratificación cruzada. La presencia de glauconita en una capa de microconglomerado marca el contacto. El espesor de la secuencia, entre el contacto y el cambio de polaridad es de 4 cm y representa un lapso de unos 250 ka.

Los estudios sobre el cráter Chicxulub han atraído la atención sobre temas diversos como la extinción de organismos, evolución de la vida, evolución de superficies planetarias, cometas, asteroides, evolución tectónica, geohidrología en terrenos carbonatados, cambios climáticos, etc. El impacto Chicxulub está relacionado a una de las grandes extinciones que marca el inicio de la era Cenozoica con la expansión de los mamíferos. Los estudios del cráter Chicxulub y los eventos que marcaron la transición del Mesozoico al Cenozoico presentan oportunidades de colaboración internacional.

Los estudios sobre la estructura y estratigrafía del cráter han contribuido a las investigaciones de las extinciones masivas, macroevolución, registro y marcadores estratigráficos, cambio climático global y papel del CO₂ y compuestos de azufre, deformación de la corteza y efectos asociadas a impactos. En la formación del cráter, material fragmentado fue expulsado a altas temperaturas y la porción más fina se distribuyó en la parte alta de la atmósfera, bloqueando la radiación solar por un periodo de varios meses. La afectación en la vegetación, con incendios y la combustión de materia orgánica e hidrocarburos inyectaron hollín y material particulado a la atmósfera, que ocasionó un descenso de temperatura e interrupción de los procesos de fotosíntesis. Este periodo fue seguido por un calentamiento por efecto de la inyección de gases de efecto invernadero. Dentro de los aspectos aplicados resaltan los relacionados a la geohidrología acuíferos e intrusión salina profunda, estructura, estratigrafía y los recursos energéticos. Entre los logros en investigación aplicada se encuentra el descubrimiento de que parte de las rocas almacenadoras de hidrocarburos en los campos del sureste mexicano se originaron como resultado del impacto.

La información de los proyectos geofísicos y de perforación ha permitido reconstruir la historia geológica de la península de Yucatán, su papel en la evolución del Golfo de México y sus conexiones paleogeográficas con la fragmentación y deriva del supercontinente Pangea.

Bibliografía

Alvarez, LW, Alvarez W, Asaro F, Michel HV 1980. Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction. *Science*, 208: 1095-1108.

Cande SC, Kent DV 1995. Revised Calibration of the Geomagnetic Polarity Timescale for the Late Cretaceous and Cenozoic: *Journal of Geophysical Research*, 100: 6093-6095.

Collins GS, Morgan J, Barton P, Christeson GL, Gulick S, Urrutia Fucugauchi J, Warner M, Wünnemann K 2008. Dynamic modeling suggests terrace zone asymmetry in the Chicxulub crater is caused by target heterogeneity. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 270: 221-230.

Connors M, Hildebrand AR, Pilkington M, Ortiz Aleman C, Chavez RE, Urrutia Fucugauchi J, Ganiel-Castro E, Camara Zi A, Vasquez J, Halpenny JF 1996. Yucatan karst features and the size of Chicxulub crater: *Geophysical Journal International*, 127: F11-F14.

Hildebrand A et al. 1991. Chicxulub crater: A possible Cretaceous-Tertiary boundary impact crater on the Yucatan peninsula, Mexico, *Geology*, 19: 867-871.

Meyer U, Urrutia-Fucugauchi J, Rebolledo M, Lara J 2002. New geomagnetic and gravimetric images of the Chicxulub Impact, Yucatan, Mexico, EGS Annual Meeting, Abstracts, in EGS, ed., EGS Annual Meeting: Nice, France.

Ortiz Aleman C, Urrutia Fucugauchi J, Pilkington M. 2001 Three-dimensional modeling of aeromagnetic anomalies over the Chicxulub crater. *Lunar Planet. Sci. Conf.*, XXXII, Houston, Texas, Conference CD Files.

Penfield GT, Camargo Zanoquera A 1981. Definition of a major igneous zone in the central Yucatán platform with aeromagnetism and gravity, en *Technical Program, Abstracts and Bibliographies*, 51st Annual Meeting, p. 37, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, Okla

Pope, KO, Baines KH, Ocampo AC, Ivanov RJ 1994. Impact winter and the Cretaceous/Tertiary extinctions: results of a Chicxulub asteroid impact model, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 128: 719-725.

Rebolledo M, Urrutia Fucugauchi J 2004 Magnetostratigraphy of the impact breccias and post-impact carbonates from borehole Yaxcopoil-1, Chicxulub impact crater, Yucatan, Mexico: *Meteoritics and Planetary Sciences*, 39: 821-830.

Rebolledo M, Urrutia Fucugauchi J, Marin L, Trejo A, Sharpton VL, Soler AM 2000. UNAM scientific shallow-drilling program of the Chicxulub impact crater, *Int. Geol. Rev.*, 42: 928-940.

Schulte, P. et al. 2010 The Chicxulub asteroid impact and mass extinction at the Cretaceous- Paleogene boundary. *Science*, 327: 1214-1218.

Sharpton VL, Dalrymple G, Marin L, Ryder G, Schuraytz B, Urrutia-Fucugauchi J, 1992. New links between the Chicxulub impact structure and the Cretaceous/Tertiary boundary, *Nature*, 359: 819-821.

Sharpton VL et al., 1993 Chicxulub multiring impact basin: Size and other characteristics derived from gravity analysis, *Science*, 261: 1564-1567.

Urrutia Fucugauchi J, Marin L, Trejo García A, 1996. UNAM scientific drilling program of Chicxulub impact structure - Evidence for a 300 kilometer crater diameter, *Geophysical Research Letters*, 23: 1565-1568.

Urrutia Fucugauchi J, Pérez Cruz L 2009. Multiring-forming large bolide impacts and evolution of planetary surfaces. *International Geology Review*, 51: 1079-1102.

Urrutia Fucugauchi J, Morgan J, Stoeffler D, Claeys P 2004. The Chicxulub scientific drilling project (CSDP). *Meteoritics and Planetary Science*, 39: 787-790.

Urrutia Fucugauchi J, Chavez, JM, Pérez Cruz L, de la Rosa JL 2008. Impact ejecta and carbonate sequence in the eastern sector of Chicxulub Crater. *Comptes Rendus Geosciences*, 340: 801-810

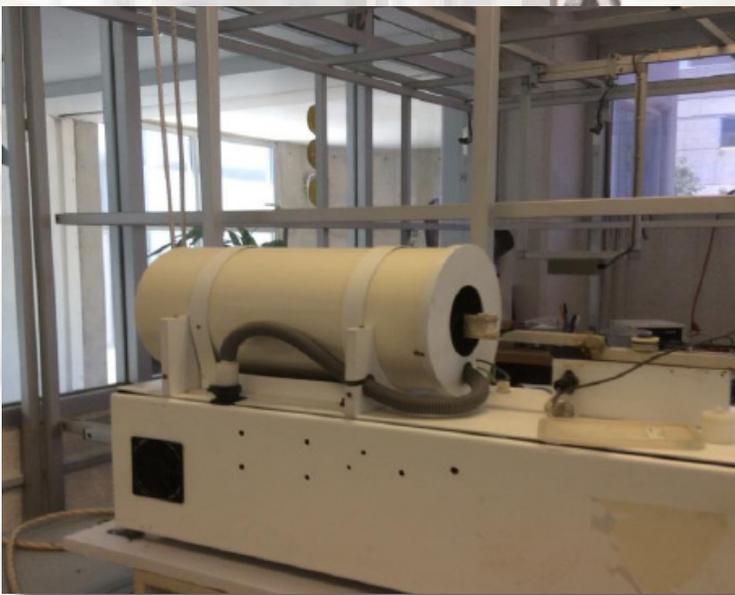
Urrutia Fucugauchi J, Camargo Zanoquera, A. Pérez Cruz, L Pérez Cruz G. 2011. The Chicxulub multiring impact crater, Yucatan carbonate platform, Mexico. *Geofísica Internacional*, 50: 99-127

Urrutia Fucugauchi J, Pérez Cruz L, Campos SE, Escobar JE, Velasco Villarreal M 2014. Magnetic susceptibility logging of Chicxulub proximal impact breccias in the Santa Elena borehole - Implications for emplacement mode. *Studia Geophysica et Geodaetica*, 58: 100-120.

Programa Universitario de Perforaciones en

Océanos y Continentes

Laboratorio de Análisis
de Núcleos de Perforación



Programa Universitario de Perforaciones en Océanos y Continentes



Tormentas tropicales

península de Yucatán 2020

Delta

Los estados de Yucatán y Quintana Roo entraron en alerta roja por la llegada del huracán Delta de categoría 2, tocó tierra cerca de Puerto Morelos durante la mañana del 7 de octubre de 2020, por lo que fueron evacuados y llevados a refugios los usuarios de las zonas hoteleras de Can Cún, la Isla de Holbox y de Puerto Morelos.

Los vientos huracanados con velocidad de 165 kilómetros derribaron postes de luz, por lo que hubo cortes de electricidad en la zona, en los mares ocasionado marejadas de hasta dos metros y medio, por lo que fueron cerrados a la navegación los principales puertos.



- Fuente: 1) <https://elpais.com/mexico/2020-10-07/el-huracan-delta-toca-tierra-en-la-peninsula-de-yucatan-como-una-tormenta-de-categoria-2.html>
2) <https://www.forbes.com.mx/red-forbes-como-liderar-un-equipo-en-tiempos-de-pandemia/>

- Foto: De ABI image captured by NOAA's GOES-16 satellite - RAMMB/CIRA SLIDER, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=94844807>Huracán Delta



- Foto: <https://i1.wp.com/holanews.com/wp-content/uploads/16922089w.jpg?resize=696%2C405&ssl=1>Huracán Delta



2021

ENERO		JANUARY				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

FEBRERO		FEBRUARY				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

MARZO		MARCH				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

ABRIL		APRIL				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

MAYO		MAY				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

JUNIO		JUNE				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

JULIO		JULY				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

AGOSTO		AUGUST				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

SEPTIEMBRE		SEPTEMBER				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

OCTUBRE		OCTOBER				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

NOVIEMBRE		NOVEMBER				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

DICIEMBRE		DECEMBER				
D	L	M	M	J	V	S
S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	



● Museo Chicxulub

Gaceta CHICXULUB

Publicación Trimestral
Instituto de Investigación Científica
y Estudios Avanzados Chicxulub

 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

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