Reporte de actividades (2023-2024)

Título de proyecto PINCC (Convocatoria 2023)

Descifrando la influencia de la Circulación Meridional de Retorno del Atlántico Norte sobre la Cuenca Oriental de México en los registros geológicos

Responsable

Dr. Priyadarsi Debajyoti Roy
Laboratorio de Procesos Superficiales
Departamento de Dinámica Terrestre Superficial
Instituto de Geología, UNAM
Email: roy@geologia.unam.mx

Participantes académicos

1. Dr. José Luis Sánchez Zavala
   Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México

2. Ma. Patricia Girón García
   Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México

3. Dr. Jason H. Curtis
   Department of Geological Sciences, University of Florida, EUA

Participantes estudiantes

1. Oscar Agesandro García Arriola (Posgrado en Ciencias de Mar y Limnología, UNAM)
2. Génesis Aguilar Frías (Tesista, en proceso, ENAH)
3. Felipe Eduardo Del Rio Carrasquillo (Servicio social, ENAH)
4. Francisco Javier Ávila Silva (Servicio social, ENAH)

Breve descripción de la propuesta

La propuesta con el título "Descifrando la influencia de la Circulación Meridional de Retorno del Atlántico Norte sobre la Cuenca Oriental de México en los registros geológicos" fue deseñada con la intención de generar registros paleoclimáticos en la Cuenca Oriental para documentar las respuestas a los intervalos con diferentes actividades de la Circulación Atlántica Meridional de Retorno (AMOC, por sus siglas en inglés) y de procedencia de las aguas profundas en el Océano Atlántico durante el Pleistoceno tardío con estudios de depósitos sedimentarios mediante la reconstrucción de las variaciones en el nivel del lago, erosión de las cuencas hidrográficas, precipitación/evaporación (P/E) y composición de la vegetación. Esta propuesta también propuso generar una base de datos de alta calidad mediante la publicación de artículos científicos en revistas de alto impacto (Q1/Q2) y la generación de recursos humanos capacitados para abordar problemas cruciales en el contexto del cambio climático global.

Los principales objetivos fueron:

(i) Generar un registro paleoclimático, en escala milenaria a orbital, para la Cuenca Oriental cubriendo el Pleistoceno Tardío mediante la reconstrucción de escorrentía, precipitación/evaporación, productividad lacustre y composición de la vegetación, involucrando metodologías multidisciplinarias dentro del campo de las Ciencias de la Tierra.

(ii) Evaluar la relación que existió entre la dinámica de AMOC y las condiciones ambientales en la Cuenca Oriental, a través de la comparación de los registros hidroclimáticos y ambientales durante las tres diferentes etapas (cálida, fría y nula) de la AMOC.

Las metas logradas son:

(i) Se desarrollo el modelo cronológico de un archivo sedimentario de 350 cm colectado en la Laguna Totolcingo mediante 16 análisis de radiocarbono en materia orgánica total (junto con el financiamiento del proyecto **PAPIIT-IN102124)** con la intención de restringir los eventos globales como los dos estadios de Heinrich (H2 y H1) con las etapas de actividad AMOC nula (~24.5-26.3 cal ka aP y ~18-15 cal ka BP), el interestadio de Bølling-Allerød (B/A) contemporáneo a la etapa cálida de AMOC (~15-12.5 cal ka aP) y el Younger Dryas (YD) sincrónico a la etapa fría de AMOC (~12.5-11.7 cal ka aP), todos ocurridos en el Pleistoceno tardío.

(ii) Se reconstruyo la dinámica de la escorrentía mediante los contenidos de Al, Ti y Si, la salinidad del agua del lago mediante las estimaciones de $CaCO_3$ y Sr, y la actividad eólica en el entorno de las lagunas mediante los cocientes de Zr/Al y Zr/Ti.

(iii) Las productividades terrestres y acuáticas fueron inferidos mediante análisis de contenidos de carbono orgánico total y el cociente C/N, y de la composición de la vegetación terrestre fue identificado mediante análisis de $\delta^{13}C$ en materia orgánica.

(iv) Los intervalos con cambios en las condiciones paleohidrológicas (P/E) fueron a partir de la abundancia de carbonatos y de la composición isotópica de oxígeno y carbono en los carbonatos autigénicos.

(v) Se evaluaron la relación que existió entre la dinámica de AMOC y las condiciones ambientales de la Cuenca Oriental, representados por tres etapas diferentes de la AMOC (cálida, fría y nula).

(vi) Los nuevos resultados actualmente están en el proceso de redacción para su publicación en alguna revista Q1/Q2 de la especialidad y la tesis de licenciatura también está en proceso. Se planea enviar el manuscrito a la revista en agosto-septiembre del año y terminar con la tesis de licenciatura en julio-agosto de este año.

(vii) Se compartieron los resultados del proyecto mediante seminarios comunitarios con la participación estudiantil para generar conciencia social en los poblados aledaños (i.e., Villa de Carmen y Oriental). Se planea generar un video con información para divulgar mediante redes sociales después de la publicación de los resultados en la revista Q1/Q2.

Dificultades enfrentadas

El recurso financiero aprobado en el proyecto fue insuficiente para el quehacer científico en los dos sitios programados en la propuesta y se muestro solo en la Laguna Totolcingo, aunque hubo una vista a la Laguna La Salada. Hubo la necesidad de financiar con el apoyo del proyecto DGAPA-PAPIIT (IN 102124) para lograr los objetivos debido el aumento en los costos del análisis geocronológico mediante radio carbono y análisis de isotopos estables en carbonatos y materia orgánica en muestras de sedimento en los laboratorios comerciales y de diferentes instituciones. Aun con la tardanza en obtención de todos los datos debido problemas técnicos en los laboratorios, el borrador del manuscrito con los resultados actualmente está en el proceso de redacción (con agradecimiento PINCC) para su envió a la revista y también se está trabajando con la alumna de ENAH en la organización y corrección de los capítulos de la tesis de licenciatura. Se compromete

enviar el articulo (producto) actualmente en el proceso de redacción a la revista con el agradecimiento al PINCC, después de su publicación.

Artículo en preparación

Título: Hydroclimate in Cuenca Oriental of Mexico between the late Pleistocene - Holocene and influence of the Atlantic Meridional Overturning Circulation

Autores: Priyadarsi D. Roy, Oscar Agesandro García-Arriola, José Luis Sánchez-Zavala, Ma. Patricia Giron-García, Jason H. Curtis

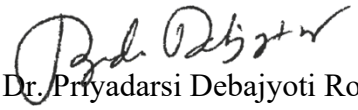
Posible revista: Journal of Quaternary Science / Quaternary Science Advances

Tesis de licenciatura (en proceso)

Título: Paleoambiente de la Laguna Totolcingo en el Holoceno y su relación con la transición cultural pre-Cantona.

Autor: Génesis Aguilar Frías (Arqueología, ENAH)

Supervisor: Dr. Priyadarsi Debajyoti Roy



Dr. Priyadarsi Debajyoti Roy

Responsable