



Corporación Geológica ARES
Personería Jurídica: 019-01183
NIT: 800199105-1
Dir: Calle 26 N. 69C-03
Torre C Of. 904
Bogotá, D.C., Colombia
<http://www.cgares.org/>
Email: informacion@cgares.org

Bogotá, Mayo 7 del 2018

Sres

Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Attn. Dr. Carlos Alberto Jaramillo Muñoz

Editor

Ref. Envío de Artículo de Posesión- versión corregida

Estimados Editores,

Con la presente hago entrega del manuscrito corregido titulado **“El inicio de la emergencia de los Andes del norte: una perspectiva a partir del registro tectono-sedimentológico del Coniaciano al Paleoceno”**. La presente versión del manuscrito integra las observaciones del revisor Agustín Cardona y del editor Carlos Jaramillo, las cuales fueron fundamentales para fortalecer el contenido del manuscrito y hacer una revisión más profunda de la totalidad del manuscrito. El amarillo se resalta los cambios realizados con respecto a la versión original.

En esta carta adjunto las respuestas a cada una de las observaciones realizadas por los evaluadores. Este estudio científico inédito ha sido preparado para el proceso posesión como Miembro Correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Cordial Saludo,

Germán Bayona Ph.D.

EVALUADOR 1: Agustín Cardona

-No es claro si la construcción de la cadena Andina en el segmento occidental ocurre de forma diacrónica o por bloques. En el texto parecen ambas pero no es claro, y para la pretensión del artículo sería valioso realizar algún comentario al respecto.

RESPUESTA: Se acoge el comentario y se hace varias anotaciones al respecto, en especial en los primeros dos párrafos de la discusión donde se la interpretación del crecimiento hacia el norte en forma diacrónica de la Cordillera Marginal y el acrecentamiento de bloques aislados al norte (Weber et al., 2010). Igualmente, en la Discusión se indica como los altos intraplaca que separaron cuencas sin-orogénicas también crecieron hacia el norte. En contraste, la margen suroriental de la cuenca del Cretácico presente unos altos que emergieron a finales del Campaniano, pero no migraron la norte.

-Los fenómenos de acrecentamiento de bloque y la relación que estos y la subducción tienen en la conformación de la cadena Andina del Norte ameritan una mayor discusión. Por lo menos mencionar que estos dos mecanismos compiten. Además, es bastante interesante ver como aparentemente la subducción tendría una incidencia mayor en la topografía que la colisión.

RESPUESTA: se acoge el comentario, y se presenta una mayor ilustración en los últimos dos párrafos del Marco Geológico Regional. Adicionalmente, para cada intervalo de tiempo se hace mención tanto a los procesos de acrecentamiento como los efectos de la subducción. Inclusive para el Paleoceno tardío, en esta nueva versión del manuscrito, se hace mención de los efectos de la subsidencia por topografía dinámica en todas las cuencas, con sus referencias respectivas, lo cual está directamente relacionado con la subducción y su cambio de inclinación.

-Sería interesante que el autor mencione otras aproximaciones para comprender la historia de construcción de las cordilleras.

RESPUESTA: El último párrafo de la sección “Modelo conceptual” se ha incluido la presentación de la técnica de termocronología, la cual sería la otra aproximación para determinar la construcción de los sistemas montañosos. Sin embargo, se hace énfasis que este manuscrito se enfoca en las primeras evidencias de emergencia de bloques a partir del aporte de material terrígeno a las cuencas. En la discusión (primer y cuarto párrafo) se hace énfasis en la diferencias de los resultados en la temporalidad de construcción de las cordilleras por las dos técnicas.

-En la presentación de la paleogeografía se presentan las diferentes Formaciones Geológicas que registran la evolución ambiental y de suministro de sedimentos. Se sugiere que se busque una cita relacionada con la definición estratigráfica de la formación, o mencionarla en la presentación de los

métodos para construir el modelo.

RESPUESTA: en el primer párrafo de la metodología se hace la siguiente aclaración:

“Los estudios compilados en cada localidad (ver Figura 4 para listado completo) reportan la definición de las unidades estratigráficas diferenciadas entre el Coniaciano al Paleoceno, la interpretación de los ambientes sedimentarios de cada unidad y el reporte de las edades según diferentes métodos de datación por microfósiles (amonitas), microfósiles (foraminíferos, dinoflagelados, palinología) y dataciones U/Pb de material de origen volcánico (bentonitas, zircones volcánicos).”

En los mapas paleogeográficos se presentan unos nombres que sirven como guía, pero la definición de la unidad como tal procede de los estudios especificados en cada localidad. Por simplicidad, y como no es objeto de este manuscrito, se ha evitado la discusión de las diferentes nomenclaturas usadas en la misma localidad.

-Dado que la naturaleza de este artículo tiene todo el potencial de acercarse a públicos no Geológico, se sugiere intentar crear un glosario de términos simples que podría incluirse en el artículo para facilitar así la lectura por parte de otros científicos.

RESPUESTA: Entiendo la sugerencia del revisor, pero incluir un glosario extendería mucho más la longitud del manuscrito. Dentro del texto se ha incluido definiciones breves de conceptos que permitan seguir la lectura.

La termocronología establece el proceso de enfriamiento de una roca entre las isothermas 550°C a 60-40°C (i.e., Exhumación; Villagómez y Spikings, 2013).

Como resultado de esta compilación, se generaron las tres correlaciones crono-estratigráficas (visualización de la roca en un esquema espacial y temporal) usando la interpretación de los ambientes de acumulación de los estratos entre el Coniaciano al Paleoceno.

EVALUADOR 2: Carlos Jaramillo

Las areniscas cuarzosas acumuladas en fondos marinos a marginales en la parte oriental, y que están hoy en día expuestas en superficie, son la materia prima para la fabricación de vidrio. Estas areniscas junto con las lodolitas rojas continentales constituyen los materiales principales en la industria de la construcción.

ESTO ES PARA COLOMBIA?

RESPUESTA: En el último párrafo de la introducción se aclara si esto aplica para todo el país o una región específicamente:

“La importancia de la reconstrucción de estos primeros sistemas montañosos y sus drenajes tienen implicaciones en otras áreas de las ciencias naturales y en la economía de nuestro país.” En la última oración de este párrafo se indica: “En la Sabana de Bogotá, estas areniscas marinas cretácicas junto con las lodolitas rojas continentales constituyen los materiales principales en la industria de la construcción.”

Las masas continentales expuestas que suministraban sedimentos detríticos a la cuenca marina Cretácica estaban localizadas únicamente hacia el oriente, en el escudo de Guyana. ESTO VA EN UNA FIGURA TAMBIÉN??

RESPUESTA: En la figuras 1 y 3 se indica la posición del Escudo de Guayana, y al final del primer párrafo del “Marco Geológico Regional” se da una breve explicación:

“Las áreas fuentes expuestas que suministraban sedimentos detríticos a la cuenca marina Cretácica estaban localizadas en el sector más oriental de la cuenca de los Llanos, que incluyen rocas sedimentarias del Paleozoico y rocas ígneas y metamórficas de edad Precámbrica (Escudo de Guayana en Fig.1).”

Delgadas capas de ceniza volcánica son el único registro de suministro de material procedente de los arcos de islas occidentales desde el Cenomaniano (Villamil y Arango, 1998; Ballesteros et al., 2013). TAMBIEN PUEDEN SER ARCOS CONTINENTALES AL SUR..... LA CUENCA ESTA TOTALMENTE ABIERTA????

RESPUESTA: Con respecto al comentario: “TAMBIEN PUEDEN SER ARCOS CONTINENTALES AL SUR”: Arcos volcánicos continentales de la Cordillera Central cesaron su actividad en el Cretácico temprano, como lo reporta en el artículo de Bustamante et al. (2016). Por lo tanto, las cenizas proceden de sistemas volcánicos más distales, como se sugiere en el primer párrafo de la Paleogeografía del Coniaciano - Santoniano

“Hacia el extremo occidental, arcos de islas volcánicos se desarrollaron sobre bloques de corteza mixta (Jaramillo et al., 2017), los cuales se acrecentarán posteriormente a la margen continental. No hay evidencia de actividad magmática del Coniaciano-Santoniano en la margen continental, la cual cesa en el Cretácico temprano (Bustamante et al., 2016).”

Con respecto a la pregunta: LA CUENCA ESTA TOTALMENTE ABIERTA???? RESPUESTA: Si es abierta. Esto se aclara al inicio del segundo párrafo, con una referencia adicional:

Esta configuración paleogeográfica representa la máxima extensión de una cuenca Cretácica marina sin presencia de bloques de corteza continental emergidos al occidente (Erllich et al., 2003).

No es objeto del manuscrito hacer referencia al relieve de la cuenca marina, la cual si tenia altos en el Cretácico temprano que fueron inundados totalmente en el Turoniano-Coniaciano.

estaría registrado por la acumulación de la Formación Arenisca Tierna, unidad al tope del Grupo Guadalupe (REFERENCIAS).

RESPUESTA: se incluyeron las referencias "(Díaz, 1994; Vergara y Rodríguez, 1997; Veloza et al., 2008)"

Al suroccidente, el crecimiento de sistemas montañosos queda registrado por las sucesiones granocrecientes en la Formación Cimarrona, acumuladas en sistemas de abanicos deltaicos (Gómez et al., 2003). Sin embargo, estos sistemas terrígenos son locales EXPLICAR PORQUE SON LOCALES, O CITAR UNA REFERENCIA,

RESPUESTA: se acoge el comentario, y se aclara en el último párrafo del Campaniano tardío: "Sin embargo, estos sistemas terrígenos son locales (Gómez et al., 2003), permitiendo la acumulación de carbonatos a pocas decenas de kilómetros del delta, y la acumulación de lodolitas de fondos marinos producto de leves transgresiones marinas (Guerrero et al., 2000; Restrepo-Pace et al., 2004). Esto implica que el sistema de drenaje aún no captura suficientes sedimentos para dispersar a la cuenca."

La deformación y actividad magmática se extiende hasta la parte proximal de la cuenca de los Llanos (Mora et al., 2013; Bayona et al., 2015). EL MAGMATISMO MAS INTENSO OCURRE DESPUES DE 60 Ma

RESPUESTA: de acuerdo con el comentario. En la sección de la paleogeografía del Paleoceno tardío se hace énfasis en el incremento de la actividad magmática tanto en la Cordillera Marginal, como en los sectores intraplaca.

En resumen, para el Paleoceno tardío la cordillera marginal y magmática al occidente, así como los altos intraplaca sigue creciendo hacia el norte y oriente, junto con el desarrollo de nuevas fuentes volcánicas.

EXISTE UN DIACRONISMO SUR-NORTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE TOPOGRAFÍA AL OCCIDENTE?, O POR EL CONTRARIO SERÍA TAMBIEN POR SEGMENTOS???

RESPUESTA: En esta versión corregida del manuscrito se hace varias anotaciones al respecto, en especial en el primer párrafo de la discusión donde se incluye el acrecentamiento de bloques aislados al norte (Weber et al., 2010) con respecto a la Cordillera Marginal.

El registro sedimentológico del Maastrichtiano y Paleoceno en la línea de correlación occidental documenta el crecimiento hacia el norte de una cordillera marginal con magmatismo, producto del acrecentamiento de bloques alóctonos ESTE ASPECTO NO ESTA MUY ELABORADO EN EL TEXTO y de la subducción de la placa del Caribe.

RESPUESTA: Como se indicó anteriormente, en esta nueva versión se hacen varias anotaciones, tanto en las secciones de los mapas paleogeográficos del Maastrichtiano al Paleoceno tardío, como en la sección de Discusión y Conclusiones.