



# Universidad Autónoma de Nuevo León

## Facultad de Ciencias de la Tierra



# DOCTORADO EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN GEOCIENCIAS

**G. TUTORÍA**

**EGRESADOS**

**2003-2016**

---

**Fecha**

**Descripción**

**20.11.2015**

**ANTONIO TAMEZ PONCE**

**D-006**

**Orientación:** *Geofísica*

**Tesis:** *Modelación geofísica con métodos potenciales en un ambiente geológico multicapa de densidades inversas, aplicado a la Cuenca de La Popa, NE de México*

**Director de Tesis:** *Dr. Yutsis Vsevolod (IPICYT)*

**Co-Directores:** *Dr. Juan Carlos Montalvo Arrieta, Dr. Cosme Pola Simuta, Dr. Uwe Jenchen, Dr. Sóstenes Méndez Delgado*

**Resumen:** *En este trabajo de investigación se presenta el análisis integral de datos gravimétricos y aeromagnéticos en el área de la Cuenca de La Popa y las estructuras geológicas que la rodean. El análisis fue complementado con un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) que, combinado con la revisión de*

*estudios geológicos previos, sirvió para comparar las estructuras en superficie y bloques del basamento en el área de estudio. Se hizo la separación de los bloques tectónicos más importantes, llegando por último al desarrollo de tres modelos geológicos-geofísicos 2D que representan de manera general las características estructurales más importantes del noreste de México.*

**Publicación:**

**Tamez-Ponce, A., Yutsis, V., Krivosheya, K., Hernández-Flores, E.R., Bulychev, A.A., Tamez-Vargas, A. 2011.** Rasgos tectónicos de la Cuenca de la Popa y de las estructuras que las rodean en el noreste de México derivados de campos geofísicos potenciales. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* **63**, 271-284.

09.10.2015 **SONIA ALEJANDRA TORRES SÁNCHEZ**

**D-005**

**Orientación:** *Geodinámica*

**Tesis:** *Implicaciones geodinámicas del Complejo Metamórfico Paleozoico de la Sierra Madre Oriental en el Noreste de México*

**Director de Tesis:** *Dra. Carita Augustsson (Stavanger University)*

**Co-Directores:** *Dr. Fernando Velasco Tapia, Dr. José Rafael Barboza Gudiño (UASLP), Dr. Uwe Jenchen, Dr. Yam Zul Ernesto Ocampo Díaz (UASLP)*

**Resumen:** *Dataciones geocronológicas U-Pb en circones detríticos, edades  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  en mica blanca, análisis estructurales, texturales, la composición química de elementos mayores, traza y tierras raras (REE) así como la composición química mineral de las rocas metamáficas, metultramáficas y metasedimentarias, fueron determinadas con el fin de determinar las condiciones metamórficas, el ambiente tectónico y la procedencia del Esquisto Granjeno en el noreste*

*de México (Nuevo León y Tamaulipas). En el país existen rocas metamórficas paleozoicas que están relacionados con los procesos que dieron lugar a la colisión entre Laurentia y Gondwana durante la formación Pangea. Vestigios de la configuración continental paleozoica de México se encuentran en el Esquisto Granjeno, que forma parte del basamento metamórfico de la Sierra Madre Oriental. Relaciones de campo y análisis petrográficos indican que el Esquisto Granjeno consiste de rocas metamórficas con protolitos sedimentarios (psamita, pelita, turbidita, conglomerado, lutita negra) e ígneos (toba, flujos de lava, lava meta-almohadillada y cuerpos ultramáficos). El geotermómetro de clorita, el geobarómetro de fengita y la edad  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  calculada indican que el Esquisto Granjeno fue afectado por metamorfismo en facies de sub-esquistos verdes a facies de esquistos verdes-anfibolita, (165-410°C y 2.5-4 kbar) durante el Carbonífero (330±30 Ma). Las rocas metamórficas del Esquisto Granjeno tienen una afinidad sub-alcalina a alcalina y se caracterizan por un bajo contenido de  $\text{SiO}_2$  (40-50 wt%), alto contenido de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (19 wt%) y #MgO de 48-67. La abundancia de tierras raras ( $\Sigma\text{REE}$ ) varía de 51-167 ppm. Estas rocas presentan patrones de REE normalizados a condrita moderadamente fraccionados, con valores de*

*LaN/YbN 0.74-8.88. La anomalía de europio es variable ( $Eu/Eu^*$  0.80-1.09) y presenta una tendencia ligeramente negativa ( $Eu/Eu^*$  0.96). Las rocas metamáficas tienen composiciones correspondientes a basaltos de cresta (MORB) e isla oceánica (OIB), de acuerdo a los valores en las relaciones  $Zr/Y=6-8$  y  $Zr/Nb=4-9$  para OIB y 0.9-3; 14-53 para MORB. Los protolitos de la serpentinita y el metacumulato corresponden a dunita y harzburgita. La serpentinita y el metacumulato tienen un contenido de MgO (16-39 wt%), SiO<sub>2</sub> (36-45 wt%), FeO (2-11 wt%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.76-13 wt%), CaO (< 22wt%) y #MgO (85-98, 69). Las rocas de talco presentan contenido de MgO (26-33wt%), SiO<sub>2</sub> (31-61wt%), FeO (3.7-9.8wt%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1.2-19wt%), CaO (0.25-2.0wt%), y #Mg (83-93). Los patrones de tierras raras casi horizontales ( $LaN/YbN=0.51-19.95$  y la relación  $LaN/SmN=0.72-9.08$  sugieren un origen vinculado a un ambiente de dorsal oceánica y de suprasubducción para las rocas ultramáficas. Las serpentinitas contienen cromita rica en Al, ferrit-cromita y magnetita. La cromita rica en Al tiene #Cr 0.48-0.55 que indica que este mineral fue formado a partir de una fuente tipo MORB y que fue afectada hasta un 18% fusión parcial durante su formación. La ferrit-chromita tiene #Cr 0.93-1.00 que indica un origen metamórfico. La composición química de roca total*

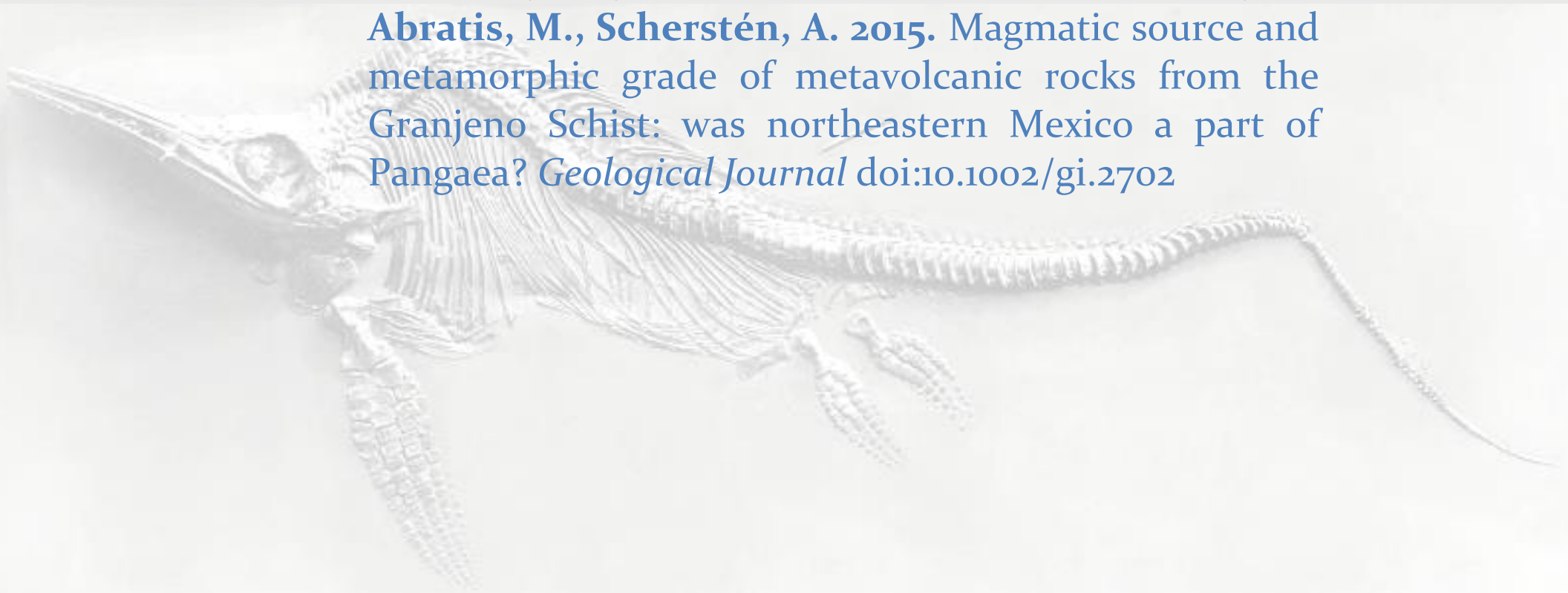
indica que los protolitos de las rocas metasedimentarias consisten de lutita, grauvaca y arenita. La metapelita y metapsamita tienen un contenido de  $\text{SiO}_2$  (69-78% y 80-96%) y de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (9-13% y 1-8%). La abundancia de  $\Sigma\text{REE}$  son variables en los metasedimentos (9-178 ppm). Presentan patrones de REE normalizados a condrita con una tendencia más fraccionada que los de las rocas metamáficas, con valores en las relaciones  $\text{LaN}/\text{YbN}$  de 3-16. Las rocas metasedimentarias tienen anomalías de europio negativa ( $\text{Eu}/\text{Eu}^* 0.67$ ). Los datos obtenidos sugieren que los protolitos de las rocas metasedimentarias derivan de fuentes mixtas con una composición ígnea félsica-básica. ( $\text{Ti}/\text{Nb}$  200-400). Según los valores de las relaciones de los elementos traza  $\text{Th}/\text{Sc}$  y  $\text{Zr}/\text{Sc}$  de 0.2-3.6 y 0.2-220, respectivamente se sugiere un ambiente de depósito para los protolitos de margen continental activo. Los valores del Índice de Alteración y el Índice de Alteración de la Plagioclasa (<50) indican una alteración moderada de los protolitos durante el intemperismo o por transporte. Éstos también indican que la roca fuente estuvo expuesta a procesos de retrabajamiento. La composición química de los minerales detríticos circón, turmalina, rutilo, allanita, cianita, sillimanita, glaucofana, tremolita, enstantita y dialagena, así como la edad

*de los circones detríticos en la metapsamita, indican un transporte corto de la fuente principal, la cual consiste del Gneis Novillo (1250-920 Ma). Este trabajo propone un modelo geológico que implica un esquema tectónico diferente a los previamente establecidos sobre la evolución tectónica del noreste de México durante el Paleozoico tardío. El modelo actual implica que el noreste de México no formó parte del evento colisional entre Laurentia y Gondwana. En su lugar se propone que una zona de subducción no-colisional estuvo activa en el Pennsilvánico-Pérmico causando metamorfismo prógrado de las rocas volcánicas y sedimentarias, así como la serpentización en el noreste de México. Posteriormente las rocas del Esquisto Granjeno formaron parte de Pangea por acreción. Por lo tanto los procesos que generaron al Esquisto Granjeno representan los eventos finales del cierre del Océano Rhéico y a su vez representa eventos tectónicos activos a lo largo de la margen del Océano Paleo-Pacífico después de la formación de Pangea.*



## Publicación:

Torres-Sánchez, S.A., Augustsson, C., Barboza-Gudiño, J.R., Jenchen, U., Ramírez-Fernández, J.A., Abratis, M., Scherstén, A. 2015. Magmatic source and metamorphic grade of metavolcanic rocks from the Granjeno Schist: was northeastern Mexico a part of Pangaea? *Geological Journal* doi:10.1002/gi.2702



09.07.2012 **IGOR ISHI RUBIO CISNEROS**

**D-004**

**Orientación:** *Paleontología-Estratigrafía*

**Tesis:** *Análisis de procedencia de las formaciones El Alamar, La Boca y La Joya, Noreste de México (Triásico Superior – Jurásico Medio)*

**Director de Tesis:** *Dr. Uwe Jenchen*

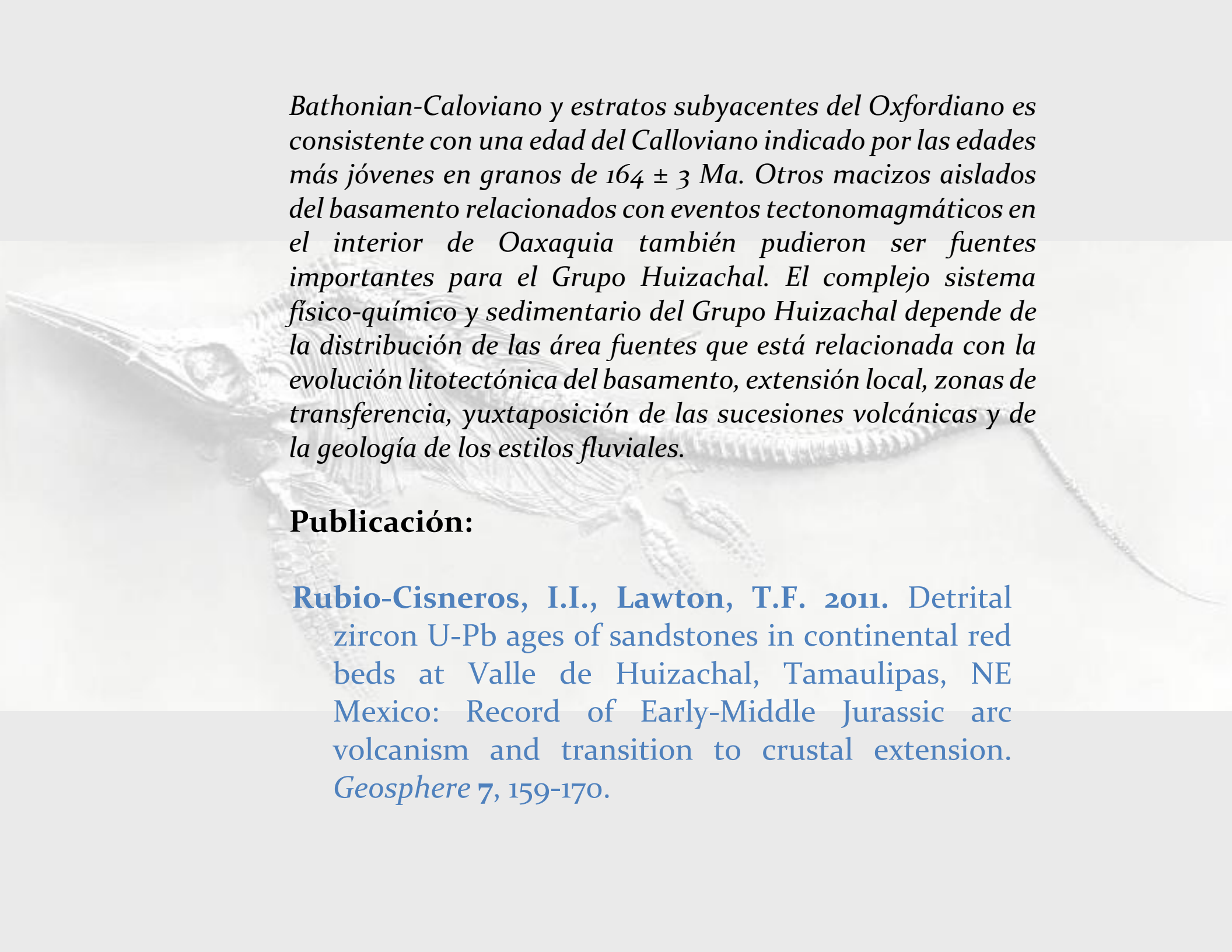
**Co-Directores:** *Dr. Juan Alonso Ramírez Fernández, Dr. José Rafael Barboza Gudiño (UASLP), Dra. Carita Augustsson (Stavanger University), Dr. Timothy Lawton (UNAM)*

**Resumen:** *En la Sierra Madre Oriental en el noreste de México, lechos rojos del Mesozoico del Grupo Huizachal sobreyacen el basamento cristalino del Precámbrico-Paleozoico. El grupo incluye las formaciones El Alamar, La Boca y La Joya y registra el inicio de un gran ciclo tectono-sedimentario desde el Triásico superior al Jurásico medio-tardío. El progreso se ve obstaculizado por el ámbito de procedencia de los problemas genéticos, por la escala espacio*

*temporal y la complejidad de los factores que controlan la evolución de los lechos rojos próximos a la convergencia de conjuntos petrotectónicos cerca del margen ecuatorial occidental de Pangea. El análisis de facies de los sistemas deposicionales continentales está restringido a ríos de alta y baja sinuosidad dominados por gravas y arenas. Los estilos fluviales oscilan entre sistemas de mezcla, de baja y alta energía que transportan productos fluviales desde los altos de basamentos situados en el este, con la formación de flujos de masas por gravedad y barras de gravas. Los sedimentos fueron distribuidos a los sitios de depósito desde la terminación sur del escarpe de Texas y al oeste del límite base de lo que ahora es el Antilinario Huizachal-Peregrina y la interpretación de la posición del Arco de Tamaulipas. Los efectos fluviales como amalgamación, agradación, degradación e inundación fueron interpretados por la arquitectura de superficies utilizando superficies delimitadoras. Los procesos de bajo aporte/acomodación apilan elementos fluviales para dar altas tasas de subsidencia. Los procesos de alto aporte/acomodación controlan a los ambientes de inundación y condicionan la dispersión de sedimentos en estilos fluviales de baja carga en suspensión. Las petrofacies definidas por los modos detríticos*

sugieren composiciones relacionadas a fuentes (1) metapelíticas, metapsamíticas/metafelsíticas y metabásicas, y (2) sucesiones volcánicas con firmas félsicas, básicas, plutónicas y graníticas. Los índices de minerales pesados incluyen (i) rocas fuentes metamórficas de bajo-alto grado (LgM, Gt, HgM); (ii) un subsecuente aporte de anfíboles (Hb, &A), piroxenos (CPX, OPX), olivino y epinela (OS) por el rejuvenecimiento de rocas fuente intermedias y máficas; y (iii) rocas fuentes sedimentarias e ígneas félsicas que contribuyen con minerales pesados ultra estables (ZTR). La petrografía discrimina el comienzo de diferentes procesos extensionales en la cuenca iniciando con (1) un rift no disectado (sutura/orógeno) con un adelgazamiento cortical a-magmático y el rompimiento de los macizos del basamento; (2) una subsecuente cuenca del tipo tras arco extensional; y (3) una etapa final de reactivación tectónica con la exhumación y exposición de la secuencia subyacente. La geoquímica de roca total depende de la clasificación del sedimento, la mezcla de detritus de alto a bajo grado metamórfico, la dominancia de rocas volcánicas intermedias-felscas, y de los pocos constituyentes de procedencia plutónica; aunque en diferentes proporciones de reciclamiento sedimentario, fraccionación

*mineral e intemperismo. El material de las fuentes magmáticas domina a los sedimentos de la Formación La Boca. Los afloramientos con afinidades volcánicas presentan concentraciones de REE controladas por el reemplazamiento de minerales. Algunas secciones medidas muestran áreas fuentes características de transición como volcánica<metamórfica. Las edades U-Pb en circones detríticos para las Formaciones La Boca y La Joya proceden de cuatro grupos de edades: (1) granos Grenvilianos (~1.3–1.0) derivados de Gondwana (Gneiss Novillo); (2) granos del Paleozoico temprano-medio (430–300 Ma) derivados de rocas acresionadas peri-Gondwanicas (Esquisto Granjeno; tonalita y Riolita Aseradero); (3) granos Permico-Triasicos (296–222 Ma) procedentes de rocas volcánicas y plutónicas (Arco del oeste de Pangea); y (4) granos del Jurásico Temprano-Medio (199–164 Ma), derivados localmente del arco Nazas. Los grupos 1–3 incrementan en abundancia hacia la cima de la sección por la exposición de la cubierta de rocas volcánicas y sedimentarias del Jurásico de bloques levantados. Las mediciones de la edad constriñen la edad máxima de depósito para la Formación La Boca de 184–183 Ma en parte inferior y 167–163 Ma en su parte superior. La posición de la Formación La Joya entre los lechos rojos del*

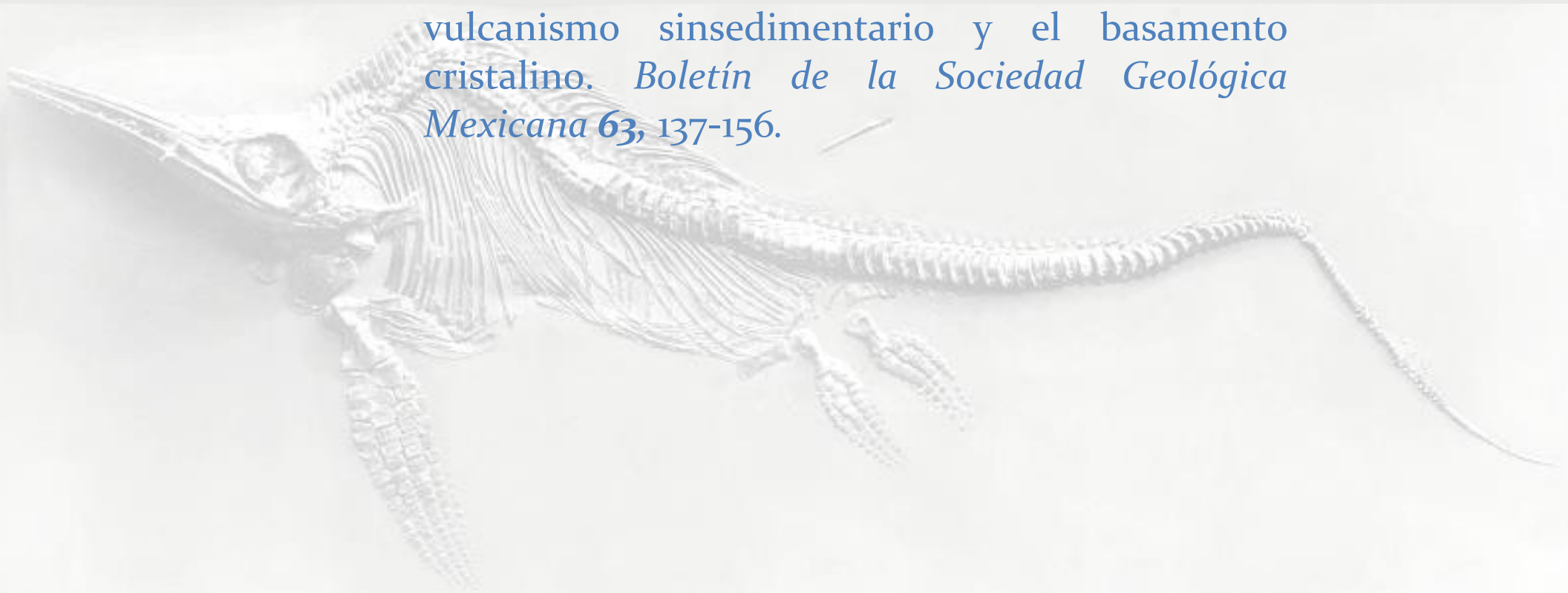


*Bathonian-Caloviano y estratos subyacentes del Oxfordiano es consistente con una edad del Calloviano indicado por las edades más jóvenes en granos de  $164 \pm 3$  Ma. Otros macizos aislados del basamento relacionados con eventos tectonomagmáticos en el interior de Oaxaquia también pudieron ser fuentes importantes para el Grupo Huizachal. El complejo sistema físico-químico y sedimentario del Grupo Huizachal depende de la distribución de las áreas fuentes que está relacionada con la evolución litotectónica del basamento, extensión local, zonas de transferencia, yuxtaposición de las sucesiones volcánicas y de la geología de los estilos fluviales.*

**Publicación:**

**Rubio-Cisneros, I.I., Lawton, T.F. 2011.** Detrital zircon U-Pb ages of sandstones in continental red beds at Valle de Huizachal, Tamaulipas, NE Mexico: Record of Early-Middle Jurassic arc volcanism and transition to crustal extension. *Geosphere* 7, 159-170.

Rubio-Cisneros, I.I., Ramírez-Fernández, J.A.,  
García-Obregón, R. 2011. Análisis preliminar de  
procedencia de rocas clásticas jurásicas del valle de  
Huizachal, Sierra Madre Oriental: Influencia del  
vulcanismo sinsedimentario y el basamento  
cristalino. *Boletín de la Sociedad Geológica  
Mexicana* 63, 137-156.



17.06.2011 **RENÉ ALBERTO DÁVILA PORCEL**

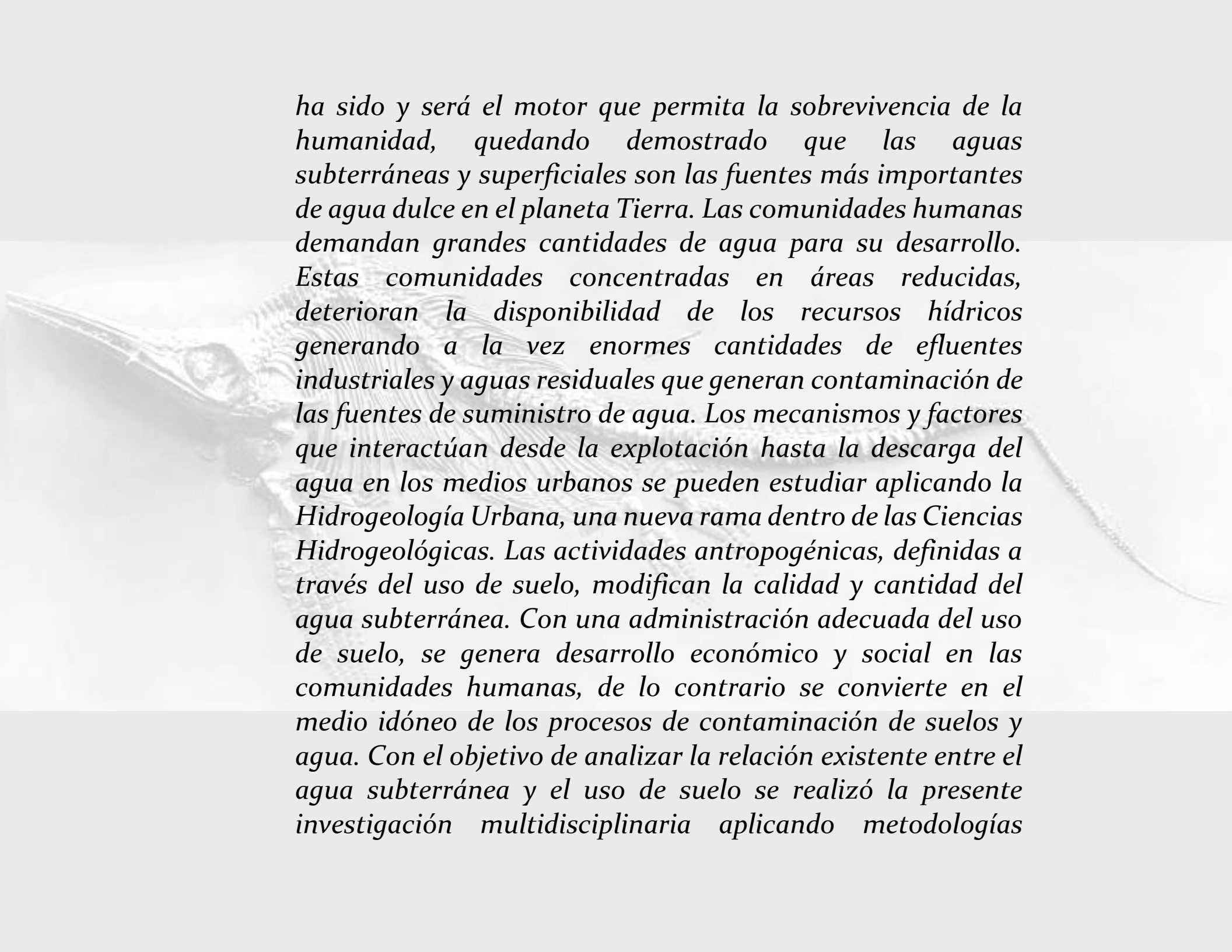
**D-003** **Orientación:** *Ingeniería Geológica-Hidrogeología*  
**Tesis:** *Desarrollo sostenible de usos de suelo en ciudades en crecimiento aplicando hidrogeología urbana como parámetro de planificación territorial: caso estudio Linares, N.L., México*

**Director de Tesis:** *Dr. Héctor de León Gómez*

**Co-Directores:** *Dr. Francisco Medina Barrera, Dr. Juan Carlos Montalvo Arrieta, Dr. Juan Alonso Ramírez Fernández, Dr. Cristoph Schüth (Technische Universität Darmstadt), Dr. Andreas Hoppe (Technische Universität Darmstadt)*

**Resumen:** *El rol multidimensional que juega el territorio en la preservación y conservación del medio ambiente lo identifica como un factor clave para el desarrollo sostenible, por lo que la planificación y la gestión de los usos de suelo es un tema prioritario en el foro de la discusión mundial. Por otra parte, el agua considerada como un recurso natural limitado*





*ha sido y será el motor que permita la sobrevivencia de la humanidad, quedando demostrado que las aguas subterráneas y superficiales son las fuentes más importantes de agua dulce en el planeta Tierra. Las comunidades humanas demandan grandes cantidades de agua para su desarrollo. Estas comunidades concentradas en áreas reducidas, deterioran la disponibilidad de los recursos hídricos generando a la vez enormes cantidades de efluentes industriales y aguas residuales que generan contaminación de las fuentes de suministro de agua. Los mecanismos y factores que interactúan desde la explotación hasta la descarga del agua en los medios urbanos se pueden estudiar aplicando la Hidrogeología Urbana, una nueva rama dentro de las Ciencias Hidrogeológicas. Las actividades antropogénicas, definidas a través del uso de suelo, modifican la calidad y cantidad del agua subterránea. Con una administración adecuada del uso de suelo, se genera desarrollo económico y social en las comunidades humanas, de lo contrario se convierte en el medio idóneo de los procesos de contaminación de suelos y agua. Con el objetivo de analizar la relación existente entre el agua subterránea y el uso de suelo se realizó la presente investigación multidisciplinaria aplicando metodologías*

*geológicas, hidrogeológicas, hidrogeoquímicas, de vulnerabilidad acuífera, del tipo de suelos y del impacto ambiental que genera la ciudad de Linares (Nuevo León, México) como caso estudio. La tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se aplicó para generar la Base de Datos, a partir de la cual se desarrolló una metodología que integra Criterios Múltiples de Decisión (CMD) para obtener mapas temáticos del uso de suelos sostenibles, considerando conceptos y resultados de Hidrogeología Urbana como variables primordiales en los modelos de sostenibilidad orientados a la toma de decisiones adecuadas. La metodología desarrollada optimiza las potencialidades de los SIG y del método matemático CMD, brindando versatilidad, aplicabilidad y coherencia en el manejo de información digital como herramienta clave enfocada a la planificación sostenible del desarrollo urbano de ciudades de Latinoamérica y del mundo.*

## **Publicación:**

**Dávila Porcel, R.A., De León Gómez, H. 2011.** Importancia de la hidrogeología urbana; ciencia clave para el desarrollo urbano sostenible. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* **63**, 463-477.

**Dávila Porcel, R.A., De León Gómez, H., Schüth, C. 2011.** Urban impacts analysis on hydrochemical and hydrogeological evolution of groundwater in shallow aquifer Linares, Mexico. *Environmental Earth Sciences*  
DOI: [10.1007/s12665-011-1411-3](https://doi.org/10.1007/s12665-011-1411-3)

21.02.2011

## YAM ZUL ERNESTO OCAMPO DÍAZ

M-002

**Orientación:** *Paleontología-Estratigrafía*

**Tesis:** *Implicaciones tectono-sedimentarias de las intercalaciones clásticas en el límite Jurásico-Cretácico del Noreste de México (Fosa de Monterrey y Cuenca de Sabinas)*

**Director de Tesis:** *Dr. Uwe Jenchen*

**Co-Directores:** *Dr. Dirk Masuch Oestereich, Dr. Vsevolod Yutsis, Dr. Fernando Velasco Tapia, Dr. Martín Guerrero Suastegui (Universidad Autónoma de Guerrero)*

**Resumen:** *Las secuencias sedimentarias mesozoicas en el NE de México están dominadas por sucesiones carbonatadas. Sin embargo, intercalaciones siliciclásticas están reportadas en el Triásico Tardío-Jurásico Medio, Jurásico Tardío-Cretácico Temprano y Cretácico Tardío. En el límite Jurásico/Cretácico las secuencias bordearon los paleo-elementos del Bloque de*

Coahuila y del Archipiélago de Tamaulipas, depositándose en La Fosa de Monterrey, con la Formación La Casita en el Sur y la Cuenca de Sabinas en el norte con la Arcosa Patula. El objetivo central de esta tesis es documentar las características sedimentológicas, petrográficas, de cátodoluminiscencia, geoquímicas y geocronológicas, soportando los resultados con métodos estadísticos multivariados de la información composicional. Estos métodos resultan en un análisis de procedencia para entender y mejorar los modelos deposicionales y la historia tectónica de la región. La Formación La Casita muestra diez asociaciones de facies, interpretadas como una paleo-línea de costa deltaica influenciada por oleaje, mareas y sistemas fluviales con un rumbo de  $15^{\circ}$  NW a  $10^{\circ}$  SE. Los análisis petrográficos, geoquímicos y de cátodoluminiscencia evidencian rocas fuente de composición riolítica, dacítica, andesítica, granítica, granodiorítica y en menor grado metafelsítica/psamítica 2-4, depositadas dentro de un ambiente de rift no disectado volcánico y rift disectado. Las familias de circones apuntan a los Arcos de la Formación Nazas, arcos Pérmico-Triásicos, Arco de Las Delicias, rocas Pan-Africanas-Brasilianas y basamento Precámbrico como principales fuentes de detritos. La Arcosa Patula marca la

*sedimentación de grandes secuencias fluvio-aluviales depositadas hacia la parte central de la Cuenca de Sabinas, con áreas fuentes de composición andesítica, granítica, riolítica, y en menor abundancia riolítica y metaopelítica<sup>2-3</sup>, depositadas dentro de un sistema de rift disectado. Los grupos de familias de circones indican a los Arcos pérmico-triásicos, Cratón de Coahuila-Texas, Arco de Las Delicias, rocas Pan-africanas-brasilianas, y rocas precámbricas como las principales rocas fuentes. El modelo tectónico clásico, favorece un desarrollo tectono-estratigráfico desde un rift hacia un margen pasivo para el NE de México en el Jurásico Tardío/Cretácico Temprano. Sin embargo, los resultados de este estudio evidencian un control tectónico principalmente por procesos extensionales, relacionados con un fallamiento lateral izquierdo, que provocó el desarrollo de cuencas de tipo pull-apart y strike-slip, estrechamente ligadas con emplazamiento o acreción/amalgamación de los arcos del cordillerano y la apertura del Golfo de México.*

## Publicación:

Ocampo-Díaz, Y.Z.E., Jenchen, U., Guerrero-Suastegui, M. 2008. Facies y sistemas de depósito del Miembro Arenoso Galeana (Formación Taraises, Cretácico Inferior, NE de México). *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 25, 438-464.



15.12.2003 **ALBERTO BLANCO PIÑÓN**

**D-001** **Orientación:** *Paleontología-Estratigrafía*

**Tesis:** *Peces fósiles de la Formación Agua Nueva (Turoniano) en el municipio de Vallecillo, Nuevo León, NE-México.*

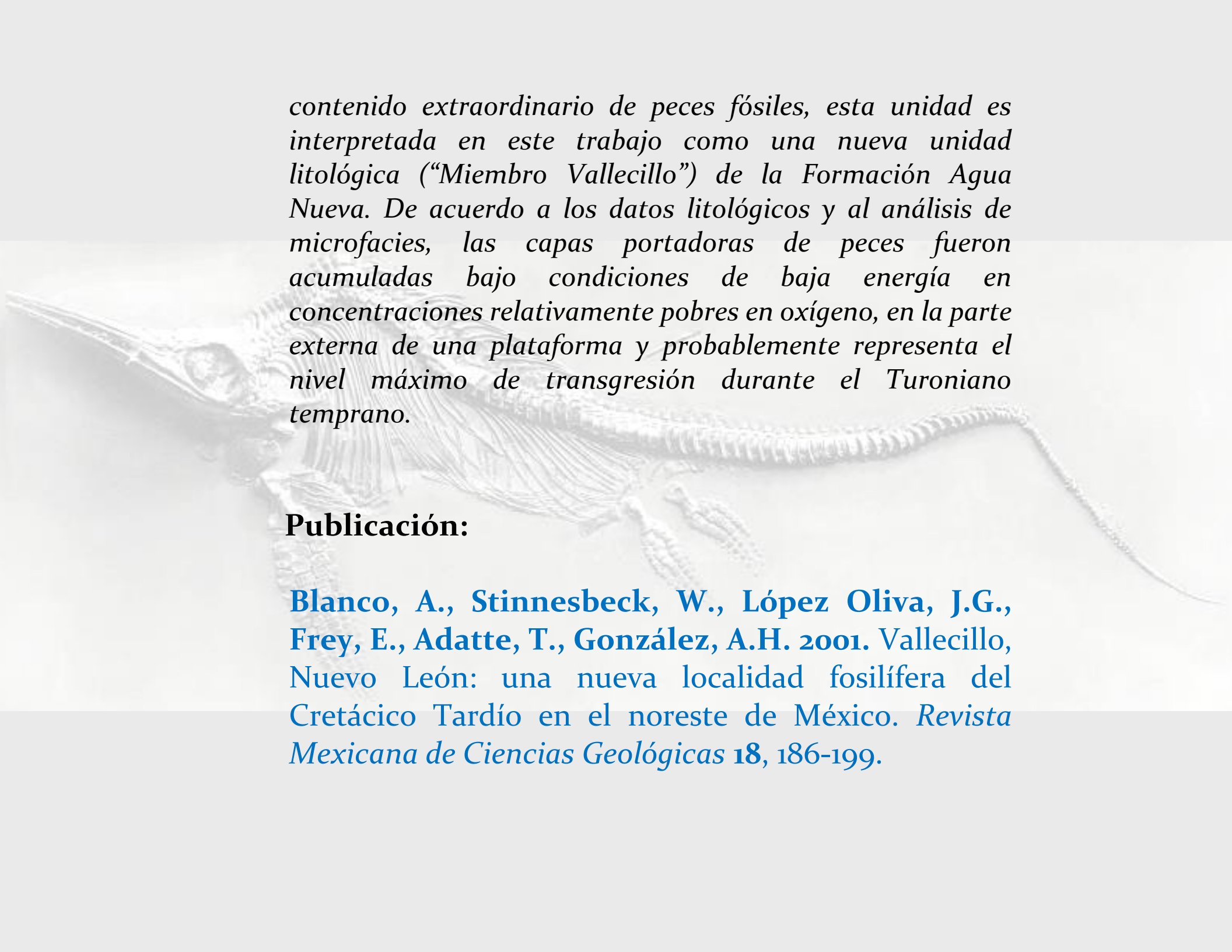
**Director de Tesis:** *Dr. José Guadalupe López Oliva*

**Co-Directores:** *Dr. Uwe Jenchen, Dr. Juan Alonso Ramírez Fernández, Dr. Fernando Velasco Tapia, Dr. Héctor de León Gómez.*

**Resumen:** *En el noreste de México, en las cercanías del área entre Sabinas Hidalgo y Vallecillo, estado de Nuevo León, aflora una secuencia de calizas negras y lutitas calcáreas laminadas, ambas con estratificación mediana (aproximadamente 30 cm). Esta secuencia ha sido reportada como Formación Agua Nueva, aunque diferentes autores han usado los nombres Formación Eagle Ford e incluso Formación Indidura. Comúnmente, esta unidad es rica en forminíferos planctónicos e icnofauna, mientras que macrofósiles exceptuando *Inoceramus* son escasos. Cerca del municipio de*



*Vallecillo, aflora una unidad litológica de al menos 4 m de espesor. Esta unidad consiste en margas rosas finamente laminadas con un espesor promedio de 6 cm e intercalaciones de lutitas con espesores de 3 cm. Estas características contrastan claramente con las calizas previamente mencionadas de la Formación Agua Nueva. La unidad de las margas subyace a la unidad de calizas. Esta unidad está ampliamente distribuida en el área de Vallecillo y está caracterizada por la presencia de vertebrados fósiles bien preservados. La asociación de vertebrados incluye grupos de peces que no han sido previamente reportados para el Cretácico de México (Ichtyodectoidei, Dercetidae, Pachyrhizodontidae, Araripichthyidae y Tselfatiidae) y para el Cretácico de Norte América (Nursallinae y Halecoidei), pero han sido reportadas en otras localidades del Este de Thetys. También se reportan un nuevo género y una nueva especie del suborden Ichtyodectodei, además de una nueva especie del suborden Pachyrhizodontoidei. Por otro lado, tiburones del orden Lamniformes así como dientes de Ptycodóntidos también están presentes en estas capas. La unidad de margas no ha sido reconocida previamente dentro de la Formación Agua Nueva. De acuerdo a las diferencias en la litología y al*



*contenido extraordinario de peces fósiles, esta unidad es interpretada en este trabajo como una nueva unidad litológica (“Miembro Vallecillo”) de la Formación Agua Nueva. De acuerdo a los datos litológicos y al análisis de microfacies, las capas portadoras de peces fueron acumuladas bajo condiciones de baja energía en concentraciones relativamente pobres en oxígeno, en la parte externa de una plataforma y probablemente representa el nivel máximo de transgresión durante el Turoniano temprano.*

**Publicación:**

**Blanco, A., Stinnesbeck, W., López Oliva, J.G., Frey, E., Adatte, T., González, A.H. 2001.** Vallecillo, Nuevo León: una nueva localidad fosilífera del Cretácico Tardío en el noreste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* **18**, 186-199.

**Blanco-Piñón, A., Frey, E., Stinnesbeck, W., López-Oliva, J.G. 2002.** Late Cretaceous (Turonian) fish assemblage from Vallecillo, Northeastern Mexico. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* **225**, 39-54.

**Blanco, A., Cavin, L. 2003.** New Teleostei from Agua Nueva Formation (Turonian), Vallecillo (NE Mexico). *Comptes Rendus Palevol* **2**, 299-306.

