

Plan de tareas del año sabático 2016 de la Dra. María Beatriz Aguirre-Urreta

Título: “Estudio de los amonoides de la Formación Agrio (Miembro Agua de la Mula), Cretácico temprano de la Cuenca Neuquina”.

Objetivos: Estudiar los amonoides presentes a lo largo de toda la sucesión sedimentaria del Miembro Agua de la Mula de la Formación Agrio y sobre la base de una robusta taxonomía, proponer una bioestratigrafía de alta resolución y una correlación ajustada con las zonaciones standard de la provincia Mediterránea del Tethys.

Tema del trabajo: A lo largo de más de 25 años he dedicado mi carrera académica al estudio de los amonoides del Cretácico temprano de la Cuenca Neuquina. En ese lapso se han estudiado las faunas que abarcan desde los niveles cuspidales de la Formación Vaca Muerta, de edad berriasiana a valanginiana temprana, aquellas presentes en la Formación Mulichinco del Valanginiano temprano y las representadas en el Miembro Pilmatué de la Formación Agrio, del Valanginiano tardío a Hauteriviano temprano. Todas estas faunas, luego de detallados estudios taxonómicos han servido de base para proponer una refinada zonación bioestratigráfica, de calidad equivalente a la reconocida en la región del Tethys.

Sin embargo, falta estudiar con ese mismo detalle las diversas asociaciones de amonoides, principalmente ancylocerátidos, que caracterizan la mayor parte del Miembro Agua de la Mula de la Formación Agrio. Estudios recientes han caracterizado las faunas de amonoides tanto de la base (Fauna de *Spitidiscus*), como del techo (Fauna de *Sabaudiella*) de dicho miembro pero queda aun sin estudiar la sucesión media que comprende al menos siete asociaciones distintivas.

Material fósil coleccionado a lo largo de más de 20 años, junto con abundantes ejemplares resguardados previamente en las colecciones de la FCEN, así como especímenes repositados en otras instituciones argentinas como el Museo de La Plata y la Universidad Nacional de Córdoba, servirán como base del tema de trabajo propuesto. Solo nuestro material comprende registros de más de 20 localidades ubicadas a lo largo de una transecta norte – sur en la cuenca Neuquina.

El trabajo no solo incluye el material detallado arriba sino que, luego de analizado todo lo que se encuentra depositado en nuestro país, será necesario revisar material fósil repositado en colecciones del exterior como se indica más abajo.

Instituciones a visitar: Como parte del estudio de esta megafauna de amonites se planea realizar visitas cortas a tres instituciones para revisar sus respectivas colecciones.

Burke Museum of Natural History and Culture, Seattle, USA. Es en este museo donde se encuentra la colección original de amonites del Mesozoico de Neuquén recogidas en las primeras décadas del siglo XX por Charles Weaver y de las cuales la postulante solo ha tenido acceso a las fotografías ilustradas en la Memoria 1 de la Washington State University (1931).

Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada, España. En las colecciones de este departamento, actualmente a cargo del Profesor Miguel Company Sempere, se encuentran centenares de amonoides con excelente precisión estratigráfica, especialmente de la sección del Río Argos, candidata al GSSP del Barremiano y representante típica de las sucesiones de la provincia Mediterránea del Tethys.

South African Museum, Ciudad del Cabo, Sudáfrica. En este museo, donde la solicitante

realizó su estadía post-doctoral en 1983 cuenta con una importante colección de amonites del Cretácico temprano del este de África, que constituyen típicas faunas gondwánicas y que serán contrastadas con aquellas del Tethys (en Granada) y las andino-patagónicas repositadas en Seattle, así como nuestras colecciones en la UBA.

A fin de llevar a cabo las actividades programadas, se comenzó con la confección de una base de datos con información de las especies comprendidas en el grupo en estudio (se adjunta copia al final de este informe). Esta base de datos fue de extrema utilidad en las visitas a las instituciones que se detallan a continuación para contrastar y complementar la información disponible de cada uno de los taxones estudiados.

Con respecto al plan original de visitas, se cambió la visita al Museo Burke, de Seattle, USA por una visita a las colecciones del *British Museum, Natural History* de Londres, que se realizó en el mes de agosto por el lapso de una semana. La razón principal de dicho cambio fue que las colecciones de amonoideos criocerátidos del BMNH tienen una amplia cobertura geográfica y estratigráfica, mientras que las del Museo Burke solo correspondían a los fósiles coleccionados por Charles Weaver en la cuenca Neuquina a principios del siglo XX. De todos modos, la curadora del Museo Burke, Dra. Elisabeth Nesbitt me hizo llegar una serie de fotografías de dichos fósiles que complementaron adecuadamente el material depositado en las colecciones de la FCEN, tanto de colecciones propias como de colecciones previas, como así también material obtenido en préstamo del Servicio Geológico Minero Argentino. Es importante destacar que este material del SEGEMAR incluye parte de la colección de amonites de Henrich Gerth, cuyos ejemplares tipos se encuentran depositados en las colecciones paleontológicas de la Universidad de Bonn, Alemania. Como nota complementaria indico aquí que estas colecciones ya habían sido visitadas por mí hace años por lo que se cuenta con moldes de este material tipo que han sido catalogados en las colecciones de la FCEN.

En el mes de julio se visitó al Prof. Miguel Company Sempere del Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. Con este colega, especialista en amonoideos del Cretácico temprano se cotejaron las colecciones de criocerátidos de las secciones clásicas del Mediterráneo, incluyendo la columna del Río Argos que es candidata para la definición del estratipo de la base del Barremiano. La visita fue muy fructífera, no solo por la revisión de los criocerátidos sino también para consolidar las tareas del Grupo Kilian de la Comisión Internacional de Estratigrafía cuya próxima reunión se realizará en el mes de agosto de 2017 en el ámbito del *10th International Symposium on the Cretaceous System* a realizarse en Viena, Austria.

Finalmente, con respecto a las visitas de colecciones, en el mes de setiembre

aprovechando la concurrencia al 35° Congreso Internacional de Geología se concurre a Ciudad del Cabo, Sudáfrica donde se visitó el *South African Museum* (actualmente denominado Museo Iziko), que cuenta con una importante colección de amonites del Cretácico temprano del este de África.

El estudio de los amonoideos crioceratítidos se concentró en las faunas presentes en la sección de El Portón, en el flanco noreste de la cuenca Neuquina. Esta región reviste particular importancia ya que la Formación Agrio está integrada por una alternancia de margas y calizas depositadas cíclicamente, con algunas intercalaciones de tobas de caída. Este tipo de sucesiones son particularmente útiles para realizar estudios de astrocronología. Es por ello que se levantó una sección de detalle capa a capa, con una potencia superior a los 220 metros donde se recolectaron 863 muestras de rocas, 200 muestras para nanofósiles, 5 muestras de tobas de caída, 70 muestras para estudios de isótopos de carbono y oxígeno y se ubicaron 30 niveles con megafósiles.

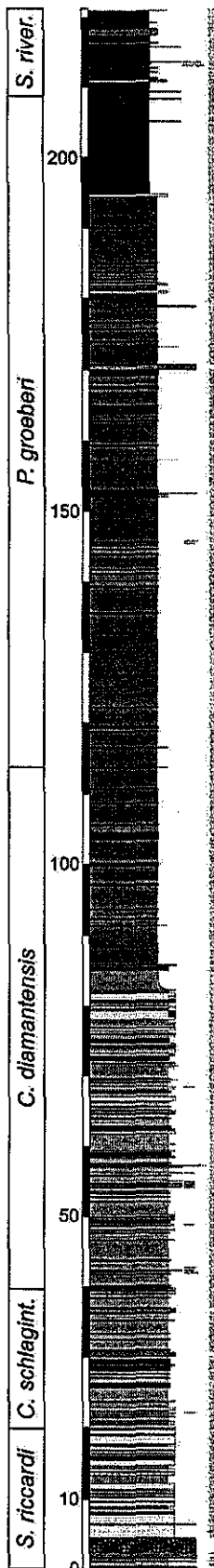
Sobre la base del estudio de los amonites crioceratítidos se determinó el pase de cada biozona lo que a su vez se integró con los resultados obtenidos de los estudios de susceptibilidad magnética. Sumada a esta información, más la edad absoluta de la única toba apta para ser datada radio-isotópicamente, dadas las características de sus circones, es que se pudo determinar por primera vez en la cuenca Neuquina, no solo el ajuste entre los ciclos astrocronológicos sino también la duración absoluta de cada biozona de amonoideo.

Los resultados de estos estudios, para los cuales ha sido imprescindible el robusto trabajo sistemático de los amonoideos, han sido publicados en dos resúmenes en el EGU 2017 (*European Geosciences Union Annual Meeting*) a realizarse en abril en Viena así como otros dos resúmenes en el *10th International Symposium on the Cretaceous System* a realizarse en agosto en Viena.

Es importante destacar que en los últimos años se han reportado importantes discrepancias entre las edades numéricas establecidas en la Carta Cronoestratigráfica Internacional 2016 de la Comisión Internacional de Estratigrafía y las edades radio-astrocronológicas. Existen especialmente grandes incertidumbres para el intervalo Valanginiano - Hauteriviano del Cretácico inferior, para los que todavía se discuten las escalas de tiempo absolutas de sus límites. Es así que la calibración astronómica obtenida para la Formación Agrio en la cuenca Neuquina permite restringir mejor las duraciones de estos períodos a nivel mundial.

Asimismo, estos datos numéricos de precisión son utilizados en el modelo de cuen-

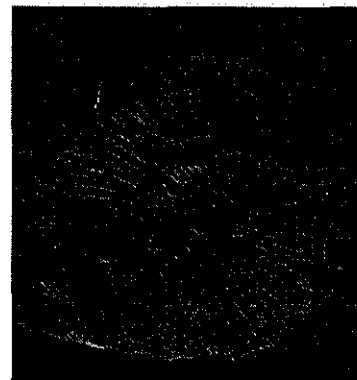
FORMACIÓN AGRIO
Miembro Agua de la Mula



Crioceratites sp. nov.



Crioceratites andinus



Diamanticerias diamantense



Crioceratites schlagintweiti

Columna litológica del Miembro Agua de la Mula de la Formación Agrio en la localidad de El Portón con indicación de las biozonas y especies representativas de crioceratítidos (sin escala).

EL PORTÓN



40 m of sandstone formation (Avilé Member) separates lower from upper Agrio

Gráfico que muestra los datos de susceptibilidad magnética del Miembro Agua de la Mula de la Formación Agrio en la localidad de El Portón sobre la base de más de 800 muestras procesadas. En este miembro son dominantes los ciclos de excentricidad de 100 kyr. La astrocronología está anclada en 3 edades radiométricas de alta precisión con sus errores analíticos marcadas con estrellas. A la izquierda se muestran las biozonas de amonites reconocidas así como la duración absoluta de cada una de ellas. La edad de todas estas faunas está confinada al Hauteriviano tardío.

cas con potencial desarrollo de hidrocarburos como es el caso de la cuenca Neuquina y en particular la Formación Agrio que es una fuente de petróleo convencional y no-convencional.

Además de los trabajos específicos con los amonoideos criocerátidos en el transcurso del año sabático se terminaron dos importantes contribuciones que fueron recientemente publicadas en *Cretaceous Research*, una sobre amonites neocomítidos presentes en la Formación Agrio y otro sobre una edad radio-isotópica U-Pb de alta precisión para la Formación Agrio, cuenca Neuquina, Argentina y sus implicaciones para la cronología del Hauteriviano.

Sobre esta base tanto de los resultados obtenidos de los trabajos de campo, las nuevas dataciones radio isotópicas de alta precisión del intervalo representado por las faunas de crioceratítidos y los estudios astrocronológicos se está preparando una publicación final donde se incluirán también los resultados de los bioeventos de los nanofósiles calcáreos. Las mediciones de isótopos de carbono están actualmente en marcha y el análisis de estos resultados ayudará a identificar la posición y la extensión de posibles hiatos y comprobar las interpretaciones cicloestratigráficas.

Esta contribución permitirá por primera vez establecer la biozonación precisa de los amonoideos crioceratítidos en el Hemisferio Austral, su correlación con las asociaciones de nanofósiles calcáreos, sus edades absolutas y los ciclos astrocronológicos de precesión y excentricidad que en conjunto permitan establecer una robusta correlación con las faunas fósiles del Tethys que han sido siempre tomadas como patrón de calibración de la cronoestratigrafía a nivel global.

El trabajo a futuro inmediato incluye realizar magnetoestratigrafía en la Formación Agrio y calibrar la duración de los magnetocrones, como se preconiza en la Carta Cronoestratigráfica Global.

Publicaciones

Aguirre-Urreta, B. y P.F. Rawson, 2017. New Valanginian-Hauterivian neocomitid ammonites from the Neuquén Basin, Argentina. *Cretaceous Research* <http://dx.doi.org/10.1016/j.cretres.2017.03.017>

Aguirre-Urreta, B., M. Schmitz, M. Lescano, M. Tunik, P.F. Rawson, A. Concheyro, M. Buhler y V.A. Ramos, 2017. A high precision U-Pb radioisotopic age for the Agrio Formation, Neuquén Basin, Argentina: implications for the chronology of the Hauterivian Stage. *Cretaceous Research* 75: 193-204.

Aguirre-Urreta, B., M. Martinez, M. Schmitz, M. Lescano, J. Omarini, A. Concheyro, M.A. Tunik, P. F. Rawson y V.A. Ramos, 2017. Integrated stratigraphy of the Agrio Formation

(Neuquén Basin, Argentina): towards an intercalibration with the Mediterranean basins during Valanginian-Hauterivian times. **EGU General Assembly 2017 (Vienna), Geophysical Research Abstracts Vol. 19, EGU2017-5764.**

Martinez, M., B. Aguirre-Urreta, M. Lescano, J. Omarini, M.A. Tunik, T. Frederichs, A.-L. Nickl y H. Pälike, 2017. Radio-astrochronology of the Agrio Formation (Neuquén Basin, Argentina) to reduce the uncertainties of the geological time scale in Early Cretaceous times. **EGU General Assembly 2017 (Vienna), Geophysical Research Abstracts Vol. 19, EGU2017-12075.**

Aguirre-Urreta, B., M. Schmitz, M. Martinez, M. Lescano, J. Omarini, A. Concheyro, M.A. Tunik, P. F. Rawson y V.A. Ramos, 2017. Biostratigraphy, cyclostratigraphy and radio-isotopic geochronology of the Agrio Formation (Argentine Andes): towards an intercalibration with the Tethys during the Valanginian-Hauterivian. **10th International Symposium on the Cretaceous System (Vienna).**

Martínez, M., B. Aguirre-Urreta, M. Lescano, J. Omarini, M.A. Tunik, T. Frederichs, A.-L. Nickl y H. Pälike, 2017. Synchronizing the astronomical time scales in the Valanginian-Hauterivian from the Neuquén Basin (Argentina) and the Tethyan area. **10th International Symposium on the Cretaceous System (Vienna).**



Ref.: Exp. (FCEN) N° 505.216/15

Ciudad de Buenos Aires, - 5 JUN 2017

VISTO lo dispuesto en el artículo 50° del Estatuto Universitario que instituye el Año Sabático para profesores regulares de la Universidad,

CONSIDERANDO:

Que por Resolución CD N° 2075/15 se solicitó al Consejo Superior se autorice a la Dra. María Beatriz Aguirre Urreta, Profesora Regular Titular con dedicación exclusiva del Departamento de Ciencias Geológicas a hacer uso del Año Sabático,

Que por Resolución CS N° 3597/15 se aprobó dicha solicitud otorgando licencia entre el 1 de marzo de 2016 y hasta el 28 de febrero de 2017,

Que en cumplimiento con el Art. 12° de la Resolución CS N° 4518/93, la Dra. María Beatriz Aguirre Urreta presentó su informe de actividades,

Que es necesario cumplir con lo establecido por los Art. 13° y 14° de la citada resolución,

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas y Planes de Estudio,

Lo actuado por este cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,

En uso de las atribuciones que le confiere el art. 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**


Artículo 1°: Aprobar el informe correspondiente a las actividades desempeñadas por la Dra. María Beatriz Aguirre Urreta durante su Año Sabático.

Artículo 2°: : Enviar un ejemplar del informe a la Biblioteca de esta Facultad.

Artículo 3°: Regístrese, notifíquese a quienes corresponda, elévese al Consejo Superior y cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N° 1175


Dr. JORGE ZILBER
SECRETARIO ACADEMICO ADJUNTO


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO