



Programa de Doctorado en Ciencias Mención Geología  
Universidad Católica del Norte



Programa de Doctorado en Ciencias de la Tierra  
Universidad de Granada

Tesis doctoral

# Registro fósil de secuencias marinas del Cretácico Inferior de la Cuenca de Coloso, Norte de Chile

**Nathalia Belén Fouquet Jó**

Profesores Guía

Dr. Hans-G. Wilke

Dr. Miguel Company Sempere

Tutor

Dr. Hannes Löser

Antofagasta, Octubre 2018

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Nathalia Belén Fouquet Jó  
ISBN: 978-84-1306-100-9  
URI: URI: <http://hdl.handle.net/10481/54780>

*A mi familia, la que me tocó y a  
la que voy haciendo en el camino.*

## Resumen

En la Cuenca de Coloso, y a 18 km de Antofagasta, se encuentra la Formación El Way, una sucesión de rocas calcáreas que contienen un registro fósil abundante y diverso que va desde el Barremiano tardío al Aptiano tardío, y posiblemente hasta el Albiano.

Formación El Way se divide de base a techo en cuatro unidades informales: la unidad A está caracterizada principalmente por calizas arenosas y areniscas calcáreas marrones; la unidad B está compuesta por calizas y calizas arenosas recristalizadas grises; la unidad C, similar a la primera, son calizas arenosas, areniscas calcáreas e intercalaciones de margas marrones, pardos y amarillos; y, por último, la unidad D se conforma por calizas arenosas, areniscas calcáreas y conglomerados. El contenido fósil de la formación corresponde, en orden de abundancia, a bivalvos, equinoideos, ammonoideos, corales, gastrópodos, serpúlidos y braquiópodos, además de briozoos, algas y foraminíferos. Esta fauna se distribuye principalmente en las primeras tres unidades, reduciéndose a escasos fragmentos en la última unidad.

Esta investigación surge desde la necesidad de ampliar el conocimiento de la paleontología de nuestro país, siendo el objetivo principal de esta tesis reconocer el registro paleontológico y la sucesión bioestratigráfica de la Cuenca de Coloso, Cretácico Inferior, Norte de Chile.

El estudio taxonómico, descripciones y mediciones, se centró en corales, ammonoideos, gastrópodos, braquiópodos, serpúlidos y equinoideos. Adicionalmente, se describen ejemplares provenientes desde la Cuenca Chañarcillo, ubicada a 415 km al sur de la Cuenca de Coloso. Se concluyó, para la Fm. El Way, la presencia de 32 especies, tres de ellas nuevas, 17 especies en nomenclatura abierta y cinco morfotipos en niveles jerárquicos más altos. De estos 54 morfotipos, solo ocho se habían reportado para la formación en trabajos anteriores.

En conjunto, la estratigrafía y paleontología de la formación reflejan, en su base y techo, la transición continental-marina, mientras que las distintas unidades marcan episodios de transgresión y regresión de segundo orden. Las asociaciones de facies realizadas dan cuenta de un ambiente de plataforma interna, que se mueve cerca de la línea de costa, con sectores de distinta energía y temperaturas cálidas que permitieron la vida de organismos y su diversificación.

Finalmente, los resultados han permitido establecer afinidades paleobiogeográficas con la Cuenca de California y especies comunes con la Cuenca de Neuquén, lo que amplía la distribución geográfica y extiende los rangos temporales de especies regionales y cosmopolitas. Además, se ratifica la existencia de taxones endémicos al interior de la cuenca.

## **Agradecimientos**

A mi madre, por apoyarme cuando dije “voy a volver a estudiar” y porque sé que si volviese a decirlo seguiría apoyándome. A mi hermana por quitarle gravedad a todo, ser mi amiga y alegría. A mi hermano, por demostrarme que uno cambia y regalarme a Leonor. A Viviana, por escucharme aun cuando de geología no entiende nada.

A mi profesor Hans-G. Wilke. Cuando fui por un plumón hace 12 años, no podía ni imaginar que estaba frente a quien guiaría mi camino por la paleontología. No me prestó el plumón, me interrogó con una muestra de granate y fue como un padre durante todo este tiempo.

A mi mejor amigo Harry, sin él los días habría sido menos coloridos. A Osvaldo por empatizar siempre. A Leandro, Milenka, Adolfo, Gustavo, Eber, Natalia y Claudia e Inés, algunos de los cuales ya venían de batallas anteriores. A Beranyel por respaldarme y ser mi compañera en el proyecto Anqa.

A Mauricio, por aguantar todas mis frustraciones de estos últimos meses. Por compartir mis alegrías y tristezas, triunfos y derrotas. A nuestra hija gata.

Gracias quienes me enseñaron cualquier cosa, particularmente, a Miguel Company, por enseñarme y comprenderme, por la paciencia en los “sin embargo”. Al profesor Guillermo Chong, siempre apoyándome y aconsejándome, aunque sea una ingrata. A Hannes Löser y Jaime Gallemí por su acogida y conocimientos. Mi enorme gratitud a Cecilia Cataldo, por compartir lo que sabe, su disposición a ayudarme y sus constantes buenas vibras.

A los memoristas y estudiantes de pregrado comprometidos con la paleontología, por reírse conmigo, por comprender cuando decía “ahora no puedo” y por confiar en mí como para preguntarme ante cualquier duda.

Al equipo del Museo Ruinas de Huanchaca, Christian y Carlos, por tenerme en consideración para continuar participando en un hermoso proyecto. A Bio Bio Cementos S.A. y el personal de Mina El Way, por permitirme el acceso al área de estudio y su constante colaboración.

A todos quienes no nombro, pero fueron parte importante de estos cuatro años... casi cinco.

## Índice

<b>Capítulo I: Introducción</b>	<b>1</b>
I.I Presentación del problema	1
I.I.I Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
I.II Metodología	3
I.II.I Etapa de terreno	3
I.II.II Etapa de laboratorio	5
I.II.III Etapa de gabinete	7
I.III Área de estudio principal: Cuenca de Coloso	10
I.III.I Ubicación y accesos	10
I.III.II Geología	11
Unidades litológicas	11
<i>Formación La Negra</i>	12
<i>Formación Caleta Coloso</i>	13
<i>Formación El Way</i>	14
Geología estructural	17
I.III.III Antecedentes paleontológicos y bioestratigráficos	17
I.IV Área de estudio auxiliar: Cuenca de Chañarcillo	20
I.IV.I Ubicación y accesos	20
I.IV.II Geología	20
Unidades litológicas	20
<i>Formación Punta del Cobre</i>	21
<i>Grupo Chañarcillo</i>	21
<i>Formación Abundancia</i>	23
<i>Formación Nantoco</i>	23
<i>Formación Totalillo</i>	24
<i>Formación Pabellón</i>	25
<i>Formación Cerrillos</i>	25
Geología estructural	26
I.IV.III Antecedentes paleontológicos y bioestratigráficos	26
I.V Criterios en la sistemática y morfología	28

I.V.I Corales	28
I.V.II Ammonoideos	29
I.V.III Gastrópodos	29
I.V.IV Braquiópodos	30
I.V.V Serpúlidos	31
I.V.VI Equinoideos	32
<b>Capítulo II: Sistemática paleontológica</b>	<b>34</b>
Phyllum Cnidaria	34
Clase Anthozoa	34
Subclase Zoantharia	34
Orden Scleractinia	34
Superfamilia Actinastreaeidea	34
Familia Actinastreaeidae	34
Superfamilia Cladocoroidea	41
Familia Columastreaeidae	41
Familia diplocoenidos	45
Superfamilia Cyclolitoidea	47
Familia Latomeandridae	47
Superfamilia Eugyroidea	48
Familia Eugyridae	48
Superfamilia Montlivaltioidea	51
Familia Montlivaltiidae	51
Superfamilia Styliñoidea	52
Familia Aulastraeoporidae	52
Superfamilia Stylophoroidea	55
Familia Stylophoridae	55
Phylum Mollusca	56
Clase Cephalopoda	56
Orden Ammonitida	56
Suborden Ammonitina	56
Superfamilia Perisphintoidea	56
Familia Olcostephanidae	56
Subfamilia Olcostephaninae	56

Suborden Ancyloceratina	58
Superfamilia Ancyloceratoidea	59
Familia Hemihoplitidae	59
Familia Crioceratitidae	61
Familia Ancyloceratidae	77
Subfamilia Ancyloceratinae	77
Superfamilia Deshayesitaceae	82
Familia Deshayesitidae	82
Subfamilia Deshayesitinae	82
Familia Parahoplitidae	84
Subfamilia Acanthohoplitinae	84
Clase Gastropoda	86
Subclase Vetigastropoda	86
Superfamilia Pleurotomarioidea	86
Familia Pleurotomariidae	86
Superfamilia Turbinoidea	89
Familia Ataphridae	89
Subclase Neritimorpha	92
Superfamilia Neritoidea	92
Familia Neritidae	92
Subclase Caenogastropoda	96
Superfamilia Cerithioidea	96
Familia Turritellidae	96
Superfamilia Stromboidea	100
Familia Aporrhaidae	100
Subfamilia Pterocerellinae	100
Subfamilia Harpagodinae	104
Superfamilia Campaniloidea	110
Familia Ampullinidae	110
Superfamilia Epitonoidea	113
Familia Epitoniidae	113
Subclase Heterobranchia	115
Superfamilia Acteonoidea	115
Familia Acteonidae	115



Phyllum Braquiopoda	118
Clase Rhynchonellata	118
Orden Rhynchonellida	118
Superfamilia Rhynchonelloidea	118
Familia Rhynchonellidae	118
Subfamilia Cyclothyridinae	118
Familia Hemithyrididae	123
Orden Terebratulida	125
Suborden Terebratellidina	125
Superfamilia Terebratelloidea	125
Familia Dallinidae	125
Subfamilia Gemmarculina	125
Phyllum Annelida	126
Clase Polychaeta	127
Orden Sabellida	127
Familia Serpulidae	127
Subfamilia Filograninae	127
Subfamilia Serpulinae	128
Phyllum Equinodermata	131
Subphyllum Echinozoa	131
Clase Equinoidea	131
Subclase Cidaroida	131
Orden Cidaroida	131
Familia Cidaridae	131
Subfamilia Stereocidarinae	131
Subclase Euechinoidea	136
Infraclase Carinacea	136
Superorden Calycina	136
Orden Phymosomatoida	136
Familia Emiratiidae	136
Subfamilia Diplopodiinae	136
Familia Phymosomatidae	140
Orden Salenioida	143
Familia Saleniidae	143

Subfamilia Saleniinae	145
Orden Spatangoida	152
Familia Toxasteridae	152
<b>Capítulo III: Bioestratigrafía y paleobiogeografía</b>	<b>160</b>
III.I Bioestratigrafía	160
III.I.I Distribución bioestratigráfica por unidad	161
Unidad A	161
Unidad B	162
Unidad C	163
Unidad D	164
III.I.II Distribución bioestratigráfica por taxón	164
Corales	164
Ammonoideos	167
Gastrópodos	170
Braquiópodos	173
Serpúlidos	175
Equinoideos	177
III.I.III Bioestratigrafía integrada	179
III.II Nociones paleoambientales	182
III.III Paleobiogeografía y afinidades	186
<b>Capítulo IV: Conclusiones</b>	<b>196</b>
<b>Referencias</b>	<b>200</b>
<b>Láminas</b>	
<b>Anexos</b>	

## Índice de figuras y tablas

Figura 1. Ubicación de la Cuenca de Coloso	2
Figura 2. Área de estudio en la Cuenca de Coloso	11
Figura 3. Mapa geológico de la Cuenca de Coloso	12
Figura 4. Delimitación de los afloramientos de Formación El Way	14
Figura 5. Columna estratigráfica para Formación El Way	15
Figura 6. Algunas especies descritas en trabajos anteriores	18
Figura 7. Registro de ammonioideos	19
Figura 8. Área recorrida en la Cuenca de Chañarcillo	20
Figura 9. Mapa geológico de la Cuenca de Chañarcillo	21
Figura 10. Columna estratigráfica para el Grupo Chañarcillo	22
Figura 11. Afloramientos recorridos del Grupo Chañarcillo	23
Figura 12. Registro de ammonioideos en trabajos anteriores	27
Figura 13. Algunas especies descritas en trabajos anteriores	27
Figura 14. Medidas consideradas en el estudio de corales	28
Figura 15. Medidas consideradas en el estudio de ammonioideos	29
Figura 16. Medidas consideradas en el estudio de gastrópodos	30
Figura 17. Medidas consideradas en el estudio de braquiópodos	31
Figura 18. Medidas consideradas en el estudio de serpúlidos	32
Figura 19. Medidas consideradas en el estudio de equinoideos	33
Figura 20. Distribución de los puntos de observación	160
Figura 21. Preservación de corales	165
Figura 22. Distribución de corales en la columna estratigráfica	166
Figura 23. Distribución de ammonioideos en la columna estratigráfica	168
Figura 24. Zonación bioestratigráfica para la Cuenca de Coloso	169
Figura 25. Correlación bioestratigráfica con otras cuencas cretácicas	171
Figura 26. Distribución de gastrópodos en la columna estratigráfica	172
Figura 27. Distribución de braquiópodos en la columna estratigráfica	174
Figura 28. Distribución de serpúlidos en la columna estratigráfica	176
Figura 29. Distribución de equinoideos en la columna estratigráfica	178
Figura 30. Distribución bioestratigráfica de la Fm. El Way	181
Figura 31. Paleogeografía del Cretácico	187

Figura 32. Ubicación de la Cuenca de Chañarcillo y Cuenca de Neuquén .....	189
Figura 33. Cuencas con registro de corales para el Barremiano–Aptiano .....	190
Figura 34. Correlación paleobiogeográfica de corales para el Barremiano .....	191
Figura 35. Correlación paleobiogeográfica de corales para el Aptiano .....	191
Figura 36. Correlación paleobiogeográfica de corales para el Albiano .....	192
Figura 37. Correlación paleobiogeográfica de corales para el Bar-Alb .....	193
Figura 38. Correlación paleobiogeográfica de especies para el Barremiano.....	193
Tabla 1. Determinaciones de ammonoideos en trabajo anteriores .....	19
Tabla 2. Número de especies y géneros determinados por unidad.....	180
Tabla 3. Ocurrencia de taxones por unidad para cada localidad .....	183

## Capítulo I: Introducci6n

### I.1 Presentaci6n del problema

Las rocas de la Era Mesozoica en el Norte de Chile contienen organismos f6siles que entregan claves para descifrar las variaciones en la paleogeografía y los ecosistemas de hace decenas de millones de a6os. Los estudios allí desarrollados durante los 6ltimos 60 a6os se han centrado en los afloramientos de edad jurásica debido a su abundancia y estado de conservaci6n de los f6siles presentes. En el caso de los afloramientos cretácicos, que presentan registros paleontol6gicos menos abundantes y peor conservados, los estudios son escasos. Sin embargo, constituyen una fuente importante de informaci6n que a6un no se ha documentado de forma completa y para los que es posible realizar un aporte.

El Cretácico marino en el margen oeste de Gondwana estuvo marcado por el desarrollo de cuencas de trasarco en un contexto geotect6nico extensional (MPODOZIS & RAMOS, 2008). Los principales controladores de la paleogeografía de Sudamérica durante el Mesozoico, tanto de la configuraci6n del paisaje como de las paleocorrientes que condicionaron las migraciones de los organismos, fueron la separaci6n de Gondwana y la tect6nica del Ciclo Andino (RAMOS, 2014). Durante el Cretácico temprano el corredor hispánico, abierto por la separaci6n de América del Norte y América del Sur, habría permitido el paso de los organismos provenientes del Tethys (BENEDETTO, 2010), algunos de los cuales habrían recorrido la costa sudamericana hacia el sur desde las cuencas de Venezuela, Ecuador, Colombia y Perú hasta llegar a las más meridionales de Chile y Argentina. Es el caso de la Cuenca de Coloso (Fig. 1), la que representa junto a la Cuenca de Chañarcillo el 6ltimo episodio marino en el trasarco del Norte de Chile y, en el caso de la Cuenca de Coloso, para la que se desconoce las paleocomunidades que la habitaron y las conexiones que permitieron la circulaci6n de los organismos. Si bien las correlaciones establecidas entre las cuencas han permitido concluir la existencia de corredores y paleocorrientes que conectaban las cuencas de Chañarcillo, Aconcagua y Neuquén (AGUIRRE-URRETA, 2001; MOURGUES, 2004; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007), se desconocen las conexiones para el caso de la Cuenca de Coloso que podría corresponder a un sistema aislado de la gran Cuenca Andina y posiblemente conectada de forma directa al Océano Pacífico (FLINT & TURNER, 1988). Sin embargo, ¿Qué

Figura 1. Ubicación de la Cuenca de Coloso, margen oeste de Sudamérica.



organismos lograron traspasar las barreras geográficas y ser parte de las paleocomunidades de la Cuenca de Coloso?, ¿Evolucionaron allí organismos que no habitaron otras localidades?, ¿Existen afinidades entre las cuencas de Coloso, Chañarillo y Neuquén o con las cuencas cretácicas septentrionales?.

En la Cordillera de la Costa y al sur de la ciudad de Antofagasta se localiza Formación El Way, estratos de rocas marinas depositadas en la cuenca de *pull-apart* de Coloso durante el Cretácico temprano. Estas rocas contienen fauna fósil correspondiente a diversos géneros de bivalvos, equinoideos, ammonoideos, serpúlidos y corales con cantidades menores de gastrópodos, braquiópodos, algas, briozoos y microfósiles. Si bien representan el registro fósil más cercano a la ciudad de Antofagasta, no han sido estudiados totalmente, habiéndose identificado géneros de fósiles no descritos en las primeras campañas de terreno realizadas durante el 2014.

La falta de investigación paleontológica en la Cuenca de Coloso se debe a impedimentos logísticos como el uso del área como campo de entrenamiento del Regimiento La Concepción y las instalaciones de Mina El Way. Por otra parte, en los últimos años se ha desarrollado un creciente interés de los paleontólogos por estudiar el Cretácico marino en Sudamérica, sobre todo en Argentina donde la investigación de la Cuenca de Neuquén desde los años 90 ha sido el punto de inicio para el desarrollo de nuevos estudios en la región. Estos se han extendido hacia el sur en las cuencas de Aconcagua, Austral y Antártica, y hacia el norte en las cuencas de Chañarillo, Perú, Colombia, Ecuador y Venezuela, existiendo un vacío de conocimiento entre el sur de Perú y el Norte Chico de Chile.

De esta forma surge el inter6s y la necesidad de profundizar en el conocimiento paleontol6gico de la Cuenca de Coloso para poder reconstruir sus paleocomunidades y entender cu6l era el grado de conexi6n que exist6a con las cuencas ubicadas al norte y sur del 6rea. Es importante preguntarse, 6Cu6l es la totalidad de taxones f6siles presentes en la Cuenca de Coloso?, 6Cu6l es su edad exacta?, 6Cu6l es la distribuci6n y relaci6n estratigr6fica?, 6Existi6 conexi6n con las cuencas de Chañarcillo, Aconcagua y Neuqu6n?, 6Existi6 conexi6n con las cuencas ubicadas al norte?

### I.I.I Objetivos

#### Objetivo general

Reconocer el registro paleontol6gico y la sucesi6n bioestratigr6fica de la Cuenca de Coloso, Cret6cico Inferior, Norte de Chile.

#### Objetivos espec6ficos

- Determinar la taxonom6a de la fauna f6sil presente en la Cuenca de Coloso.
- Establecer la distribuci6n bioestratigr6fica de los taxones en la Cuenca de Coloso.
- Establecer las relaciones paleobiogeogr6ficas entre la Cuenca de Coloso y otras cuencas andinas.

## I.II Metodolog6a

### I.II.I Etapa de terreno

La etapa de terreno se caracteriz6 por el recorrido a trav6s de los afloramientos de Formaci6n El Way lo que permiti6 la obtenci6n de datos, secciones y muestras. El sector estudiado correspondi6 tanto a la localidad denominada Calizas La Viuda como a la localidad tipo de la formaci6n ubicada en los alrededores de Mina El Way (Fig. 2). Debido a la cercan6a con la ciudad de Antofagasta, las visitas a la zona fueron numerosas agrup6ndose en campa6as de algunas pocas semanas con retorno diario, as6 como de d6as aislados entre abril de 2014 y junio de 2017. Por otra parte, se recorri6 el sector ubicado al este de Copiap6 y Paipote en enero de 2015 lo que permiti6 familiarizarse con

parte de la estratigrafía del Grupo Chañarillo y los afloramientos de los cuales fue obtenido material entregado por la Universidad de Atacama.

Es importante indicar que los fósiles en Chile son considerados patrimonio y están resguardados por la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y cuya tuición y protección está a cargo del Consejo de Monumento Nacionales. La recolección de fósiles para esta tesis se enmarca en el permiso de prospección y excavación otorgado a la autora en el Oficio Ord. N°01874/16 del 02 de junio de 2016. Por otra parte, para el acceso a las localidades cercanas a Mina El Way se contó con la autorización del personal de Bio Bio Cementos S.A. con quienes se coordinaron las visitas y temas de seguridad.

Los trabajos de campo se realizaron con la colaboración de Hans-G. Wilke, profesor guía de esta tesis, y Enrique Bernárdez, docente de la Universidad de Atacama, Copiapó, además de contar con la colaboración de los memoristas de pregrado de la Universidad Católica del Norte: Beranyel Caiceo, Macarena Pedreros, Camila Orellana, Francisco González; Cristóbal Díaz, Arnoldi Díaz, Yuri Sepúlveda, Javiera Molina, Fabiola Estay, Francisco Castro, Daniela Villarroel, Eva Sáez, Katherine Puga, Yalitz Maldonado y Ángel Aldana, todos ellos parte del proyecto que ha tenido como fin aportar en el entendimiento de la paleontología y bioestratigrafía de la Formación El Way.

Las actividades de terreno principales fueron:

- Observaciones de terreno. Se centraron en la toma de datos sobre la litología, potencia, orientación y estructuras de los estratos, los diferentes taxones presentes en un estrato dado, su estado de conservación, abundancia relativa de cada taxón y orientación. La correcta toma de datos permitió, en conjunto con las determinaciones de los fósiles, hacer una interpretación de las condiciones y ambiente de depósito. En total se levantaron 311 puntos, distribuidos tanto en la localidad tipo de Fm. El Way como en el sector de Calizas La Viuda.
- Levantamiento de columnas estratigráficas. Consistió en la toma de datos estratigráficos en un corte litológico a fin de ubicar los taxones fósiles dentro de la sucesión de la formación, asignar una edad geológica al tramo y establecer los diferentes ambientes de acuerdo a la litología y paleontología. Se utilizó como



referencia las im6genes de sat6lites de Google Earth Pro para definir los sectores m6s adecuados para trazar las columnas seg6n la accesibilidad e importancia del lugar para completar la informaci6n estratigr6fica de la cuenca. Se levantaron dos columnas en la localidad tipo de Fm. El Way y una en el sector de Calizas La Viuda, las que fueron complementadas con la informaci6n aportada por los memoristas de pregrado del proyecto como se describe en la etapa de laboratorio.

- Muestreo de f6siles. El muestreo sistem6tico de la fauna f6sil permiti6 reconstruir paleocomunidades y caracterizar la Cuenca de Coloso en cuanto a edad, ambiente y conexiones con otras cuencas. Para ello fue necesario realizar la extracci6n de los diferentes taxones f6siles presentes en las capas de los afloramientos objetivos. El material correspondi6 a 2290 muestras colectadas en campa1as realizadas entre el 2010 y 2017 en la Cuenca de Coloso. La recolecci6n se desarroll6 teniendo en cuenta su posici6n estratigr6fica (unidad y estrato) y datos geogr6ficos (coordenadas GPS). En el caso de los ejemplares procedentes de la Cuenca de Cha1arcillo, algunas de estas se colectaron en el a1o 2014 y las otras fueron facilitadas por Enrique Bern6rdez.

#### I.II.II Etapa de laboratorio

Las actividades de laboratorio permitieron dejar los espec6menes en 6ptimas condiciones para ser estudiados, esto es, con sus caracter6sticas y detalles visibles dentro de lo posible.

- Preparaci6n mec6nica. Para la determinaci6n de g6neros y especies fue necesaria la limpieza de los ejemplares. Esto consisti6 en eliminar los restos de roca y sedimento que pudieran esconder caracter6sticas importantes del f6sil. Se utilizaron herramientas como martillo, punta, cincel, percutores (neum6ticos y el6ctricos), cepillos y agua. En el caso de los corales se requiri6 un primer pulido dependiendo de la calidad de la muestra para poder separar el material que era 6ptimo para l6minas delgadas.
- Preparaci6n qu6mica. En el caso de materiales silicificados, la preparaci6n qu6mica incluy6 la disoluci6n de carbonato con 6cido clorh6drico y vinagre de peque1os

fragmentos de roca adheridos a la muestra. Por otra parte, el blanqueamiento de los especímenes con cinta de magnesio fue necesario para resaltar las características de los ejemplares fósiles y ocultar coloraciones no uniformes consiguiendo así un registro fotográfico con mayor detalle. Para algunos ejemplares, la preparación involucró su reconstrucción, uniendo los fragmentos que pudiesen separarse en el proceso de limpieza con ayuda de adhesivos de contacto.

- Codificación de materiales. El registro fotográfico y la rotulación se realizó una vez limpio el material de estudio y cortadas las láminas delgadas derivadas. Para esta colección, denominada “El Way”, el código de rotulado utilizado fue EW-XXX, donde XXX corresponde a números correlativos independiente del taxón. Ejemplares procedentes de la Fm. El Way con un código distinto, corresponden a los obtenidas por memoristas de pregrado del proyecto (FQW-, FMW-, V-) o pertenecientes a la colección del Museo Ruinas de Huanchaca (MG-). El material correspondiente a la Cuenca de Chañarcillo fue recepcionado con un código asignado por los cursos de campo del Departamento de Geología de la Universidad de Atacama.
- Fotografías. Se fotografiaron los especímenes obtenidos con una cámara Canon Réflex Digital Eos Rebel T3 con distintos lentes y ayuda de un trípode y luz auxiliar, generando una base de datos con más de 2900 fotografías.
- Corte y pulido. Se realizó el corte transversal y longitudinal de las muestras de corales con una sierra de disco de diamante y posterior pulido con polvo abrasivo y pulidora según el estado de conservación. Si el estado de la muestra era bueno y/o si el tamaño de los cálices era mayor, fue posible realizar el estudio taxonómico mediante el escaneo directo de los pulidos sin necesidad de realizar láminas delgadas.
- Confección y procesamiento de láminas delgadas. Para el estudio de corales fue necesaria la confección de 99 láminas delgadas. La preparación de láminas delgadas, realizadas en el Taller de Corte de la Universidad Católica del Norte y en GabGeo Ltda., permitió observar las estructuras internas de los corales y así

determinarlos a nivel gen6rico y/o espec6fico. Para ello, se realizaron dos l6minas por muestra, de forma transversal y longitudinal a la direcci6n de crecimiento de los c6lices. Las secciones preparadas fueron escaneadas en un equipo Epson Photo Perfection V750 y Epson Photo Perfection V550 que permiten obtener im6genes digitales de alta resoluci6n (6400 dpi) en formato bitmap (.bmp). Posteriormente, se trataron las im6genes con Adobe Photoshop Elements para transformarlas a escala de grises, mejorar contraste, cortar m6rgenes y cambiar a un formato con tama1os manejables (.jpeg, sin compresi6n).

### I.II.III Etapa de gabinete

Los trabajos de gabinete apuntaron a la obtenci6n de informaci6n paleontol6gica de las cuencas estudiadas y otras cuencas del Cret6cico temprano. El material estudiado taxon6micamente correspondi6 a un total de 2106 ejemplares extra6dos en la Cuenca de Coloso, uno de ellos estudiado en el Museo Ruinas de Huanchaca. Adicionalmente, se estudiaron 10 espec6menes aportados por Enrique Bern6rdez, de la Universidad de Atacama y provenientes del Grupo Cha1arcillo, Cuenca de Cha1arcillo. La diferencia entre los ejemplares recolectados y finalmente estudiados tiene que ver con la segregaci6n de los bivalvos, grupo que no fue considerado debido a su conservaci6n y con el prop6sito de cumplir los tiempos del programa doctoral.

Las actividades de gabinete principales fueron:

- Recopilaci6n bibliogr6fica. La primera tarea de la etapa de gabinete consisti6 en la b6squeda de bibliograf6a sobre las cuencas de Coloso y Cha1arcillo as6 como de cuencas aleda1as y trabajos taxon6micos del Cret6cico. Esto permiti6 obtener los antecedentes sobre ambas cuencas y el amplio espectro de g6neros y especies de los diferentes grupos f6siles con los que pod6a ser comparado el material de estudio.
- Utilizaci6n de Ninox. Dado el n6mero de ejemplares estudiados, luego de que estas fueron fotografiadas y codificadas, se utiliz6 Ninox como base de datos siendo posible dise1ar fichas de informaci6n adecuadas a cada tax6n con fotograf6as incluidas y desplegar cat6logos de materiales exportables.

- Digitalización de columnas y dibujo de ejemplares. Con el uso de los softwares vectoriales de diseño Affinity Designer, Adobe Photoshop Elements y tabla digitalizadora Wacom Intuos Art Creative Pen & Touch se dibujaron tanto la columna estratigráfica representativa para la Fm. El Way como los ejemplares fósiles de equinoideos que hicieron posible una mayor comprensión de los rasgos distintivos de género/especie. La columna tipo de la formación se realizó integrando los datos obtenidos por DÍAZ & GONZÁLEZ (2017) y VILLARROEL (2018) para los sectores oeste y este, además de las observaciones y mediciones realizadas por la autora. El proceso de dibujo de ejemplares se realizó con una lupa binocular o teniendo como fondo y guía las fotografías, una vez obtenido el dibujo en papel se fue trazando a mano alzada contornos y detalles con la tabla digitalizadora.
- Separación por morfotipos y elaboración de láminas de ejemplares representativos. Dentro de cada taxón se agruparon los especímenes que en vista de sus características morfológicas presentaban similitudes, pudiendo constituir el mismo género y/o especie, distinguiendo así morfotipos. Estos fueron la base sobre la cual se realizaron las descripciones sin perjuicio de que cuando se realizaron las mediciones y descripciones detalladas estos pudieron ser divididos en más morfotipos o reagrupados. Obtenidos los distintos morfotipos fue posible comenzar con la elaboración de las láminas a partir de las fotografías obtenidas, asignándoseles el nombre luego de las determinaciones, para la confección de ella se utilizó el software Affinity Photo.
- Descripción. Una vez obtenidos los morfotipos se realizó la descripción integrada de cada grupo que permitiese realizar la determinación taxonómica comparativa. Esta se hace conciliando algunos rasgos, teniendo en cuenta la variabilidad intraespecífica, dimorfismo sexual, y cambios ontogenéticos, y haciendo énfasis en los caracteres diagnósticos.
- Determinación taxonómica en láminas delgadas. El estudio de corales se realizó de forma diferente a la de otros taxones y fue apoyado por Hannes Löser, tutor de esta tesis doctoral e investigador de la Estación Regional Noroeste, Universidad

Nacional Aut6noma de M6xico, Sonora, M6xico. En primera instancia se utilizaron las caracter6sticas cualitativas de las colonias, observables en las im6genes digitales de l6minas delgadas (tama1o de tr6beculas, presencia de sinapt6culo, presencia de perforaciones en los septos, presencia de columela, organizaci6n de la colonia, etc.), para asignarlas familias y g6neros. Se midieron las caracter6sticas morfom6tricas de las colonias como di6metros de c6lices, n6meros de septos, distancia entre centros caliculares, etc. con uso del software PaleoTax/Measure (<http://www.pale-otax.de/measure>), obteniendo como resultado una serie de par6metros estad6sticos 6tiles en la determinaci6n a nivel espec6fico. La determinaci6n espec6fica se llev6 a cabo mediante taxonom6a num6rica comparando los datos resultantes con los m6s de 21.000 espec6menes y 9.650 im6genes registrados en la base de datos PaleoTax en la Estaci6n Regional Noroeste, Sonora, M6xico (L6SER, 2004).

- Determinaci6n taxon6mica cl6sica. Se realiz6 mediante la investigaci6n bibliogr6fica detallada sobre los diferentes taxones a clasificar, con foco en las cuencas de igual edad. La clasificaci6n taxon6mica de ammonoideos, gastr6podos, equinoideos, braqui6podos y serp6lidos se bas6 en la descripci6n y comparaci6n con f6siles ya descritos de una edad similar; lo espec6fico de la determinaci6n dependi6 del estado de conservaci6n.

Algunos de los grupos f6siles fueron estudiados con la colaboraci6n de distintos especialistas quienes entregaron a la autora las herramientas para la determinaci6n taxon6mica como la morfolog6a de los grupos y los elementos que son considerados caracteres diagn6sticos:

- Ammonoideos, Miguel Company, codirector de esta tesis, investigador y docente del Departamentos de Estratigraf6a y Paleontolog6a de la Universidad de Granada.
- Equinoideos, Jaume Galleml, curador del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.
- Gastr6podos, Cecilia S. Cataldo, investigadora de la Universidad de Buenos Aires.

Adicionalmente, en la Universidad de Buenos Aires se revisó la colección de Fm. El Way estudiada por LEANZA & CASTELLARO (1955).

- Discusiones. Posterior a la descripción y obtención de una determinación taxonómica, se realizó, para cada morfotipo, una discusión argumentativa sobre la conclusión a la que se llegó. Se tuvo en cuenta las diagnósis presentadas en publicaciones anteriores para dicho género/especie (sinónimos) y las diferencias que se observaron con otros géneros/especies similares.
- Comparación con la fauna de otras cuencas cretácicas. Como último paso se presenta mediante columnas bioestratigráficas la distribución de géneros/especies en la Fm. El Way y sus distintas subunidades para luego establecer la comparación entre el material determinado (corales, ammonoideos, gastrópodos y equinoideos) y el presente en otras cuencas, teniendo en cuenta la cercanía geográfica y que estuvieron activas durante el Cretácico.

Finalmente, y posterior a término de este escrito, el material estudiado en esta tesis doctoral fue depositado en las instalaciones del Museo Ruinas de Huanchaca en la ciudad de Antofagasta, Chile.

### **I.III Área de estudio principal: Cuenca de Coloso**

#### **I.III.I Ubicación y accesos**

Los afloramientos de la Cuenca de Coloso se encuentran a 15 km al sur de la ciudad de Antofagasta y al norte del Aeropuerto Internacional Andrés Sabella, Región de Antofagasta, Chile, cubriendo un área aproximada de 200 km<sup>2</sup> (FLINT & TURNER, 1988).

La Formación El Way, unidad que contiene los fósiles estudiados en esta tesis, tiene su localidad tipo en la servidumbre de Mina El Way S.A., empresa dedicada a la extracción de calizas a cielo abierto. Es posible acceder a esta zona desde el extremo sur de Antofagasta siguiendo siete kilómetros por la Ruta 1 en sentido sur y luego tomando el camino de Quebrada El Way (B-510) en sentido sureste hasta el inicio de la quebrada (11

km aprox., Fig. 2). Otra forma de acceder es por la salida sur de Antofagasta, tomando la Ruta 28 (Camino de la Minería, Quebrada La Negra) en sentido sureste hasta la Ruta 5, la que se debe seguir en direcci3n sur por seis kil3metros y luego desviándose en sentido oeste por el camino B-510 hasta las instalaciones de Minera El Way S.A. El segundo sector donde afloran rocas de Fm. El Way es denominado Calizas La Viuda (Fig. 2), desplazadas por la falla del mismo nombre y ubicadas a cuatro kil3metros de la localidad principal bajando por Quebrada El Way (B-510 sentido noroeste).

### I.III.II Geología

#### Unidades litol3gicas

La Cuenca de Coloso corresponde a una pequeña cuenca de transici3n continental-marina activa durante el Cretácico temprano del tipo *pull-apart* y formada durante r3gimen extensional (FLINT & TURNER, 1988; MAKSAEV, 1990; ROJAS, 2009) cuya geología est3 caracterizada por una variedad litol3gica que data desde el Jurásico (Fig. 3) acompañada de sistemas estructurales regionales y locales y la formaci3n de yacimientos cupríferos menores.

El basamento de la cuenca est3 representado por las rocas volcánicas jurásicas de la Formaci3n La Negra mientras que el relleno cretácico lo conforman las sedimentitas continentales de la Formaci3n Caleta Coloso y los estratos de origen marino de la Formaci3n El Way. Esta ultima unidad es la que alberga fauna de edad Cretácico temprano, objeto de estudio de esta investigaci3n. Adem3s, se encuentran una serie de intrusivos jurásicos que constituyen los mayores altos topogr3ficos y dep3sitos cenozoicos que cubren parcialmente las unidades m3s antiguas.



Figura 2. Área de estudio en la Cuenca de Coloso. El área de menor tamaño corresponde al sector Calizas La Viuda. Google Earth Image © 2015 Digital Globe.

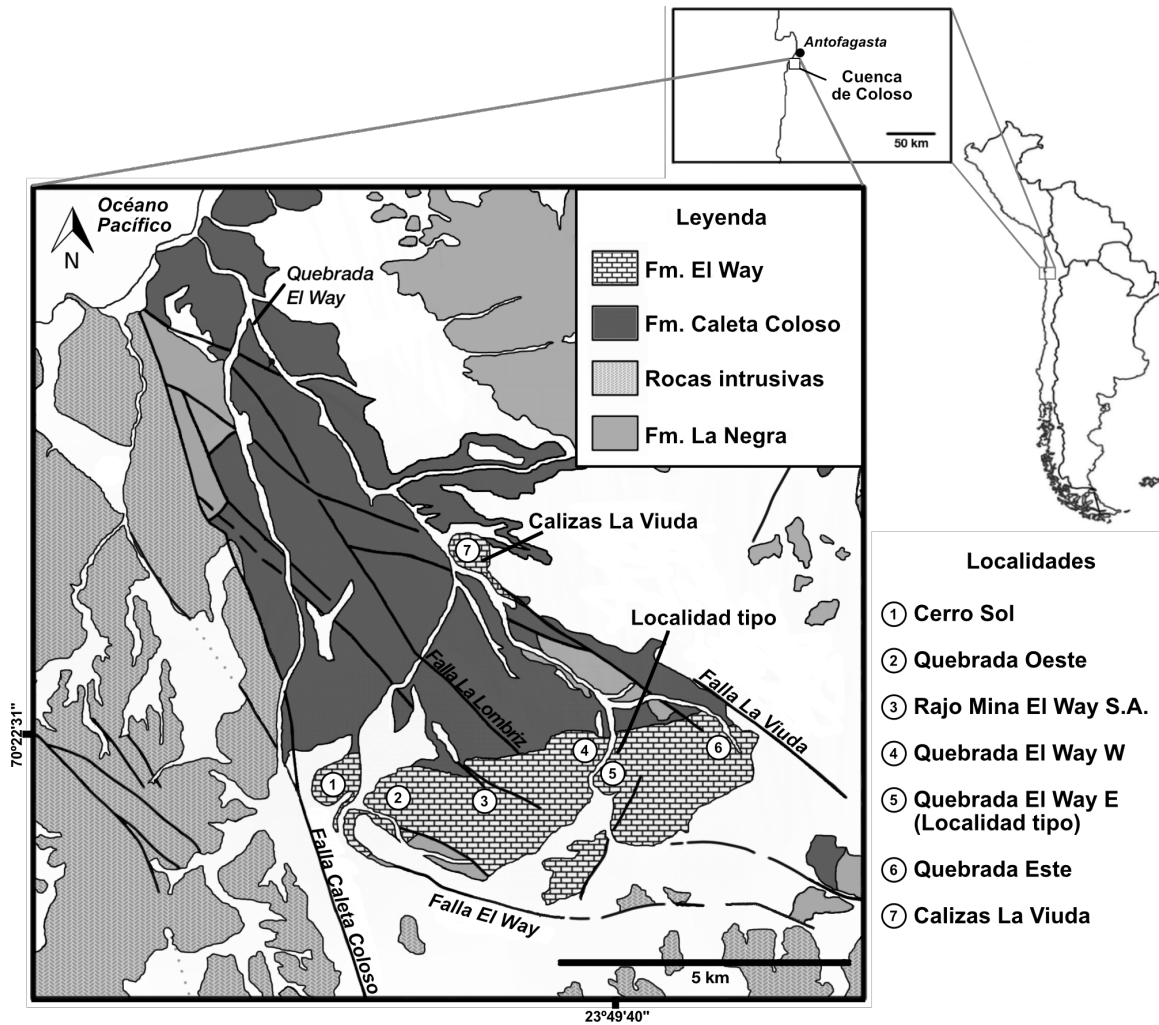


Figura 3. Mapa geológico de la Cuenca de Coloso con las principales localidades. Basado en GONZÁLEZ & NIEMEYER, 2005.

### Formación La Negra (GARCÍA, 1967)

Definida en la localidad de Quebrada La Negra, corresponde a una sucesión de rocas volcánicas jurásicas, principalmente andesitas porfídicas grisáceas, de más de 7000 m de potencia (GARCÍA, 1967; GONZÁLEZ & NIEMEYER, 2005; ROJAS, 2009).

Formación La Negra se encuentra sobreyaciendo en discordancia angular a la Fm. Pan de Azúcar cerca de Taltal (CÁCERES & GUTIÉRREZ, 2009) y en los alrededores del área de estudio corresponde al basamento de la cuenca por lo que infrayace en discordancia angular a la Fm. Caleta Coloso (ESPINOZA, 1983). La edad de la formación



se fija entre post-Sinemuriano temprano y Berriasiano con una dataci6n por K-Ar de  $143\pm 5$  Ma en las capas superiores (GONZÁLEZ & NIEMEYER, 2005).

Los afloramientos de la formaci6n en la Cuenca de Coloso se disponen con orientaci6n NW con manteos de entre  $15^\circ$  a  $40^\circ$  al oeste (ROJAS, 2009) y se ubican al norte de Quebrada El Way, cercanos a la costa y como afloramientos menores desplazados por fallas de orientaci6n NW-SE limitando con la parte superior de Fm. El Way, al sur del 6rea de estudio principal y en contacto con Fm. Caleta Coloso al norte del 6rea de estudio.

#### *Formaci6n Caleta Coloso (WENZEL, 1957)*

Se trata de una sucesi6n de dep6sitos continentales, conglomerados, areniscas y lutitas rojizas, con una potencia total de 400 m y cuya localidad tipo se encuentra en la caleta del mismo nombre, aflorando tanto en el sector de Coloso como al norte del Aeropuerto Internacional Cerro Moreno (ESPINOZA, 1983).

La formaci6n se dispone en discordancia angular sobre las capas de lava de Fm. La Negra y su techo limita de forma concordante con los estratos marinos de Fm. El Way en la parte m6s alta de la quebrada mientras que, en el sector de Calizas La Viuda, el contacto entre Fm. Caleta Coloso y Fm. El Way es por falla (ROJAS, 2009). La edad de la formaci6n se sitúa entre el Berriasiano y el Hauteriviano por sus relaciones de base y techo.

El aporte de aguas fre6ticas produjo mineralizaci6n de cobre en los conglomerados como dep6sitos estratoligados explotados por la pequea minería y hoy abandonados (ESPINOZA, 1983). Esta mineralizaci6n es f6cilmente observable en distintas localidades y a lo largo de toda la sucesi6n hasta el techo de la formaci6n.

Formaci6n Caleta Coloso representa el mayor porcentaje de relleno de la Cuenca de Coloso con estratos dispuestos con orientaci6n NW y manteos hacia el SW (ROJAS, 2009) y ubicados a lo largo toda la Quebrada El Way. En el estudio realizado por FLINT & TURNER (1988) se indica que Fm. Caleta Coloso se inicia con aportes desde el oeste que se depositan en forma de abanicos aluviales y que concluye como dep6sitos deltaicos.

### Formación El Way (WENZEL, 1957)

La formación fue definida por WENZEL (1957) al separar Fm. Caleta Coloso y Fm. El Way de los estratos antes mencionados por BRÜGGEN (1950), quien había nombrado a toda la sucesión como Fm. Roja de Caleta Coloso la que incluía en su techo los estratos “Caliza El Way”.

Formación El Way es una sucesión de más de 600 m de calizas, calcilutitas, calizas arenosas, areniscas calcáreas, margas y conglomerados que contiene entre sus estratos fósiles cretácicos (LEANZA & CASTELLARO, 1955; JURGAN, 1974; MOURGUES, 2004; GONZÁLEZ & NIEMEYER, 2005) con un estado de conservación que va de malo a regular y que excepcionalmente presenta especímenes bien conservados. La fauna fósil presente incluye ammonoideos, corales, bivalvos, gastrópodos, braquiópodos, equinoideos, serpúlidos, algas y briozoos (LEANZA & CASTELLARO, 1955; ALARCÓN & VERGARA, 1964; JURGAN, 1974; LARRAÍN, 1985; MOURGUES, 2004; MANCENIDO, 2008; FOUQUET, 2012).

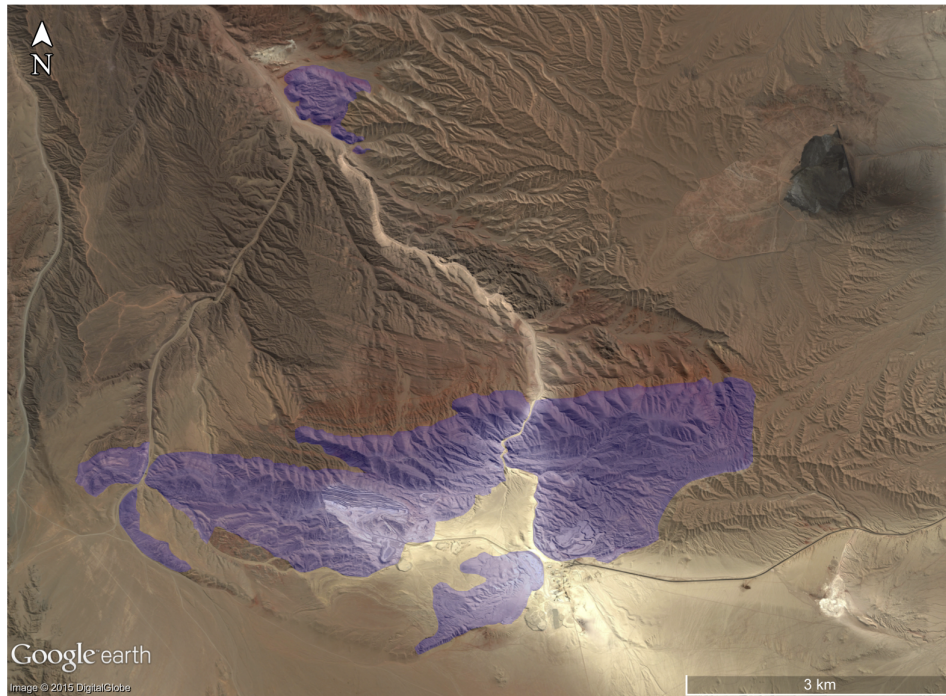


Figura 4. Delimitación de los afloramientos de Formación El Way. En morado arriba, Calizas La Viuda. Google Earth Image Copyright 2015 Digital Globe.

Las rocas de esta formación se disponen en dirección EW con buzamientos de 10° a 30° al sur y se ubican en dos sectores, la localidad principal en la parte alta de la quebrada y Calizas La Viuda (Fig. 4). La base de la formación limita concordantemente con la Fm. Caleta Coloso y es producto de una transgresión marina (GARCÍA, 1967). Sin embargo, su límite superior es desconocido finalizando en conglomerados polimícticos cubiertos por depósitos cenozoicos que se correlacionarían con las Gravas de Atacama. La edad de sus fósiles, señalada en trabajos anteriores, acota la depositación entre el Hauteriviano temprano y el Aptiano temprano, asunto discutido en esta tesis.

En cuanto a las investigaciones pasadas, se han realizado diferentes trabajos en la Formación El Way para intentar comprender la estratigrafía del lugar (LEANZA & CASTELLARO, 1955; JURGAN, 1974; FLINT & TURNER, 1988). La columna con mayor detalle fue la realizada por JURGAN (1974) desde Calizas La Viuda hasta Rincón Escondido. En esta dividió la formación en cuatro unidades litológicas las que corresponderían a diferentes ambientes de depositación entre el Hauteriviano y Barremiano pasando por litoral, plataforma somera y plataforma profunda (Fig. 5). Las observaciones a la columna presentada por JURGAN guardan relación con las potencias de estas unidades y no en sus características litológicas o contenido fosilífero, por lo cual se utilizaron estas divisiones como unidades informales a, b, c y d para realizar la bioestratigrafía.

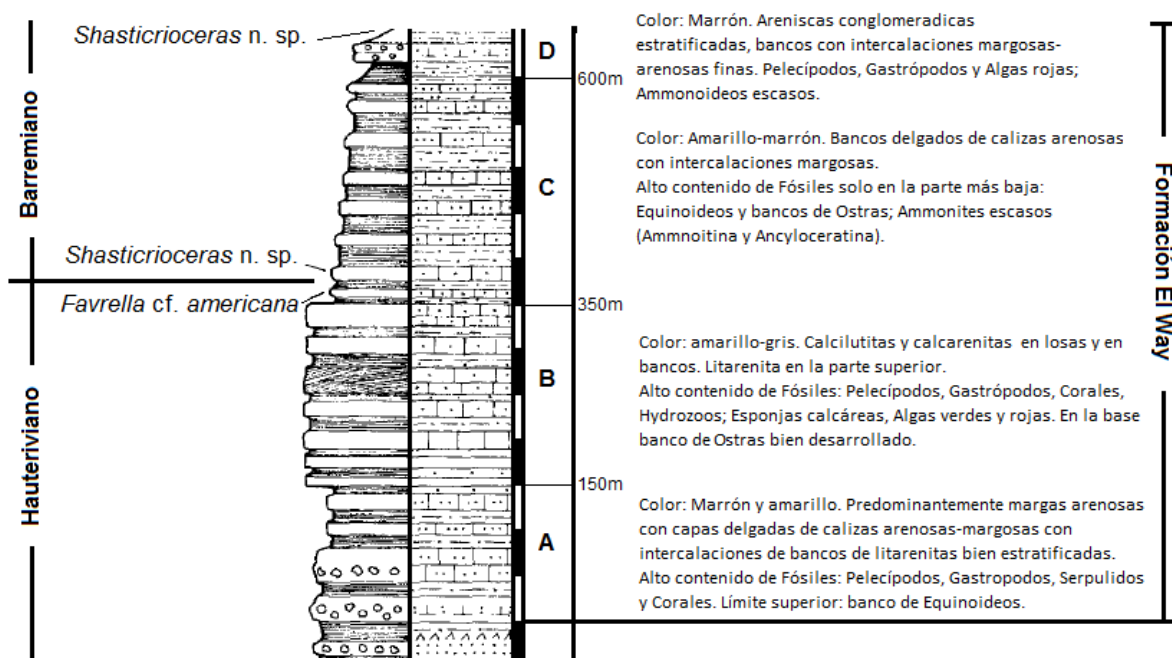


Figura 5. Columna estratigráfica para Formación El Way. Tomada de JURGAN, 1974.

La información obtenida por JURGAN (1974) y la autora, permite establecer características mápara las cuatro unidades definidas siendo posible diferenciarlas fácilmente en terreno o con el uso de Google Earth. Resulta importante tener en cuenta que el sector oeste de la cuenca muestra variaciones en las litologías, potencia de las unidades y contenido paleontológico respecto al sector este, donde las sucesiones se depositaron en un ambiente marino más profundo (FLINT & TURNER, 1988). Debido a esto, organismos como corales son más frecuentes hacia el sector oeste y otros como ammonoideos menos fragmentados son más numerosos en el sector este, mientras que las potencias de las unidades son mayores en el curso de la Quebrada El Way. De base a techo se reconocen las siguientes unidades:

- Unidad A. Intercalaciones de calizas arenosas, areniscas calcáreas y areniscas con contenido de serpúlidos, corales coloniales, equinoideos irregulares y bivalvos retrabajados como pectínidos, ostreidos, trigonias y moldes mytiliformes. También se encuentran ammonoideos hacia el sector este y ocurrencias aisladas en el sector oeste. Esta unidad presenta un color marrón amarillento característico y menos de 100 m de potencia, iniciándose en un banco de areniscas moradas.
- Unidad B. Calizas micríticas, calizas sin recristalización y calizas arenosas con abundantes ostreidos, corales, equinoideos irregulares, gastrópodos, bivalvos retrabajados y ammonoideos aislados. La unidad se distingue por un color gris y 200 m de potencia según lo reportado por JURGAN (1974).
- Unidad C. Calizas arenosas, areniscas calcáreas y margas con variados géneros de bivalvos (ostreidos, pectínidos, pinnas, trigonias, etc.), ammonoideos, corales, gastrópodos y equinoideos irregulares. El color de los afloramientos varía de marrón amarillento a amarillo y tiene 250 m de potencia.
- Unidad D. Calizas arenosas, areniscas calcáreas y conglomerados polimícticos que varían de bajo (fragmentos de valvas de bivalvos) a nulo contenido fósil hacia el techo. Los estratos de esta unidad tienen un color gris a café claro y solo se indican 50 m de potencia.

## Geologfa estructural

El sector de estudio se encuentra en una zona de marcado control estructural documentado detalladamente por ROJAS (2009). La Cuenca de Coloso se habrfa formado como un codo extensional formado a lo largo de la Falla Caleta Coloso constituyendo un hemigraben con basculamiento hacia el oeste, produci6ndose un mayor relleno hacia el borde occidental durante la depositaci6n de la Fm. Caleta Coloso. Posteriormente a su relleno el 6rea es afectada por estructuras sinestrales de orientaci6n NW, subverticales y con un desplazamiento menor en la vertical, siendo cuatro las principales: Falla Caleta Coloso, Falla Lombriz, Falla El Way y Falla La Viuda (Fig. 3). Esta 6ltima desplaza la localidad de Calizas La Viuda siete kil6metros hacia el NW. En la zona donde afloran las rocas de Formaci6n El Way se observa un sistema de pequefias fallas de orientaci6n NE-SW (ROJAS, 2009). Por otra parte, en el lado oeste de la localidad tipo, se encuentra un bloque aislado llamado Cerro Sol que presenta un pliegue de arrastre de eje NW-SE que buza con 36° al SE, mientras que en la zona SW del 6rea se expone un gran sinclinal con eje de orientaci6n NW paralelo a las fallas principales del lugar (ALARC6N & VERGARA, 1964).

### I.III.III Antecedentes paleontol6gicos y bioestratigr6ficos

En relaci6n a la paleontologfa del lugar, casi la totalidad de las investigaciones dedicadas exclusivamente a este tema se han centrado en el estudio de grupos taxon6micos aislados existiendo un registro poco robusto y de antigua data (Fig. 6; ver Anexo I): algas rojas (JURGAN, 1974), equinoideos de los g6neros *Hemiaster* AGASSIZ & DESOR, 1847, y *Phymosoma* D'ARCHIAC & HAIME, 1853 (ver LARRA6N, 1985), trigonias del g6nero *Paulckella* COOPER ET AL., 1989 (ver P6REZ & REYES, 1989), corales (PRINZ, 1991) y braqui6podos del g6nero *Cyclothyris* M'COV, 1844 (ver MANCE6NIDO, 2008). El 6nico trabajo que involucr6 m6s de un tax6n f6sil fue el desarrollado por LEANZA & CASTELLARO (1955), quienes pusieron particular 6nfasis en la descripci6n de bivalvos adem6s de determinar g6neros de ammonoideos, serp6lidos, braqui6podos y gastr6podos y reconocer la presencia de equinoideos y corales. Esta colecci6n se encuentra hoy en la Universidad de Buenos Aires, Argentina, y fue revisada por la autora constat6ndose que la mayorfa de las piezas que componen la colecci6n son bivalvos y los otros taxones, pobremente representados, se encuentran en un mal estado de preservaci6n.

La determinación de ammonoideos, importantes en la definición de biozonas y para establecer la edad de Fm. El Way, se ha restringido a hallazgos fortuitos de ejemplares mal preservados (Tabla 1):

- LEANZA & CASTELLARO (1955) determinaron un ejemplar encontrado por H. Harrington como *Douvilleiceras* sp. (Fig. 7) en la capa 3 del perfil descrito por Harrington (unidad A). Éste corresponde al molde externo de un fragmento de ammonoideo cuyo estado de conservación solo hizo posible clasificarlo a nivel genérico. Los autores asignan el grupo de fósiles descritos en su trabajo al Albiano temprano. Esta clasificación fue puesta en duda por ALARCÓN & VERGARA (1964).
- J. TAVERA (1956) es mencionado en los trabajos de ALARCÓN & VERGARA (1964) y MUÑOZ (1973), donde se señala que habría clasificado un ejemplar de ammonoideo como *Crioceras* sp. fijando la edad de la formación entre el Hauteriviano–Barremiano.
- ALARCÓN & VERGARA (1964) colectaron material que fue estudiado por J. TAVERA quien clasificó tres especímenes como *Dufrenoyia* aff. *joserita*, *Dufrenoyia* sp. y *Kasanskyella* sp. (Fig. 7), fijando la edad de las rocas en que estos se encontraron en el Aptiano “medio” y la edad de la formación como Hauteriviano–Aptiano “medio”. Esta clasificación fue desestimada por MOURGUES (2001).
- GARCÍA (1967) menciona el hallazgo de ammonoideos que fueron determinados por G. CECIONI como *Argentinceras* y *Berriasella?* concluyendo que la formación se habría depositado durante el Neocomiano.



Figura 6. Algunas especies descritas en trabajos anteriores. De izquierda a derecha: *Hemioaster wayensis* (LARRAÍN, 1985); *Paulckella taverai* PÉREZ & REYES, 1989; *Thamnoseris ankotrofotsyensis* ALLOITEAU, 1958 (PRINZ, 1991); *Cyclothyris transatlántica* (LEANZA & CASTELLARO, 1955; MANCENÍDO, 2008).

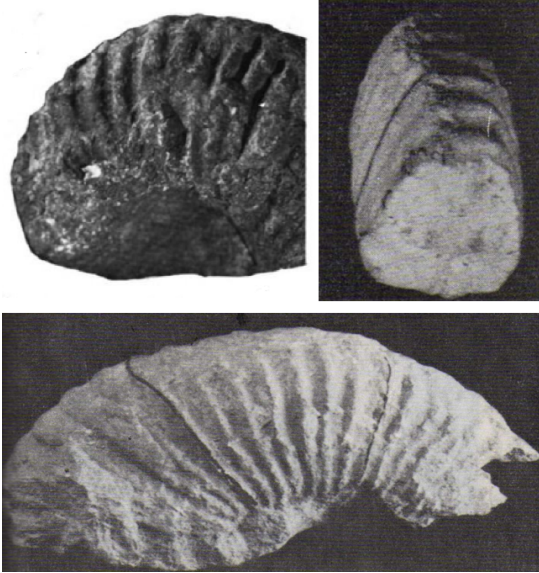


Figura 7. Registro de ammonoideos. Arriba izquierda, *Douvilleiceras* sp. (LEANZA Y CASTELLARO, 1955); arriba derecha, *Dufrenoya* aff. *joserita* (ALARC6N Y VERGARA, 1964); abajo, *Dufrenoya* sp. (Alarc6n y Vergara, 1964).

- JURGAN (1974) encuentra tres espec6menes de ammonoideos en las unidades C y D de su columna estratigr6fica y estos son clasificados como *Favrella* cf. *americana* y *Shasticioceras* sp. por J. WIEDMANN limitando la sucesi3n entre el Hauteriviano y el Barremiano.
- MOURGUES (2001) clasific6 como *Shasticioceras* sp. un ejemplar mal conservado, recolectado en la base de la formaci3n durante los estudios de campo para la realizaci3n del mapa geol6gico del sector (GONZ6LEZ & NIEMEYER, 2005), asignando a las capas, en esa instancia, una edad Hauteriviano tard6o.

G6nero/Especie	Autor	Edad Formaci3n El Way
<i>Douvilleiceras</i> sp.	LEANZA & CASTELLARO, 1955	Albiano temprano
<i>Argentinceras</i>	GARC6A, 1967 (clasificados por G. CECIONI)	Neocomiano
<i>Berriasella</i>		
<i>Crioceras</i> sp.	TAVERA, 1956 (In ALARC6N & VERGARA, 1964 y MU6OZ, 1973)	Hauteriviano – Barremiano
<i>Dufrenoya</i> aff. <i>joserita</i>	ALARC6N & VERGARA, 1964 (clasificados por J. TAVERA)	Hauteriviano – Aptiano “medio”
<i>Dufrenoya</i> sp.		
<i>Kasanskyella</i> sp.		
<i>Favrella</i> cf. <i>americana</i>	JURGAN, 1974 (clasificados por J. WIEDMANN)	Hauteriviano – Barremiano
<i>Shasticioceras</i> sp.		
<i>Shasticioceras</i> sp.	MOURGUES, 2001	Hauteriviano tard6o (ejemplar)

Tabla 1. Determinaciones de ammonoideos en trabajo anteriores.

De acuerdo a lo anterior, no existen investigaciones paleontol6gicas que se centren en conocer el registro del total de grupos presentes en la Cuenca de Coloso, tampoco han ocurrido ratificaciones en la determinaci3n de g6neros de los ammonoideos que ayuden a establecer l6mites temporales confiables, ni mucho menos, an6lisis bioestratigr6ficos.

## I.IV Área de estudio auxiliar: Cuenca de Chañarillo

### I.IV.I Ubicación y accesos

La Cuenca de Chañarillo es una gran cuenca marina de trasarco (CISTERNAS & DÍAZ, 1990; ARÉVALO, 1999, 2005a,b) activa durante el Cretácico temprano y por más tiempo que la Cuenca de Coloso. Sus afloramientos se disponen en una franja NNE de aproximadamente 200 km de longitud, desde su extremo norte, unos 15 km al este de Copiapó hasta al sur de Vallenar en la Región de Atacama, Chile.

El área recorrida, y de la cual provienen los ejemplares aquí estudiados, corresponde al sector más cercano a la ciudad (Fig. 8). Se puede acceder tomando la salida sur de Copiapó por Avenida Copayapu en sentido sureste hasta el desvío de la Carretera del

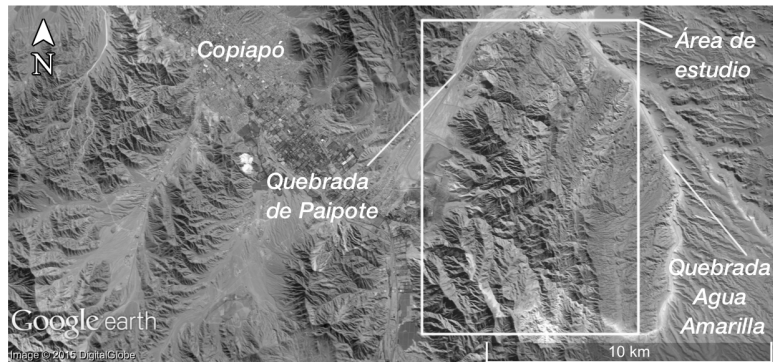


Figura 8. Área recorrida en la Cuenca de Chañarillo. Google Earth Image © 2015 Digital Globe.

Inca (31 Ch, Quebrada de Paipote) que se debe seguir en sentido noreste por nueve kilómetros y medio hasta llegar al camino de tierra C-377 (Quebrada Agua Amarilla) desde el cual existen diferentes desvíos hacia el oeste que permiten acercarse a los afloramientos con fósiles a lo largo de la franja NS.

### I.IV.II Geología

#### Unidades litológicas

En la Cuenca de Chañarillo, como se dijo anteriormente, el relleno sedimentario fue depositado entre el Berriasiano tardío y el Albiano temprano (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007) y, al igual que la Cuenca de Coloso, ha sido afectada por grandes estructuras y cuenta con la presencia de depósitos de cobre estratoligados.



El basamento de la cuenca corresponde a lavas del Jur6sico Superior–Cret6cico Inferior basal de la Formaci6n Punta del Cobre y su relleno consiste en sedimentitas marinas del Grupo Chañarcillo y dep6sitos continentales de la Formaci6n Cerrillos. Adicionalmente, en el sector se encuentran afloramientos de la Formaci6n Bandurrias, volc6nica-sedimentaria y contempor6nea al Grupo Chañarcillo, e intrusivos del Cret6cico Inferior terminal.

*Formaci6n Punta del Cobre* (SEGERSTROM & RUIZ, 1962)

Se trata de una sucesi6n de rocas volc6nicas, andesitas y brechas, cuya localidad tipo est6 en el distrito minero del mismo nombre. La parte inferior de esta unidad contiene la mayoría de los dep6sitos de cobre tipo IOCG de la regi6n y se asocia a la intrusi6n de plutones durante la parte terminal del Cret6cico temprano (AMILIBIA, 2009). La formaci6n est6 en contacto concordante sobre la Fm. La Negra y bajo la Fm. Abundancia (ARÉVALO, 2005a). Se asigna una edad entre el Jur6sico tardío y el Valanginiano inferior por sus relaciones de contacto.

Sus estratos afloran cerca del 6rea de procedencia de los especímenes, en el borde sureste de la Quebrada de Paipote y a ambos costados de la carretera C-35 que conecta Copiap6 con la comuna de Tierra Amarilla.

*Grupo Chañarcillo* (SEGERSTROM & PARKER, 1959)

El Grupo Chañarcillo es una sucesi6n fosilífera de m6s de 2000 m de calizas, areniscas, areniscas calc6reas, margas, lutitas, conglomerados y chert dividida en cuatro formaciones (de base a techo: Abundancia, Nantoco, Totalillo y Pabell6n) definidas en

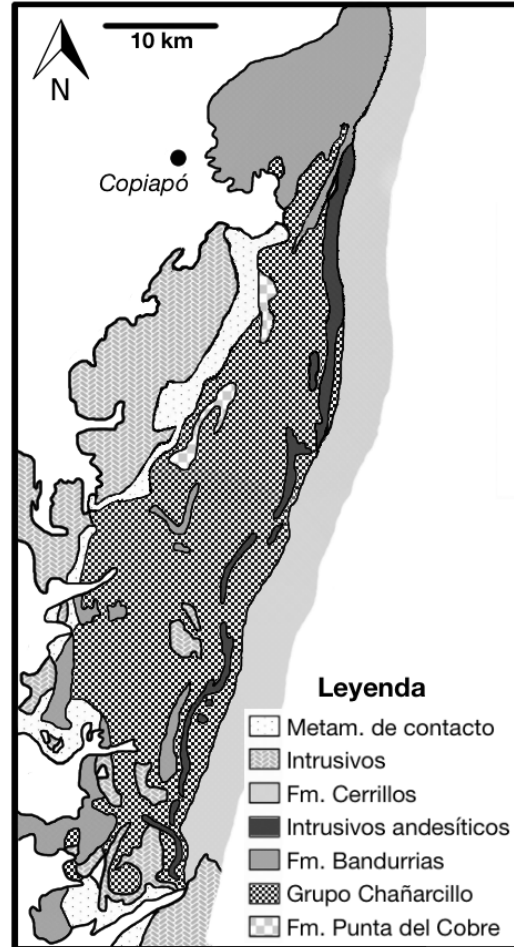


Figura 9. Mapa geol6gico de la Cuenca de Chañarcillo. Basado en JURGAN, 1977.

el valle del río Copiapó que representan diversos ambientes sedimentarios y episodios de regresión-transgresión desde el Valanginiano tardío hasta el Aptiano tardío (CORVALÁN, 1974; MOURGUES, 2004).

La geología del grupo ha sido estudiada desde los años 40, tiempo desde el cual se han levantado diversas columnas estratigráficas a las que se ha integrado la información paleontológica (Fig. 10; BIESE-NICKEL, 1942; SEGERSTROM 1960, 1963; SEGERSTROM & PARKER, 1959; SEGERSTROM & RUIZ, 1962; SEGERSTROM *et al.*, 1963; CORVALÁN, 1974; CISTERNAS & DÍAZ, 1990; MOURGUES, 2004). El trabajo estratigráfico desarrollado por CORVALÁN (1974) y las cartas geológicas realizadas por ARÉVALO (2005a,b) presentan una detallada caracterización de las unidades geológicas que forman el grupo.

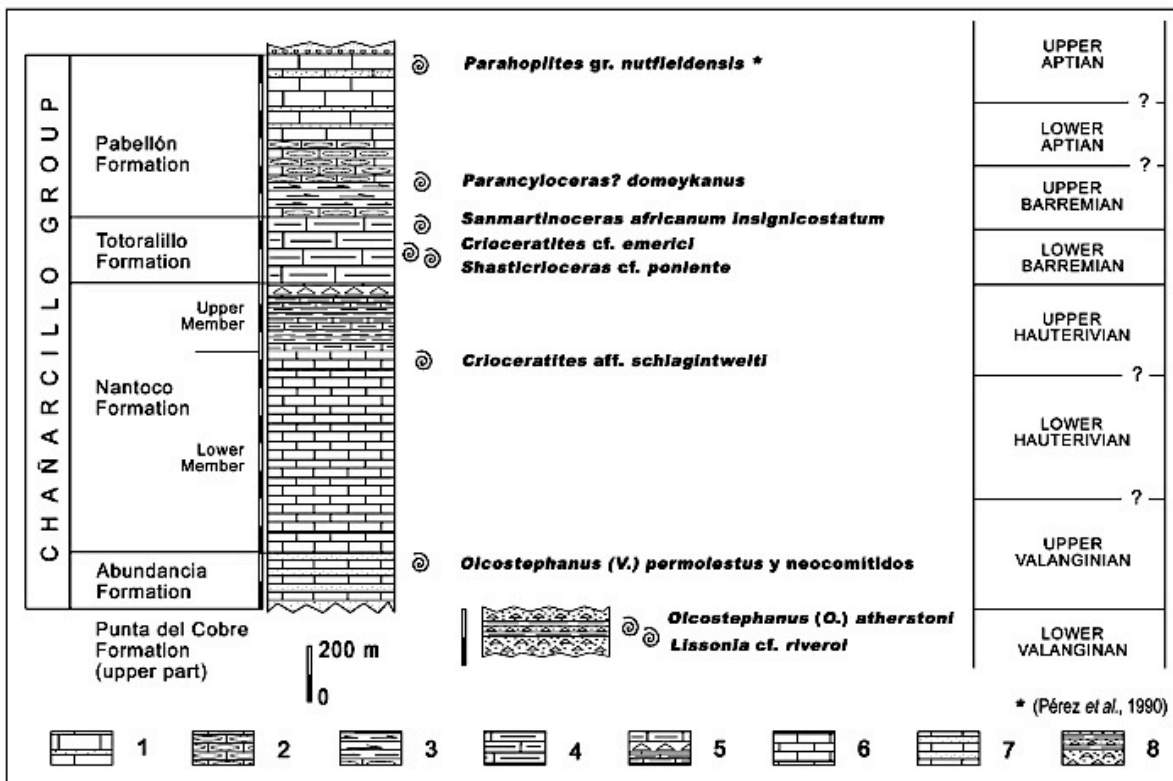


Figura 10. Columna estratigráfica para el Grupo Chañarillo. (1) Areniscas calcáreas, (2) caliza silicificada, (3) sílice, (4) margas laminadas, (5) facies de marisma, calizas y brechas calcáreas con matriz evaporítica, (6) mudstones grises homogéneas y wackestones, (7) mudstones grises bien laminadas intercaladas con arcosas, and (8) brecha volcanoclástica con capas sedimentarias. Tomada de MOURGUES, 2004.

El 6rea de la que provienen los ejemplares estudiados en esta tesis doctoral corresponde a los afloramientos del Grupo Chañarcillo pr6ximos a la localidad de Paipote (Fig. 11) que se disponen con una orientaci6n NS con manteos que variados debido a la presencia de estructuras de car6cter regional (ver Geolog6a Estructural).



Figura 11. Afloramientos recorridos del Grupo Chañarcillo. Google Earth Image © 2015 Digital Globe.

*Formaci6n Abundancia* (BIESE-NICKEL *In* HOFFSTETTER ET AL., 1957)

La localidad tipo de la formaci6n se encuentra en Mina Abundancia y hace referencia a una sucesi6n calc6reo-arenosa de aspecto bandeado compuesta por calcilutitas y grauvacas con intercalaciones menores de volcansarenitas de 200 m de potencia y cuya litolog6a m6s representativa se encuentra en Quebrada Mel6ndez (CORVAL6N, 1974; AR6VALO, 2005a).

Su l6mite inferior es concordante con Fm. Punta del Cobre, mientras que el techo de la formaci6n limita tambi6n de forma concordante con la Fm. Nantoco. La edad de la formaci6n se sit6a en el Valanginiano tard6o gracias a la presencia de distintos g6neros de ammonoideos que hacen posible su dataci6n (TAVERA 1951 *In* AR6VALO, 2005a; SEGERSTROM, 1960; SEGERSTROM & RUIZ, 1962; CORVAL6N, 1974; MOURGUES, 2001).

Las rocas cl6sticas de Fm. Abundancia representan dep6sitos turbid6ticos y precipitaci6n de carbonatos de ambiente submareal profundo mientras que el aporte de material cl6stico representar6a un ambiente de depositaci6n m6s cercano al litoral (CORVAL6N, 1974; AR6VALO, 2005a).

*Formaci6n Nantoco* (BIESE-NICKEL *In* HOFFSTETTER ET AL., 1957)

Calizas gris6ceas de hasta 1200 m de potencia que se dividen en dos miembros (CORVAL6N, 1974): el inferior de hasta 1000 m, compuesto por calcilutitas, calcilutitas

limosas y facies de areniscas rojas y conglomerados; y el superior de hasta 200 m, formado por calcilutitas negras y calcarenitas amarillentas. La localidad tipo de la formación se encuentra a seis kilómetros al NNE del pueblo de Nantoco (CORVALÁN, 1974).

Los contactos inferior y superior son concordantes con las formaciones Abundancia y Tororalillo respectivamente. A estos estratos se les asigna una edad Hauteriviano debido a la presencia de fósiles datables y a sus relaciones de contacto (SEGERSTROM, 1960; CORVALÁN, 1974; MOURGUES, 2001).

El ambiente de esta formación ha sido interpretado como submareal profundo con episodios de corrientes turbidíticas en la parte media baja de la sucesión (ARÉVALO, 2005(a)). CORVALÁN (1974) asocia la depositación de esta sucesión a un ambiente circalitoral, más profundo que la Fm. Abundancia debido a la mayor proporción de carbonatos presentes.

#### *Formación Totoralillo* (BIESE-NICKEL In HOFFSTETTER ET AL., 1957)

Corresponde a una sucesión monótona de calcilutitas verdosas a amarillentas que gradan a calcilutitas arenosas con intercalaciones de calcilutitas bioclásticas de hasta 250 m de potencia. Esta unidad es utilizada como capa guía dentro de la cuenca (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007) y su localidad tipo está ubicada cinco kilómetros al este de Punta del Cobre (CORVALÁN, 1974).

La formación sobreyace de manera concordante a la Fm. Nantoco e infrayace de igual forma a la Fm. Pabellón. Se ha asignado una edad Barremiano para la Formación Totoralillo sobre la base de las determinaciones de ammonoideos (TAVERA, 1956; CORVALÁN, 1974; MOURGUES, 2001; ARÉVALO, 2005b).

Esta formación se interpreta como sucesiones de profundización desde condiciones intermareales a submareales (ARÉVALO, 2005a). De igual forma que en la parte inferior de la Fm. Pabellón, la proporción de material pelítico sugiere un ambiente circalitoral para CORVALÁN (1974).

### *Formaci6n Pabell6n (BIESE-NICKEL In HOFFSTETTER ET AL., 1957)*

La formaci6n est6 compuesta por hasta 700 m calcilitas gris6ceas a amarillentas y calcilitas biotubadas con intercalaciones hacia techo de calcarenitas y calciruditas con abundantes bioclastos. En la parte basal se observan intercalaciones de chert y localmente se presentan intercalaciones de conglomerados y areniscas. La localidad tipo se encuentra al norte y sur del pueblo del mismo nombre.

Se dispone concordantemente sobre la Fm. Totalillo y de igual manera bajo la Fm. Cerrillos aunque, localmente, el contacto es de tipo erosivo. Los estratos de la formaci6n se depositaron entre el Barremiano tard6o y el Aptiano de acuerdo a los ammonioideos determinados en trabajos anteriores (CORVAL6N, 1974; P6REZ ET AL., 1990; P6REZ ET AL., 2000 In AR6VALO, 2005a; MOURGUES, 2001).

Comparativamente, Fm. Pabell6n contiene una fracci6n cl6stica mucho mayor que las otras tres inferiores (CORVAL6N, 1974) ya que se habr6a depositado en un ambiente submareal que pas6 de distal a m6s somero y en que las intercalaciones cl6sticas representan un aumento de los episodios volc6nicos en ambiente marino (AR6VALO, 2005a; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007). Hacia el techo de la formaci6n, las estructuras normales sinsedimentarias marcan el fin de la depositaci6n marina en la cuenca (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007).

### *Formaci6n Cerrillos (SEGERSTROM & PARKER, 1959)*

Fm. Cerrillos es una sucesi6n volcanocl6stica continental de areniscas con estratos menores de conglomerados, brechas y andesitas con unos 4000 m de potencia.

El l6mite inferior de la formaci6n es una discordancia de erosi6n con la Fm. Pabell6n mientras que el l6mite superior es una discordancia angular con la Fm. Hornitos. La edad se sit6a entre Albiano y Turoniano por las relaciones de contacto con las unidades infra- y suprayacentes (AR6VALO, 2005a).

La depositaci6n de esta formaci6n habr6a sido contempor6nea al episodio de contracci6n que alz6 el margen oeste de la cuenca (AMILIBIA, 2009).

## Geología estructural

En el área cercana a Paipote han sido descritos sistemas contraccionales de orientación NE-SW (AMILIBIA, 2009) y los sistemas normales intraestrato Despegue Punta del Cobre y Despegue Cerrillos. Estos últimos, de carácter regional, generan una serie de bloques rotados y fallas lítricas conectadas a las fallas principales, lo que sugiere extensión durante su movimiento.

La deformación dúctil del sector está representada por el Anticlinorium de Tierra Amarilla (SEGERSTROM, 1968) estructura kilométrica de orientación NNE y formado como resultado de transpresión sinistral al final del Cretácico temprano y principio del Cretácico tardío (ARÉVALO & GROCOTT 1997; ARÉVALO, 1999; AMILIBIA, 2009). El Despegue Cerrillos se habría formado a consecuencia de este anticlinal como un retrocorrimiento deformando en particular las rocas de la Fm. Nantoco, fuertemente plegadas y brechizadas con vergencia hacia el oeste y resultando en un desplazamiento entre las dos formaciones inferiores y las dos superiores del Grupo Chañarcillo (ARÉVALO, 2005a).

### I.IV.III Antecedentes paleontológicos y estratigráficos

El registro fósil del Grupo Chañarcillo está conformado casi en su totalidad por ammonoideos los que presentan un estado de conservación de regular a bueno y han sido estudiados en numerosos trabajos (Fig. 12; TAVERA 1951 *In* ARÉVALO, 2005b; TAVERA, 1956; SEGERSTROM, 1960; SEGERSTROM & RUIZ, 1962; CORVALÁN, 1974; JURGAN, 1977; AGUIRRE, 2001; PÉREZ ET AL., 2000 *In* ARÉVALO, 2005a; ARÉVALO, 2005b; MOURGUES, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008).

El desarrollo de estudios que engloben a los otros taxones presentes no ha sido objeto de interés desde el trabajo de TAVERA (1956) debido al bajo número de elementos en comparación con los cefalópodos. Entre ellos se encuentran corales, serpúlidos, gastrópodos, esponjas, briozoos, bivalvos y braquiópodos (ver Anexo II). Sin embargo, existen trabajos puntuales sobre géneros de trigonias (COOPER ET AL, 1989; PÉREZ & REYES, 1989; AGUIRRE, 2001), géneros de nautiloideos (CICHOWOLSKI & MOURGUES, 2003; CICHOWOLSKI ET AL., 2004) y reconocimientos de organismos en microfacies (JURGAN, 1977).

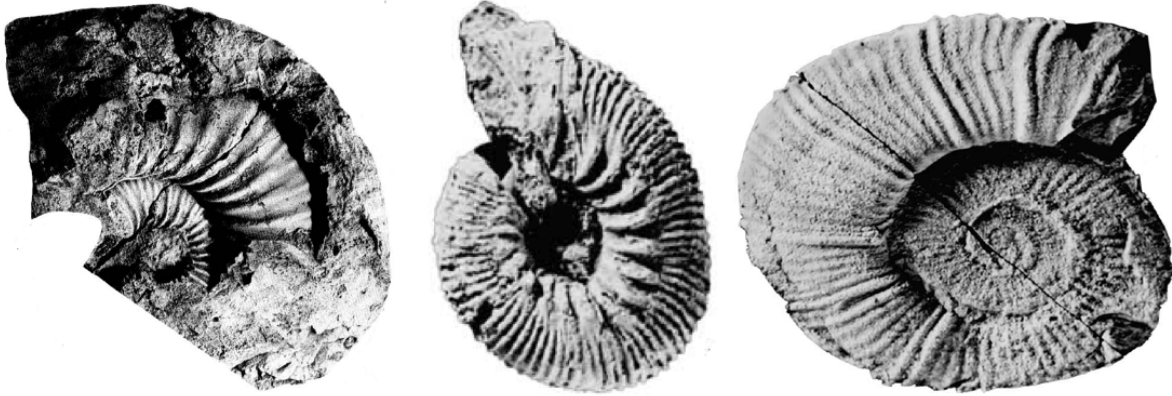


Figura 12. Registro de ammoniteos en trabajos anteriores. De izquierda a derecha, *Parahoplites* gr. *nutlieldiensis* (SOWERBY, 1815; ver PÉREZ ET AL., 1990), *Olcostephanus atherstoni* (SHARPE, 1856; ver MOURGUES, 2004) y *Crioceratites* aff. *schlagintweiti* (MOURGUES, 2004).

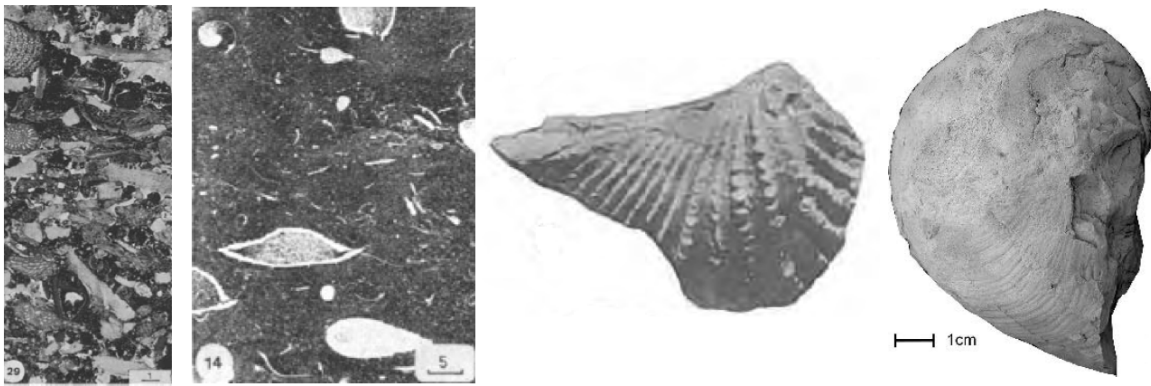


Figura 13. Algunas especies descritas en trabajos anteriores. De izquierda a derecha: Secciones de bivalvos y gastrópodos (JURGAN, 1977), secciones de briozoos (JURGAN, 1977), *Paulckella covacevichi* PÉREZ & REYES, 1989, y *Cymatoceras* cf. *perstriatum* (CICHOWOLSKI ET AL., 2004).

Los estudios bioestratigráficos realizados han permitido el reconocimiento de biozonas, así como de intervalos estratigráficos de importancia sin preservación de ammoniteos, gracias a esto se ha podido establecer una correlación con la Cuenca de Neuquén y con la zonación estándar del Mediterráneo; además se sugieren afinidades con la Cuencas de California y Austral (MOURGUES, 2004; MOURGUES, 2006; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007). Sin embargo, el hallazgo de nuevo material no descrito de ammoniteos y los resultados taxonómicos aquí entregado para la Cuenca Coloso, podrían aportar nueva información sobre las correlaciones ya establecidas y sugerir nuevas conexiones.

## I.V Criterios en la sistemática y morfología

A continuación, se especifican las sistemáticas empleadas para cada taxón y las consideraciones morfológicas que se tuvieron a la hora de describir los especímenes.

### I.V.I Corales

La sistemática empleada en el caso de corales fue la descrita por LÖSER (2016) para el orden Scleractinia. La metodología de determinación a nivel género incluye la observación de caracteres morfológicos en lámina delgada, posterior a lo cual se tomaron medidas para la determinación específica en las secciones transversales de las muestras (Fig. 14). Los rasgos considerados para lo anterior son: diámetro mínimo, diámetro máximo, distancia entre centros caliculares y número de septos. En el caso de colonias meandroides o hidnoforoides se realiza la densidad de septos en 2 mm, distancia entre montículos, largo de montículos, distancia entre valles y ancho de los valles.

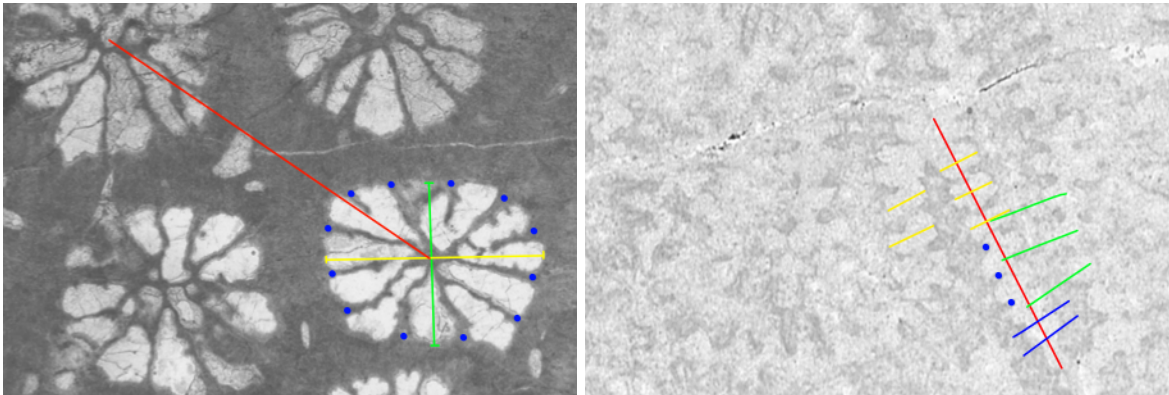


Figura 14. Medidas consideradas en el estudio de corales. Izquierda, corales radiales. Línea roja, distancias entre centros caliculares (ccd); línea amarilla, diámetro máximo (cl max); línea verde, diámetro mínimo (cl min); puntos azules, septos (s). Derecha, corales de cálices no separados. Línea roja, largo entre montículos (ml); línea azul, distancia entre montículos (md); línea amarilla, ancho de los valles (crw); línea verde, distancia entre valles (crd); puntos azules, septos (sd).

Para los corales no se indican listas de sinónimos ya que la mayoría de los trabajos disponibles se han realizado aplicando otras metodologías de clasificación, no incluyendo mediciones o figuras de láminas delgadas. Como la comparación de especies debiese hacerse con datos morfométricos y no simplemente cualitativos, solo se presenta la distribución de las especies sobre la base de la bibliografía.



## I.V.II Ammonoideos

En el caso de los ammonoideos, los trabajos en morfología y sistemática son numerosos, por lo que existe gran cantidad de información disponible. La sistemática utilizada corresponde a la propuesta en los distintos trabajos específicos para cada familia, en especial lo propuesto en el amplio trabajo de sinonimias realizado por KLEIN (KLEIN, 2005; KLEIN & VERMEULEN, 2006; KLEIN ET AL., 2007; KLEIN & BOGDANOVA, 2013) para el Cretácico Inferior.

Para las descripciones morfológicas se utilizaron las medidas habituales como son el diámetro de la concha (d), altura de la sección (h), ancho de la sección (a), diámetro del ombligo (o), así como los términos anatómicos que sirven para describir en detalle: diferentes vistas, flancos, rebordes umbilical y ventral, dorso y vientre (Fig. 15). Adicionalmente se tuvo en cuenta el tipo y forma de costulación además de ornamentos que pueden o no estar presentes como los tubérculos, cintas, carenas, constricciones, etc.

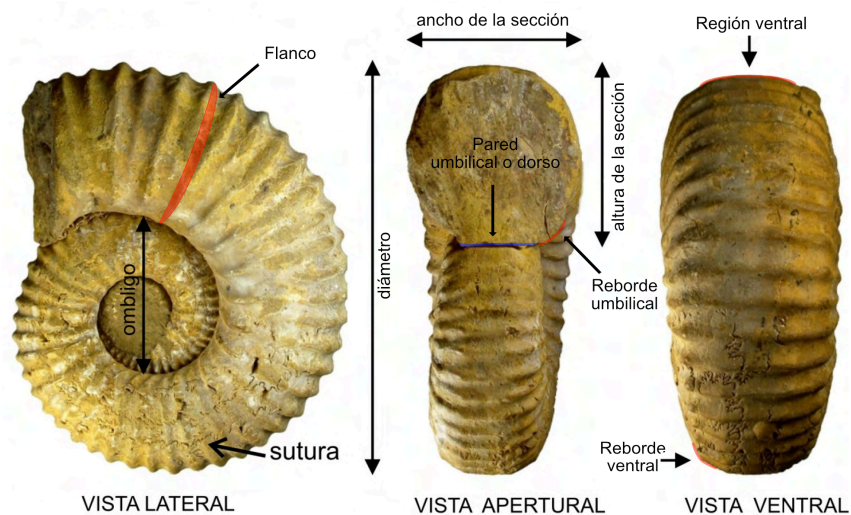


Figura 15. Medidas consideradas en el estudio de ammonoideos. Tomada y modificada de AGUIRRE-URRETA, 2013.

## I.V.III Gastrópodos

La sistemática de los grupos mayores de gastrópodos no se encuentra del todo resuelta siendo más detallada a niveles de superfamilia y familia. La base de datos "World

Register of Marine Species” (WoRMS Editorial Board, 2018, <http://www.marinespecies.org/index.php> [último acceso: 16-04-2018]) provee una gran cantidad de referencias y una sistemática integrada en niveles superiores que fue utilizada en este trabajo. Para niveles taxonómicos inferiores se emplearon las jerarquías propuestas por los especialistas de cada grupo (W. ALLMON, K. BANDEL, I.V. BLAGOVETSHENSKIY, C. CATALDO, M. FERRARI, J. GRÜNDEL, M.G. HARASEWYCH, M. ISHIKAWA, T. KASE, S. KIEL, H. KOLLMANN, L. SAUL, R. SQUIRES, entre otros).

Las medidas y rasgos anatómicos utilizados en la descripción de gastrópodos fueron tomados de la tesis de CATALDO (2013; Fig. 16) quien, a la vez, toma estos caracteres del trabajo de COX (1960).

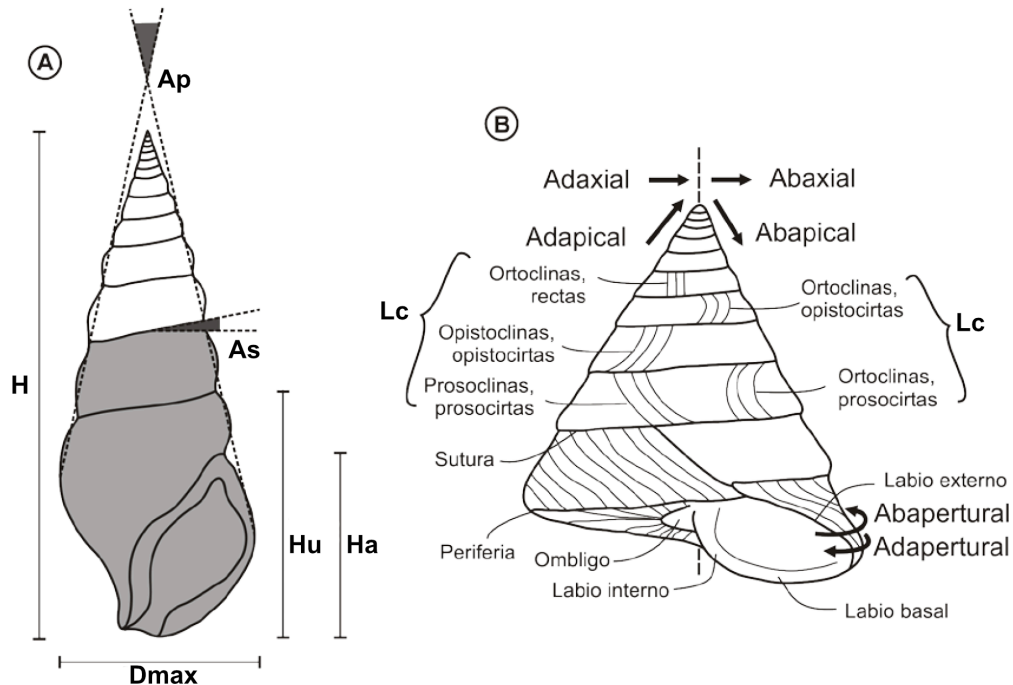


Figura 16. Medidas consideradas en el estudio de gastrópodos. A: H, altura; Dmax, diámetro máximo; Hu, altura de la última vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, ángulo pleural, As, ángulo sutural. B: ornamentos y direcciones; Lc, líneas de crecimiento. Tomada de CATALDO, 2013.

#### I.V.IV Braquiópodos

Los trabajos en sistemática de Braquiópodos son menores que en otros grupos y se encuentran estrechamente asociados a las faunas de localidades específicas. Sin embargo, las investigaciones sobre Rhynchonellidos iniciadas por AGER (1964; 1965) y

continuadas por otros autores (OWEN, 1962; CAMACHO, 1970; OWEN 1976; 1980; SIMON, 1996; SIMON & OWEN, 2001; MANCEÑIDO, 2002; 2008) han permitido ir esclareciendo la sistemática del grupo, aun no clara de todo. La jerarquización aquí empleada es la propuesta por distintos autores en sus trabajos sobre grupos particulares.

Las medidas tomadas en estos especímenes se restringieron al largo de la concha (L), ancho (A), alto (H) y el número de costillas (n) y la descripción anatómica utilizada fue habitual para el grupo y que se encuentra ilustradas en JOHANSEN (1987; Fig. 17).

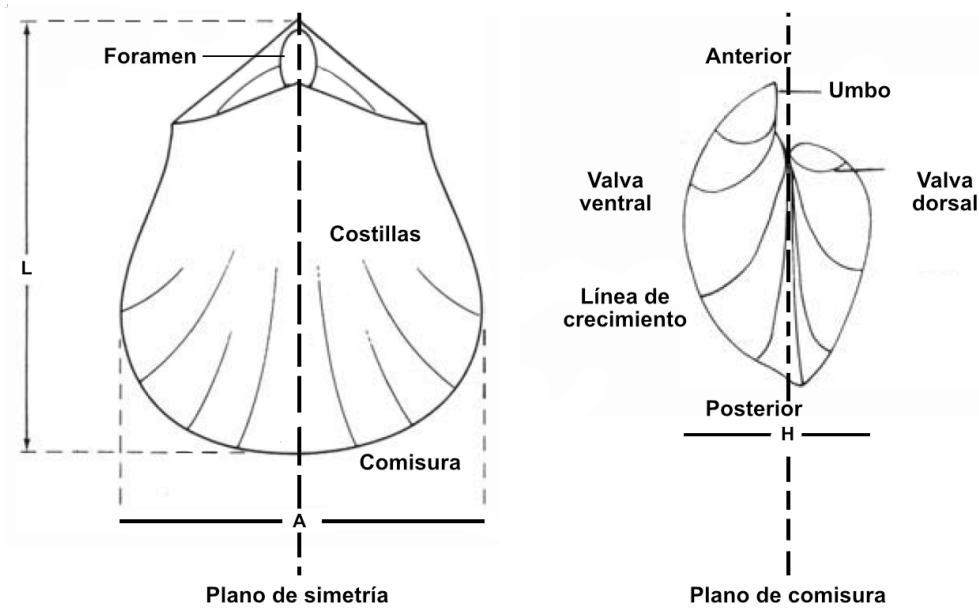


Figura 17. Medidas consideradas en el estudio de braquiópodos. Tomada y modificada de JOHANSEN, 1987.

### I.V.V Serpúlidos

Los consensos en la sistemática de los serpúlidos resultan problemáticos teniendo en cuenta que los estudios disponibles se centran en la jerarquización de grupos actuales y sus partes blandas. Por ejemplo, el trabajo de KUPRIYANOVA ET AL. (2006) estudia las relaciones filogenéticas de los representantes vivos de la familia Serpulidae sin considerar el registro fósil que da origen a este. Pese a lo anterior, algunas de las características esqueléticas actuales del grupo y que son utilizados como elementos diagnósticos en la determinación sirven también en la clasificación de especímenes fósiles y fueron consideradas en esta tesis.

Morfológicamente la descripción de serpúlidos es más sencilla, midiéndose el diámetro externo e interno de los tubos y el largo de los mismos (Fig. 18). Además, se realiza la descripción de las características externas del tubo como líneas de crecimiento o rugas y la presencia o no de anillos concéntricos o capas diferenciables en pared.

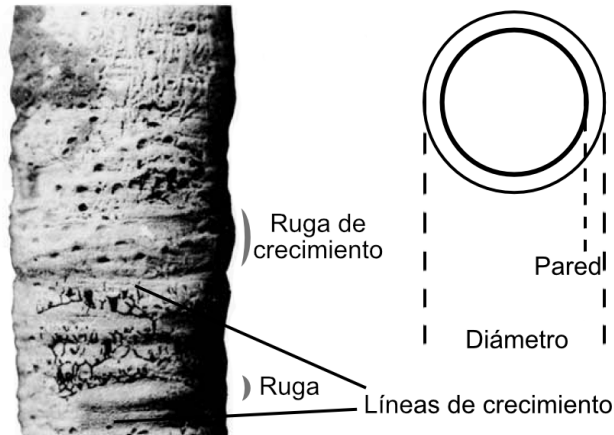


Figura 18. Medidas consideradas en el estudio de serpúlidos. Izquierda, *Parsimonia* sp. Tomada de SCRUTTON, 1975.

#### I.V.VI Equinoideos

La sistemática usada en el estudio de equinoideos es la planteada por KROH & SMITH (2010) y la estructura y elementos diagnósticos de los géneros y especies, así como la distribución global de los mismos fue complementados con “*The Echinoid Directory*” de la página web del Museo Británico y actualizada frecuentemente por los mismos autores (SMITH & KROH, 2011, <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory> [último acceso 14-12-2017]).

La morfología utilizada es la ilustrada por SMITH (1984), también disponible en la página del Museo Británico. Debido al nivel de detalle en las testas de equinoideos, sobre todo en equinoideos regulares, así como la buena preservación de los especímenes de El Way, se presenta en esta sección tan solo un esquema general de la morfología de los dos grandes grupos informales (Fig. 19). Las dimensiones en equinoideos regulares corresponden al diámetro total de la concha, diámetro de la concha (d), altura (h), diámetro del disco apical (ad) y diámetro del peristoma (p). Respecto a los equinoideos irregulares se midió el largo (L), ancho (a), altura (h), largo pétalo I (I), largo del pétalo II

(II), número de pares de poros en el pétalo I (pI), número de pares de poros en el pétalo II (pII) y distancia del sistema apical al canal que se forma sobre el ambulacro III (dasIII).

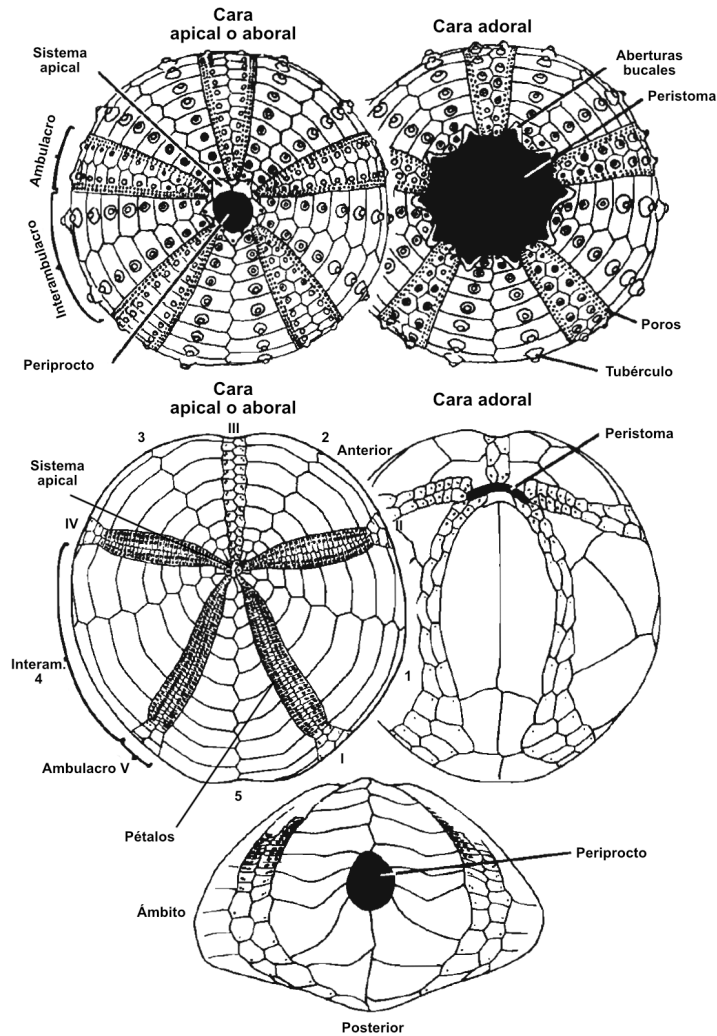


Figura 19. Medidas consideradas en el estudio de equinoideos. Arriba, morfología para la descripción de equinoideos regulares; abajo, morfología para la descripción de equinoideos irregulares. Tomada y traducida de SMITH, 1984.



## Capítulo II: Sistemática paleontológica

A continuación, se presenta la sistemática paleontológica de los especímenes recolectados en la Formación El Way. Junto con la descripción, se entregan las medidas de los ejemplares mejor conservados y los comentarios relacionados con la diagnosis del género/especie. De igual forma, se señala la distribución de los fósiles dentro de la columna estratigráfica y su ubicación geográfica respecto a las localidades explicadas en el Capítulo I. Finalmente, se indica la distribución global de las especies determinadas.

**Phylum Cnidaria** LINNAEUS, 1758

**Clase Anthozoa** EHRENBERG, 1834

**Subclase Zoantharia** BLAINVILLE, 1830

**Orden Scleractinia** BOURNE, 1900

**Superfamilia Actinastreaeidea** ALLOITEAU, 1952

**Familia Actinastreaeidae** ALLOITEAU, 1952

**Género *Agrostyliastrea*** MORYCOWA & MARCOPOULOU-DIACANTONI, 2002

Especie tipo: *Agrostyliastrea irregularis* MORYCOWA & MARCOPOULOU-DIACANTONI, 2002, p. 33, fig. 21– 23 (por designación original).

***Agrostyliastrea irregularis*** MORYCOWA & MARCOPOULOU-DIACANTONI, 2002

**EW-132-1-2**

**Lám. 1, Fig. 1-2**

Holotipo: MORYCOWA AND MARCOPOULOU-DIACANTONI, 2002, UJ158P79, p. 34, fig. 21–23 (por designación original).

Material: corresponde a dos muestras de mano y cuatro láminas delgadas en un estado de conservación regular con evidencia de recristalización.

Mediciones: muestra EW-132-1

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu\pm s</math></b>
<b>ccd</b>	54	1.78-2.84	2.39	0.22	9.2	2.17-2.62
<b>cl min</b>	25	1.84-2.62	2.24	0.19	8.8	2.04-2.44

<b>cl max</b>	25	2.03-2.95	2.41	0.22	9.4	2.18-2.64
<b>s</b>	14	11-13	12.07	0.47	3.9	11.59-12.54

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro m6nimo; cl max, diámetro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia cerioide. Elementos radiales compactos y con una microestructura de trab6culas medianas y gruesas. Simetr6a radial con 12 septos que representan dos generaciones. La primera generaci6n est6 formada por septos conectados en el centro del c6liz mientras que la segunda generaci6n, de la mitad de longitud de los primeros, corresponde a elementos no conectados entre ellos. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores e interiores de los elementos radiales, pero la disposici6n desordenada de las trab6culas produce un engrosamiento de las caras laterales. Pali ausentes. Columela estiliforme, en la que se une la primera generaci6n de septos. No se reconocen sinapt6culos. Se observa una estructura circular conc6ntrica entre la columela y la muralla que corresponde a un anillo de disepimientos. La endoteca consiste en t6bulas centrales y disepimientos laterales. La muralla es compacta y de origen paratecal. Crecimiento intracalical.

Comentarios: la diagnosis de la especie incluye la presencia de elementos radiales del tipo lonsdaleoides asociados a la estructura circular de disepimientos (MORYCOWA & MARCOPOULOU-DIACANTONI, 2002) que se observa en corte transversal. Sin embargo, en los espec6menes de la Fm. El Way, estos ornamentos no se distinguen, lo que puede tener su causa en la pronunciada recristalizaci6n del material.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Primer tercio de la subunidad B2, Quebrada Oeste.

Distribuci6n global: Albiano de Grecia.

### **G6nero *Stelidioseris* TOMES, 1893**

Especie tipo: *Stelidioseris gibbosa* TOMES, 1893, p. 578, pl. XX, fig. 6 (por designaci6n original).

***Stelidioseris major* (MORYCOWA, 1971)**

**EW-286-1**

**Lám. 1, Fig. 3–4**

Holotipo: MORYCOWA, 1971, p. 37, tex-fig. 13–14, pl. 1, fig. 2, pl. 3, fig. 6–7 (por designación original).

Material: corresponde a una muestra de mano y dos láminas delgadas en un estado de conservación regular y recristalizada.

Mediciones: muestra EW-286-1

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b>μ</b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b>μ±s</b>
<b>ccd</b>	30	1.74-2.87	2.31	0.27	11.7	2.04-2.59
<b>cl min</b>	7	1.46-1.81	1.60	0.13	8.6	1.46-1.74
<b>cl max</b>	13	2.00-2.84	2.40	0.25	10.4	2.15-2.66
<b>s</b>	11	11-14	11.90	0.83	6.9	11.07-12.74

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro mínimo; cl max, diámetro máximo; s, número de septos; n, número de mediciones, min-max, valores extremos; μ, media; s, desviación estándar; cv, coeficiente de variación. En milímetros.

Descripción: colonia plocóide con cálices poligonales. Elementos radiales compactos de grosor delgado y más bien uniforme, con una microestructura de trabéculas medianas. Simetría radial con 12 septos que representan dos generaciones. La primera conformada por septos conectados en el centro del cáliz y la segunda corresponde a elementos que tienen el 75% del largo de la primera generación y algunos se conectan en el centro. En algunos de los cálices se observa una tercera generación incipiente. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores de los elementos radiales, pero en las caras laterales se distinguen dientes o gránulos observables tanto en corte transversal como longitudinal. Costillas confluentes. Pali ausentes. Columela estiliforme y en la que se unen los septos de la primera generación y algunos del segundo ciclo. No se reconocen sinaptículos. No se cuenta con un corte longitudinal que pueda ser útil para describir la endoteca. La muralla es compacta y de origen paratecal. Cenóstero desconocido. Crecimiento extracalical.



Comentarios: el g6nero se caracteriza por estar conformado por colonias de c6lices de di6metro peque1o, de simetría generalmente hexameral con una columela estiliforme conectada al primer ciclo de septos, trab6culas grandes y con costillas cortas y confluentes que pueden o no presentarse (L6SER, 2012; 2013). Las especies del g6nero se distinguen por las dimensiones de los di6metros caliculares y n6mero de ciclos presente (L6SER, 2012).

*S. major* tiene 24 septos (L6SER, 2013). Sin embargo, en el ejemplar de El Way solo se cuentan 12, aunque, el estado de conservaci6n puede ocultar una tercera generaci6n de septos poco desarrollados.

Distribuci6n local: Apiano superior terminal–Albiano? Parte media de la unidad C, al suroeste del Rajo Mina El Way.

Distribuci6n global: Hauteriviano–Albiano temprano. Hauteriviano temprano, Francia. Aptiano temprano, Rumania. Aptiano tardío, Espa1a. Albiano temprano, Arizona (EE.UU.) y Sonora (M6xico).

***Stelidioseris ruvida* (PREVER, 1909)**

**EW-074-2**

**Lám. 1, Fig. 5**

Holotipo: PREVER, 1909, p. 93, pl. 6, fig. 3 (por monotipía).

Material: corresponde a una muestra de mano y dos l6minas delgadas con un mal a regular estado de conservaci6n y en las que se observa recristalizaci6n.

Mediciones: muestra EW-074-2

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu \pm s</math></b>
<b>ccd</b>	27	1.87-2.74	2.31	0.21	9.3	2.09-2.53
<b>cl min</b>	13	1.19-1.74	1.54	0.14	9.1	1.40-1.68
<b>cl max</b>	13	1.76-2.15	1.95	0.12	6.2	1.83-2.07
<b>s</b>	5	12-13	12.20	0.44	3.6	11.75-12.64

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, di6metro m6nimo; cl max, di6metro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripción: colonia plocóide de cálices circulares y separados. Elementos radiales compactos de grosor variable. La microestructura de los septos es difícil de observar por la recristalización. Simetría radial con 12 septos que representan dos generaciones, la primera conformada por septos conectados en el centro del cáliz, y la segunda que corresponde a elementos que tienen entre el 50 y 75% del largo del primer ciclo. Algunos de los septos de la segunda generación parecieran llegar hasta la columela, aunque, la preservación del ejemplar impide decirlo con certeza. No se observa ni un septo principal ni desarrollo de lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores de los elementos radiales, pero en las caras laterales se distinguen dientes o gránulos observables en corte longitudinal. Las costillas parecen ser confluentes. Pali ausentes. La columela es estiliforme y en ella se encuentran los septos del primer ciclo. No es posible reconocer muchos detalles como la presencia de sinaptículos, características de la endoteca o la muralla, así como el cenósteo. Crecimiento desconocido.

Comentarios: la especie se caracteriza por tener solo dos generaciones de septos (LÖSER, 2013) a diferencia de las otras especies de *Stelidioseris* aquí determinadas. Comparativamente, se midieron diámetros más pequeños que en los especímenes de *S. major*.

Distribución local: Barremiano superior terminal. Finalizando la primera mitad de la subunidad B1, ladera oeste de la Quebrada El Way.

Distribución global: Hauteriviano–Albiano medio. Hauteriviano temprano, Francia. Barremiano–Aptiano temprano, Sonora (México). Aptiano–Cenomaniano del Pacífico. Aptiano temprano, Italia. Aptiano tardío, Reino Unido. Albiano medio, Texas (EE.UU.).

***Stelidioseris whitneyi* (WELLS, 1932)**

**EW-283-2; EW-288-1**

**Lám. 1, Fig. 6–7**

Holotipo: WELLS, 1932, p. 230, pl. 31, fig. 6, pl. 32, fig. 1–2, pl. 37, fig. 1 (por designación original).

Material: corresponde a dos muestras de mano y cuatro l6minas delgadas con un buen estado de preservaci6n.

Mediciones: muestra EW-288-1

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu \pm s</math></b>
<b>ccd</b>	54	2.04-2.43	2.22	0.10	4.6	2.12-2.33
<b>cl min</b>	28	1.43-2.02	1.77	0.17	9.7	1.59-1.94
<b>cl max</b>	28	1.69-2.36	1.99	0.16	8.2	1.83-2.16
<b>s</b>	17	20-26	23.17	1.84	7.9	21.33-25.02

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, di6metro m6nimo; cl max, di6metro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia plocoide con c6lices poligonales. Las trab6culas son medianas y los elementos radiales son de un grosor uniforme y compactos. Simetr6a radial con 24 septos, formados por tres ciclos. El primer ciclo llega al centro del c6liz; el segundo ciclo es un poco m6s corto que el primero sin llegar a tocar la columela, finalmente, el tercer ciclo alcanza la mitad de la longitud de la primera generaci6n. No se presenta un septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores e interiores de los elementos radiales. Las costillas son cortas y confluentes. No se observan pali. Columela estiliforme en la que confluyen los septos de la primera generaci6n. No se reconocen sin6ptculos. La endoteca est6 conformada por t6bulas planas y delgadas. La muralla compacta y de origen paratecal. Cen6steo desconocido. Crecimiento extracalical.

Comentarios: al igual que *S. major*, *S. whitneyi* presenta 24 septos (L6SER, 2013), en tres generaciones. Sin embargo, *S. whitneyi* tiene c6lices con di6metros m6s peque6os.

Esta especie es la que PRINZ (1991) clasific6 como *Actinastrea whitneyi* para el Hauteriviano de la Fm. El Way.

Distribuci6n local: Aptiano superior terminal–Albiano? Parte media de la unidad C, al suroeste del Rajo Mina El Way.

Distribución global: Aptiano tardío–Albiano medio. Cretácico de Grecia. Aptiano tardío, Albiano temprano y Albiano medio de Texas (EE.UU.). Albiano temprano, Sonora (México).

***Stelidioseris* sp.**

**P-7**

**Lám. 1, Fig. 8–9**

Material: corresponde a una muestra de mano y dos láminas delgadas en un estado de conservación bueno, que muestran recristalización.

Mediciones: muestra P-7

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b>μ</b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b>μ±s</b>
<b>ccd</b>	46	1.53-2.31	1.90	0.19	10.0	1.71-2.09
<b>cl min</b>	12	0.96-1.18	1.08	0.06	6.0	1.01-1.15
<b>cl max</b>	11	1.02-1.35	1.19	0.08	7.2	1.11-1.28
<b>s</b>	8	11-12	11.87	0.35	2.9	11.52-12.22

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro mínimo; cl max, diámetro máximo; s, número de septos; n, número de mediciones, min-max, valores extremos; μ, media; s, desviación estándar; cv, coeficiente de variación. En milímetros.

Descripción: colonia plocóide. Elementos radiales compactos de grosor uniforme y con una microestructura de trabéculas medianas. Simetría radial con 12 septos que representan dos generaciones, la primera conformada por septos conectados en el centro del cáliz y la segunda que corresponde a elementos no siempre bien desarrollados que pueden o no encontrarse conectados al centro. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores de los elementos radiales, pero en las caras laterales se distinguen dientes o gránulos observables en corte longitudinal. Pali y costillas ausentes. Columela estiliforme y en la que se unen los septos de la primera generación. No se reconocen sinaptículos. La estructura de la endoteca no puede ser detallada debido a la conservación. La muralla es compacta y de origen paratecal. Cenóstico desconocido. Crecimiento extracalical.

Comentarios: *Stelidioseris* sp. se distingue de las otras especies del g6nero determinadas en El Way por tener un di6metro de c6liz m6ximo promedio mucho menor que los di6metros m6nimos promedio de las otras especies (-0,35 mm).

Distribuci6n local: Barremiano superior. Ubicaci6n espec6fica desconocida dentro de la unidad A en Calizas La Viuda.

**Superfamilia Cladocoroidea** MILNE EDWARDS, 1857

**Familia Columastraecidae** ALLOITEAU, 1952

**G6nero *Eocolumastrea*** L6SER & ZELL, 2015

Especie tipo: *Columnocoenia bucovinensis* (MORYCOWA, 1971), p. 96, text-fig, 30, C, D, pl. XXIV, fig. 2–3, pl. XXV, fig. 1 (por designaci6n original).

***Eocolumastrea gortanii*** (PREVER, 1909)

**EW-144-3; EW-274-1; EW-274-7**

**L6m. 1, Fig. 10–12; L6m. 2, Fig. 1–4**

Holotipo: PREVER, 1909, p. 91, pl. 5, fig. 6–7 (por designaci6n original).

Material: corresponde a tres muestras de mano y siete l6minas delgadas con estados de conservaci6n dis6miles. La muestra EW-144-3 presenta un regular estado de conservaci6n con algo de recristalizaci6n, mientras que las con c6digo EW-274 tienen una preservaci6n buena.

Mediciones: muestra EW-144-3

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu \pm s</math></b>
<b>ccd</b>	38	2.41-3.97	3.12	0.43	13.7	2.69-3.55
<b>cl min</b>	10	1.72-2.26	1.93	0.16	8.6	1.77-2.10
<b>cl max</b>	8	2.02-2.66	2.33	0.21	9.0	2.12-2.54
<b>s</b>	3	21-22	21.66	0.57	2.6	21.08-22.24

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, di6metro m6nimo; cl max, di6metro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripción: colonia plocóide. Elementos radiales compactos de grosor variable y con una microestructura de trabéculas medianas a gruesas. Simetría radial con tres generaciones. La primera y segunda generación corresponden a septos que se unen en el centro del cáliz mientras que la tercera generación, no siempre bien desarrollada, es menor a un tercio de la longitud de los anteriores. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores pero las caras laterales de los elementos radiales presentan engrosamientos irregulares con forma de dientes que, al parecer, están asociados a los disepimientos. Costillas cortas y no confluentes visibles en algunos cálices. Pali y columela ausentes. En corte transversal no se observan sinaptículos. La estructura de la endoteca está conformada por disepimientos delgados de forma tabuloide, que en corte transversal se distinguen como estructuras finas y concéntricas. Cenósteeo delgado y consistente en costillas y disepimientos exotecales. La muralla es compacta y de origen paratecal. Crecimiento extracalical.

Comentarios: algunos de los individuos no presentan un tercer ciclo bien desarrollado, por lo que algunos cálices parecen no tenerlo. Posiblemente esto se debe solo a que los septos son muy cortos.

Distribución local: Barremiano superior. Parte media de la subunidad A1, Quebrada Oeste; primer tercio de la subunidad B1, al este de Quebrada Caliza.

Distribución global: Cretácico de Serbia. Barremiano tardío–Aptiano temprano de Alemania, México. Aptiano temprano de España, Egipto, Grecia, Italia, Rumania y Venezuela. Aptiano–Cenomaniano de Grecia. Aptiano tardío de España, Polonia. Aptiano tardío de Texas (EE.UU.). Albiano de México. Albiano temprano de Francia. Albiano tardío de India y Cenomaniano temprano de Alemania.

***Eocolumastrea cf. gortanii*** (PREVER, 1909)

**EW-115-6**

**Lám. 2, Fig. 5**

Material: corresponde a una muestra de mano y dos láminas delgadas en un estado de conservación malo a regular, muy recristalizadas.

Mediciones: muestra EW-115-6

	n	min-max	$\mu$	s	cv	$\mu \pm s$
ccd	12	2.26-3.21	2.81	0.32	11.4	2.49-3.13
cl min	8	1.76-3.34	2.34	0.52	22.3	1.81-2.86
cl max	8	2.03-3.70	2.76	0.56	20.2	2.20-3.33
s	4	19-24	22.0	2.44	11.1	19.55-24.44

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro m6nimo; cl max, diámetro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia ploc6ide. Elementos radiales compactos y con una microestructura de trab6culas medianas a gruesas. Simetr6a radial con 24 septos que representan al menos tres generaciones dif6ciles de distinguir debido a la conservaci6n; la primera y segunda generaci6n est6n conformadas por septos conectados en el centro del c6liz mientras que la tercera, no siempre bien desarrollada, corresponde a septos de menor longitud que tienden a unirse con los septos de las otras dos generaciones en la parte media. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores e interiores de los elementos radiales. La organizaci6n de las trab6culas produce el engrosamiento local de las caras laterales de los elementos radiales dando la impresi6n de ocurrencia de gr6nulos. Costillas sub-confluentes. Pali presentes. Columela laminar discontinua, formada por la uni6n de los septos. No se reconocen sin6ptculos. La estructura de la endoteca no puede ser detallada debido a la conservaci6n. La muralla es compacta y de origen paratecal. Cen6steo delgado y consistente en costillas y diseppimentos exotecales. Crecimiento extracalical.

Comentarios: los organismos asignados a *Eocolumastrea* cf. *gortanii* se diferencian de *Eocolumastrea gortanii* en que las mediciones de los primeros dan cuenta de c6lices con di6metro m6s peque6os.

Distribuci6n local: Barremiano superior. L6mite entre las subunidades B1 y B2, al oeste del Rajo Mina El Way.

***Eocolumastrea* aff. *rosae*** (PREVER, 1909)

**EW-138-1; EW-283-7**

**L6m. 2, Fig. 6–8**

Holotipo: PREVER, 1909, p. 90, pl. 5, fig. 9–11 (por designación original).

Material: corresponde a dos muestras de mano y dos láminas delgadas que muestran una buena preservación.

Mediciones: muestra EW-138-1

	n	min-max	$\mu$	s	cv	$\mu \pm s$
ccd	9	1.34-2.62	2.03	0.39	19.5	1.63-2.42
cl min	5	1.47-1.73	1.63	0.09	5.9	1.53-1.72
cl max	5	1.86-2.33	2.09	0.20	9.6	1.89-2.29
s	5	11-15	12.40	1.67	13.4	10.72-14.07

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro mínimo; cl max, diámetro máximo; s, número de septos; n, número de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviación estándar; cv, coeficiente de variación. En milímetros.

Descripción: colonia plocóide. Elementos radiales compactos de grosor variable y con una microestructura de trabéculas medianas. Simetría radial con dos generaciones. Ambos ciclos de septos confluyen hacia el centro del cáliz. Algunos parecen tener una tercera generación incipiente. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores, pero algunas de las caras laterales de los elementos radiales presentan engrosamientos irregulares con forma de dientes que, pareciera, están asociados a los diseipimentos. Costillas cortas y no confluentes visibles en algunos cálices. Pali y columela ausentes. No se observan sinaptículos. La estructura de la endoteca está conformada por diseipimentos delgados de forma tabloide que en corte transversal se distinguen como estructuras finas y concéntricas. Cenósteo estrecho y consistente en costillas. La muralla es compacta y de origen paratecal. Crecimiento extracalical.

Comentarios: *Eocolumastrea* aff. *rosae* se distinguen de los especímenes de *Eocolumastrea gortanii* en que tienen diámetros caliculares mucho más pequeños y con solo dos ciclos de septos. La determinación se hace con reservas debido a que se cuentan hasta 15 septos cuando la diagnosis indica que *Eocolumastrea rosae* tiene 24 septos (LÖSER ET AL., 2018).

Distribución local: Barremiano superior. Primera mitad de la subunidad A1 del Cerro Sol.



**Familia diplocoenidos (grupo informal)****G6nero *Sakalavastraea* ALLOITEAU, 1958**

Especie tipo: *Sakalavastraea collignoni* ALLOITEAU, 1958, p. 60, text-fig. 10, pl. I, fig. 7, 9, pl. XV, fig. 4 (por designaci6n original).

***Sakalavastraea perturbata* L6SER & SKLENAR, 2015****P.M; EW-106-1****L6m. 2, Fig. 9–12**

Holotipo: L6SER & SKLENAR, 2015, CGS-HF2478, p. 371, text-fig. 3 (por designaci6n original).

Material: corresponde a dos muestras de mano y cuatro l6minas delgadas en un estado de conservaci6n regular a bueno con evidencia de recristalizaci6n.

Mediciones: muestra P.M

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu \pm s</math></b>
<b>ccd</b>	30	2.94-4.59	3.77	0.46	12.4	3.30-4.24
<b>cl min</b>	20	2.42-3.47	2.98	0.33	11.1	2.65-3.31
<b>cl max</b>	20	3.08-4.89	3.89	0.47	12.1	3.41-4.36
<b>s</b>	15	12-15	12.86	1.06	8.2	12-14

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, di6metro m6nimo; cl max, di6metro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia cerioide. Elementos radiales compactos de grosor variado (0.058-0.244 mm) y una microestructura con trab6culas de tama1o medio. Simetr6a irregular con 12-14 septos que representan dos generaciones y el inicio de una tercera. La primera y segunda generaci6n est6n formadas por septos conectados en el centro del c6liz. La tercera generaci6n, de menor longitud, no se observa en todos los c6lices, correspondiendo a dos o tres septos por c6liz no conectados entre ellos. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores de los elementos radiales. En las caras laterales de ambas generaciones destaca la

presencia de espinas, mientras que en los márgenes internos de la segunda generación los septos se encuentran hinchados. Pali ausentes. No existen costillas ni sinaptículos. Posible columela laminar formada por la unión de los septos en el centro del cáliz. La endoteca consiste en tábulas sin diseptos. La muralla es compacta y de origen paratecal. Crecimiento extracalical.

Comentarios: el género *Sakalavastraea* presenta una amplia distribución geográfica entre el Calloviano y el Cenomaniano (LÖSER & SKLENAR, 2015). Con cuatro especies conocidas, la diagnosis del género señala que presenta una colonia cerioide con simetría hexameral subregular y una columela lamelar sin desarrollo de cenósteo, pali ni sinaptículos.

*Sakalavastraea perturbata* es una especie que se caracteriza por tener entre 14 y 18 septos, a diferencia de *Sakalavastraea poctai* (ELIÁŠOVÁ, 1991) que tiene 24, y con diámetros caliculares máximos entre 3.5–4.5 mm y diámetros caliculares mínimos en un rango de 3–4 mm, lo que la separa de *S. clementi*, que tiene diámetros más pequeños (LÖSER & SKLENAR, 2015).

Distribución local: Aptiano inferior basal. Base de la subunidad B3, al oeste del Rajo Mina El Way.

Distribución global: Cenomaniano tardío, Bohemia (República Checa).

***Sakalavastraea cf. perturbata* LÖSER & SKLENAR, 2015**

**EW-289-2; EW-289-4**

**Lám. 3, Fig. 1–6**

Material: corresponde a dos muestras de mano y cinco láminas delgadas que dan cuenta de una buena conservación.

Mediciones: muestra EW-289-2

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b>μ</b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b>μ±s</b>
<b>ccd</b>	42	2.84-4.40	3.63	0.42	11.8	3.20-4.06
<b>cl min</b>	29	2.12-3.58	2.81	0.34	12.1	2.46-3.15
<b>cl max</b>	30	2.72-5.84	4.09	0.73	18.0	3.35-4.82
<b>s</b>	19	12-15	13.05	1.02	7.8	12.02-14.07

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro m6nimo; cl max, diámetro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia cerioide. Elementos radiales compactos de grosor irregular y una microestructura con trab6culas de tama1o medio. Simetr6a irregular con dos ciclos de septos. La primera y segunda generaci6n est6n formadas por septos conectados en el centro del c6liz o entre ellos. Algunos c6lices parecieran tener una tercera generaci6n con septos muy cortos y aislados. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores de los elementos radiales. Sin embargo, en las caras laterales de ambas generaciones destaca la presencia de espinas, y en los septos de la segunda generaci6n, que no llegan a conectarse en el centro, los m6rgenes internos se encuentran hinchados. Pali ausentes. No existen costillas ni sinapt6culos. Columela laminar formada por la uni6n de los septos en el centro del c6liz. La endoteca consiste en t6bulas sin diseamientos. La muralla es compacta y de origen paratecal. Crecimiento del tipo extracalical.

Comentarios: se diferencia de los f6siles determinados como *Sakalavastraea perturbata* en que para *Sakalavastraea* cf. *perturbata* se midieron di6metros m6nimos y m6ximos ligeramente m6s peque1os.

Distribuci6n local: Aptiano superior. Parte inferior de la unidad C, al sur de la Quebrada Oeste.

**Superfamilia Cyclolitoidea** MILNE EDWARDS & HAIME, 1849

**Familia Latomeandridae** FROMETEL, 1861

**G6nero *Thalamocaeniopsis*** ALLOITEAU, 1953

Especie tipo: *Thalamocaeniopsis ouenzensis* ALLOITEAU, 1953, p. 880, pl. 28, fig. 3, 6., pl. 29, fig. 5 (por designaci6n original).

***Thalamocaeniopsis fleuriauxa*** (D'ORBIGNY, 1850)

**EW-157-1**

**L6m. 3, Fig. 7–8**

Holotipo: D'ORBIGNY, 1850, p. 182. Holotipo y Sintipo (MNHN.F.A26601) ubicados en Museo Nacional de Historia Natural, Francia.

Material: corresponde a una muestra de mano y tres láminas delgadas con un estado de conservación regular, muy recristalizadas.

Mediciones: muestra EW-157-1

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b>μ</b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b>μ±s</b>
<b>ccd</b>	22	4.00-5.95	5.03	0.64	12.8	4.39-5.68
<b>cl min</b>	8	3.23-4.28	3.78	0.41	10.9	3.37-4.20
<b>cl max</b>	8	3.57-5.30	4.16	0.54	13.1	3.61-4.71
<b>s</b>	7	33-41	37.0	3.10	8.4	34-40

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro mínimo; cl max, diámetro máximo; s, número de septos; n, número de mediciones, min-max, valores extremos; μ, media; s, desviación estándar; cv, coeficiente de variación. En milímetros.

Descripción: colonia cerioide. Elementos radiales irregularmente perforados cerca del margen externo, y hacia el margen interno con una microestructura con trabéculas de tamaño medio a grande. Simetría radial irregular con entre 33 y 41 septos que representan al menos tres generaciones. La primera generación está formada por septos conectados en el centro del cáliz. La segunda generación, de menor longitud que la primera, corresponde a septos libres. Por último, la tercera generación, no desarrollada en todos los cálices, es de una longitud considerablemente menor que las dos primeras. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores ni en las caras laterales. Se reconocen sinaptículos cerca de la muralla. Posible columela laminar producto de la unión de los septos, aunque no se distingue con claridad. La endoteca no es visible debido a la conservación, que también dificulta la distinción de los límites y origen de la muralla. Crecimiento intracalical.

Distribución local: Barremiano superior terminal. Techo de la subunidad B1, al sur del Cerro Triángulo.

**Superfamilia Eugyroidea** FELIX, 1903

**Familia Eugyridae** EGUCHI, 1951

**G6nero *Eohydnohora* YABE & EGUCHI, 1936**

Especie tipo: *Eohydnohora tosaensis* YABE & EGUCHI, 1936, p. 142, fig. 1–3 (por designaci6n original).

***Eohydnohora turbinata* (FROMNTEL, 1877)****EW-235-1****L6m. 3, Fig. 9–10**

Holotipo: FROMNTEL, 1877, p. 470, pl. 109, fig. 2 (por designaci6n original).

Material: corresponde a una muestra de mano y dos l6minas delgadas con un estado de conservaci6n regular, muy recristalizadas.

Mediciones: muestra EW-235-1

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu \pm s</math></b>
<b>crw</b>	13	2.24-3.06	2.62	0.27	10.5	2.35-2.90
<b>ml</b>	2	3.40-4.69	4.04	0.90	22.4	3.13-4.95
<b>md</b>	5	3.81-4.61	4.18	0.37	9.0	3.80-4.55
<b>sd</b>	5	3-5	3.6	0.89	24.8	2.70-4.49

crw, ancho de los valles; crd, distancia entre valles; ml, largo del mont6culo; md, distancia entre mont6culos; sd, densidad de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia hidnoforoide a meandroide. Elementos radiales compactos y con una microestructura de trab6culas peque1as. Se cuentan cuatro septos en 2 mm que representan dos generaciones; la primera est6 conformada por septos no unidos en el centro del c6liz que llegan al 40% del ancho, y la segunda al 20%. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores e interiores de los elementos radiales ni en las caras laterales. Pali, costillas y columela ausentes. No se reconocen sin6pticos. La estructura de la endoteca est6 formada por abundantes t6bulas. La muralla es compacta y de origen paratecal.

Comentarios: el c6digo EW-235 re6ne a dos secciones extra6das desde una 6nica muestra de mano y en la que se encontraron dos especies distintas.

Distribución local: Barremiano superior. Calizas La Viuda.

Distribución global: Cenomaniano de Francia. Campaniano, España.

***Eohydnohora tosaensis* YABE & EGUCHI, 1936**

**EW-235-2**

**Lám. 3, Fig. 11–12**

Holotipo: YABE & EGUCHI, 1936, TUM59344, p. 142, fig. 1–3 (por designación original).

Material: corresponde a una muestra de mano y dos láminas delgadas en un estado de conservación regular y recristalizada.

Mediciones: muestra EW-235-2

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b>μ</b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b>μ±s</b>
<b>crw</b>	34	0.54-0.82	0.67	0.08	12.9	0.58-0.76
<b>crd</b>	22	0.71-1.18	0.94	0.16	17.0	0.78-1.11
<b>ml</b>	7	3.15-4.93	3.84	0.61	15.9	3.23-4.45
<b>md</b>	30	0.79-1.28	1.04	0.12	12.0	0.91-1.16
<b>sd</b>	5	5-6	5.20	0.44	8.6	4.75-5.64

crw, ancho de los valles; crd, distancia entre valles; ml, largo del montículo; md, distancia entre montículos; sd, densidad de septos; n, número de mediciones, min-max, valores extremos; μ, media; s, desviación estándar; cv, coeficiente de variación. En milímetros.

Descripción: colonia hidnoforoide a meandroide. Elementos radiales compactos de grosor variable y con una microestructura de trabéculas pequeñas. Se cuentan cinco septos en 2 mm que representan dos ciclos; el primero está conformado por septos no unidos en el centro del cáliz que llegan al 30% del ancho y el segundo corresponde a un ciclo poco desarrollado con longitudes que no superan el 15% de ancho, visible ocasionalmente. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores de los elementos radiales ni en las caras laterales. Pali, costillas y columela ausentes. No se reconocen sinaptículos. La estructura de la endoteca es desconocida. La muralla es compacta y de origen paratecal.

Comentarios: la diagnosis original de la especie habla de siete a ocho septos en 5 mm, con septos secundarios alternados y, generalmente, con columela parietal ausente y diseipimentos en secci6n longitudinal (YABE & EGUCHI, 1936). Es una especie con mont6culos poligonales (BOVER-ARNAL ET AL., 2012).

Los f6siles asignados a *Eohydnohora tosaensis* tienen medidas mucho m6s peque1as que *E. turbinata*.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Calizas La Viuda.

Distribuci6n global: Barremiano–Aptiano del Tethys oeste y del Pac6fico oeste. Albiano–Cenomaniano temprano, Jap6n.

**Superfamilia Montlivaltioidea** FELIX, 1900

**Familia Montlivaltiidae** FELIX, 1900

**G6nero *Complexastrea*** D'ORBIGNY, 1849

Especie tipo: *Confusastrea subburgundiae* (D'ORBIGNY, 1850), p. 35 (por monotipia).

***Complexastrea* sp.**

**EW-160-1**

**L6m. 4, Fig. 1–2**

Material: corresponde a una muestra de mano y dos l6minas delgadas en un estado de conservaci6n regular y muy recristalizada.

Mediciones: muestra EW-160-1

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b><math>\mu \pm s</math></b>
<b>ccd</b>	4	5.00-6.98	5.93	0.82	13.9	5.10-6.75
<b>cl min</b>	3	3.59-4.68	4.19	0.55	13.1	3.63-4.74
<b>cl max</b>	3	4.28-5.67	5.18	0.77	14.9	4.40-5.95

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, di6metro m6nimo; cl max, di6metro m6ximo; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripción: colonia astreoide. Elementos radiales compactos y con una microestructura de trabéculas medianas. Simetría radial con 40 septos. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores e interiores de los elementos radiales ni en las caras laterales. Columela, pali y sinaptículos ausentes. La endoteca se encuentra muy desarrollada y está conformada por tábulas y disepimentos abundantes. Sin muralla presente.

Comentarios: el género *Complexastrea* se caracteriza por presentar colonias astreoides con costillas septales generalmente no confluentes y disepimentos en corte longitudinal, sin columela, pali ni sinaptículos (BARON-SZABO, 2014).

Distribución local: Barremiano superior terminal. Último tercio de la subunidad B2, al este de la Quebrada El Way.

**Superfamilia Styliinoidea** D'ORBIGNY, 1851

**Familia Aulastreaoporidae** ALLOITEAU, 1957

**Género Preverastraea** BEAUVAIS, 1976

Especie tipo: *Aulastreaopora chelussi* PREVER, 1909, p. 140, text-fig. 41–42, pl. 10, fig. 36 (por designación original).

***Preverastraea multistella*** (STOLICZKA, 1873)

**EW-115-5**

**Lám. 4, Fig. 3–4**

Lectotipo: STOLICZKA, 1873, GSI1767, p. 20, pl. 3, fig. 1–2 (designado por LÖSER, 2007).

Material: corresponde a una muestra de mano y dos láminas delgadas en un estado de conservación regular, con evidencia de recristalización.

Mediciones: muestra EW-115-5

	<b>n</b>	<b>min-max</b>	<b>μ</b>	<b>s</b>	<b>cv</b>	<b>μ±s</b>
<b>ccd</b>	4	7.85-9.84	9.15	0.89	9.8	8.26-10.05
<b>cl min</b>	4	8.27-9.70	9.09	0.60	6.6	8.49-9.70



ccd, distancia entre centros calcificales; cl min, diámetro m6nimo; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n estandar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia cerioide. Elementos radiales compactos y con una microestructura de trab6culas peque1as que conforman l6neas delgadas negras al interior de los elementos. Simetr6a radial con 12 septos que representan dos generaciones. Ambas generaciones est6n formadas por septos cuneiformes, gruesos y libres diferenci6ndose 6nicamente en longitud. No se observa septo principal ni lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los m6rgenes superiores e interiores ni en las caras laterales. Pali, columela y sinapt6culos ausentes. Se distinguen disepimentos grandes en corte transversal. La endoteca consiste en abundantes disepimentos. La muralla es compacta y de origen septal. Crecimiento intracalical.

Comentarios: L6SER (2007) indica que la especie muestra gran variabilidad morfol6gica, presentando tanto colonias cerioides como astreoides. Tambi6n menciona que presenta septos confluentes a subconfluentes, dos ciclos de tama1o similar, con o sin septos lonsdaleoides. Cen6stero formado por disepimentos.

Distribuci6n local: Barremiano superior terminal. Techo de la subunidad B1, al oeste del Rajo Mina El Way.

Distribuci6n global: Barremiano–Aptiano temprano y Albiano temprano de Sonora (M6xico). Aptiano–Albiano, Grecia. Albiano tard6o de Italia e India. Albiano tard6o–Cenomaniano temprano, M6xico.

***Preverastraea isseli*** (PREVER, 1909)

**EW-107-1; EW-109-4; EW-287-8**

**L6m. 4, Fig. 5–6**

Lectotipo: PREVER, 1909, PU17949, p. 142, fig. 44, 46, pl. 10, fig. 32 (designado por L6SER, 2007).

Material: corresponde a tres muestras de mano y seis láminas delgadas; los estados de preservación varían. Los fósiles EW-107-1 y EW-109-4 se encuentran en un estado de conservación malo y muy recristalizadas. El fósil EW-287-8 se encuentra en un estado de conservación regular, también recristalizada.

Mediciones: muestra EW-287-8

	n	min-max	$\mu$	s	cv	$\mu \pm s$
ccd	9	4.90-7.66	6.22	1.03	16.6	5.19-7.26
cl min	6	2.04-2.86	2.58	0.29	11.3	2.29-2.88
cl max	8	3.04-4.26	3.66	0.38	10.5	3.28-4.05
cmin	8	2.01-2.71	2.30	0.24	10.6	2.05-2.54
s	7	11-17	14.0	2.16	15.4	11.83-16.16

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, diámetro mínimo; cl max, diámetro máximo; cmin, diámetro externo mínimo; s, número de septos; n, número de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviación estándar; cv, coeficiente de variación. En milímetros.

Descripción: colonia cerioide. Elementos radiales compactos de grosor variable y con una microestructura de trabéculas pequeñas. Simetría radial con 12 septos que representan dos generaciones. El primer ciclo consiste en seis septos, que no se conectan en el centro llegando a 2/3 del radio. La segunda generación se encuentra menos desarrollada y su longitud es variable, aunque siempre mucho menor que la primera. No se observan lonsdaleoides. No se distinguen ornamentos en los márgenes superiores, los márgenes interiores de la primera generación se encuentran hinchados y en sus caras laterales presentan engrosamientos con forma de dientes. Pali, columela y sinaptículos ausentes. Se desconoce la estructura de la endoteca y de la muralla. Crecimiento intracalical.

Comentarios: la especie *Preverastraea isseli* se caracteriza por tener una colonia cerioide con dos ciclos de septos de la misma longitud, en que el segundo ciclo no siempre se desarrolla del todo bien, y con generación de septos lonsdaleoides (LÖSER, 2007). Se distingue de *P. multistella* en tener cálices mucho más pequeños.

Distribución local: Barremiano superior terminal–Albiano? Subunidad B2, al oeste del Rajo Mina El Way; parte media de la unidad C, al suroeste del Rajo Mina El Way.

Distribuci6n global: Barremiano–Aptiano temprano y Albiano temprano de Sonora (M6xico). Albiano de Italia y Grecia. Albiano?–Cenomaniano, T6bet. Cenomaniano?, Alemania.

**Superfamilia Stylophoroidea** MILNE EDWARDS, 1857

**Familia Styophoridae** MILNE EDWARDS, 1857

**G6nero *Stephanocoenia*** MILNE EDWARDS & HAIME, 1848

Especie tipo: *Stephanocoenia intersepta* MILNE EDWARDS & HAIME, 1848 (por monotipia)

***Stephanocoenia pecosensis*** (WELLS, 1933)

**EW-141-1**

**L6m. 4, Fig. 7–8**

Holotipo: WELLS, 1933, p. 169, pl. 7, fig. 2–5 (por designaci6n original).

Material: corresponde a una muestra de mano y dos l6minas delgadas en un estado de conservaci6n regular a bueno, con evidencia de recristalizaci6n.

Mediciones: muestra EW-141-1

	n	min-max	$\mu$	s	cv	$\mu \pm s$
ccd	30	2.28-3.51	2.96	0.34	11.7	2.61-3.31
cl min	17	2.02-2.74	2.38	0.25	10.8	2.12-2.64
cl max	10	2.53-3.39	2.93	0.29	10.0	2.63-3.22
s	10	21-23	21.80	0.78	3.6	21.01-22.58

ccd, distancia entre centros caliculares; cl min, di6metro m6nimo; cl max, di6metro m6ximo; s, n6mero de septos; n, n6mero de mediciones, min-max, valores extremos;  $\mu$ , media; s, desviaci6n est6ndar; cv, coeficiente de variaci6n. En mil6metros.

Descripci6n: colonia plocoide. Elementos radiales compactos de grosor uniforme y con una microestructura de trab6culas peque1as. Simetr6a radial con 24 septos que representan tres generaciones. La primera generaci6n est6 conformada por septos conectados entre ellos en el centro del c6liz. La segunda, de longitud similar a la primera, puede o no encontrarse conectada en el centro. Por 6ltimo, la tercera generaci6n corresponde a septos de menor longitud y de car6cter libre. No se distinguen ornamentos

en los márgenes superiores e interiores de los elementos radiales ni en las caras laterales. Costillas presentes, aunque no es posible saber si corresponden a confluentes o subconfluentes debido a la conservación. Pali ausentes. Columela laminar desarrollada por la unión de los septos de las dos primeras generaciones. No se reconocen sinaptículos. La estructura de la endoteca está formada por tábulas. La muralla es compacta y de origen paratecal. Cenósteo muy delgado y consistente en costillas. Crecimiento extracalical.

Distribución local: Barremiano superior terminal. Base de la subunidad B2, al este de Quebrada Caliza.

Distribución global: Albiano temprano y Cenomaniano de Texas (EE.UU.).

**Phylum Mollusca** LINNAEUS, 1758

**Clase Cephalopoda** CUVIER, 1798

**Orden Ammonitida** AGASSIZ, 1847

**Suborden Ammonitina** AGASSIZ, 1847

**Superfamilia Perisphintoidea** STEINMANN, 1890

**Familia Olcostephanidae** HAUG, 1910

**Subfamilia Olcostephaninae** HAUG, 1910

**Género *Olcostephanus*** NEUMAYR, 1875

Especie tipo: *Ammonites asterianus* D'ORBIGNY, 1840, p. 115, lám. 28, fig. 1–2 (por designación original).

***Olcostephanus atherstoni*** (SHARPE, 1856)

**TA-430-001**

**Lám. 5, Fig. 1**

1856 *Ammonites atherstthoni* – SHARPE, p. 196, lám. 23, fig. 1a–b

2004 *Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni* – MOURGUES, fig. 5a, 5g

2005 *Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni* – AGUIRRE-URRETA ET AL., fig. 5a

2006	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni</i> – MOURGUES, Annexe 1, fig. 5–6 (cum syn.)
2007	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., fig. 6c, 6g, 10f
2011	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., fig. 2d
2013	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni</i> – AGUIRRE-URRETA, fig. 3.2, 3.4
2015	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni</i> – MOURGUES ET AL., fig. 5–6

Holotipo: SHARPE, 1856, p. 196, lám. 23 fig. 1 (por monotipia).

Material: corresponde al molde externo de la mitad de la vuelta de un ejemplar en buen estado de conservaci6n.

Mediciones:

Esp6cimen	d	h	a	o	N ( $\sigma^*100/d$ )	H ( $h^*100/d$ )	Q (h/a)
TA-430-001	3,5	1,6	-	1	28,57	45,71	-

d, diámetro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripci6n: ejemplar peque1o de enrollamiento involuto, ombligo ancho y secci6n aparentemente subcircular. Reborde umbilical alto y abrupto, con flancos aplanados y regi6n ventral redondeada. Se observa un crecimiento r6pido de la secci6n que otorga una apariencia el6ptica al ejemplar.

Costillas densas y delgadas, regularmente espaciadas y bien marcadas que inician en el reborde umbilical llegando r6pidamente a un peque1o tub6rculo alargado a partir del cual se trifurcan y continúan rectas a prorsiradiales a trav6s de todo el flanco. Se distinguen costillas independientes intercaladas entre los tub6rculos. Se cuentan hasta 13 tub6rculos en aproximadamente media vuelta.

Comentarios: se asigna al g6nero *Olcostephanus* debido a la furcaci6n de las costillas cerca del ombligo a partir de un tub6rculo posicionado en la misma regi6n y desde el cual surge un ramillete de costillas secundarias, como indica la diagnosis del g6nero entregada por AGUIRRE-URRETA (2013).

Los especímenes de *O. atherstoni* figurados por MOURGUES (2004; 2006) y MOURGUES ET AL. (2015) guardan gran parecido en el tamaño y ornamentación con la descrita en este trabajo, también con costillas trifurcadas flanqueadas por costillas independientes que cruzan todo el flanco. De igual forma, los ejemplares provenientes desde la Cuenca de Neuquén y figurados por AGUIRRE-URRETA ET AL. (2005, 2007), son similares los especímenes de la Cuenca de Chañarcillo y dicha comparación ya fue presentada en el trabajo de correlación realizado entre ambas cuencas (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007).

Distribución local: Cuenca de Chañarcillo, al este de Paipote. El espécimen proviene desde las capas asignadas a la Formación Abundancia y corresponde al Valanginiano inferior tardío.

Distribución global: Valanginiano temprano, formación El Agrio, Chachao y Mulichinco, Cuenca de Neuquén. La especie se considera cosmopolita.

#### **Suborden Ancyloceratina WIEDMANN, 1966**

##### ***Ancyloceratina* indet.**

**EW-006; EW-008; EW-015; MG.0380; V17-1-3**

**Lám. 5, Fig. 9–11; Lám. 6, Fig. 1–3**

Material: corresponde a cinco ejemplares; un ejemplar prácticamente completo, dos ejemplares semicompletos en regular estado de conservación y un fragmento de vuelta de otros dos ejemplares. Moldes internos.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>a</b>	<b>o</b>	<b>N (o*100/d)</b>	<b>H (h*100/d)</b>	<b>Q (h/a)</b>
EW-006	16,5	6,5	6	5,5	33,33	39,39	1,08
EW-008	18	6	4,5	7,3	40,56	33,33	1,33

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripci6n: ejemplares de tama1o grande y enrollamiento muy evolutivo. Secci6n trapezoidal comprimida. Borde dorsal abrupto y 1rea dorsal desconocida. Flancos y vientre redondeados. C1mara habitacional desconocida.

Costillas gruesas, simples y rectas con un espaciamiento regular que inician en el reborde umbilical y contin1an a trav6s de todo el flanco hasta cruzar el vientre. No se observan tub6rculos ni otras ornamentaciones. Uno de los ejemplares presenta un traumatismo ornamental que produce la sinuosidad de las costillas desde la mitad del flanco hasta el vientre.

Comentarios: no se encontr6 material documentado similar a los ejemplares de El Way, cuya principal diferencia con los g6neros del Barremiano-Aptiano tiene que ver con la presencia de costillas simples y rectas asociadas a un enrollamiento muy evolutivo. No se proponen un nuevo g6nero o especie debido a los pocos espec6menes recolectados.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Localidad tipo de Fm. El Way. Los ejemplares fueron encontrados en los afloramientos al oeste de Quebrada El Way, en la ladera norte del cerro, dentro de la unidad A. Localizaci6n estratigr1fica por debajo de los espec6menes de *Shasticrioceras poniente*.

### **Superfamilia Ancyloceratoidea** GILL, 1871

#### **Familia Hemihoplitidae** SPATH, 1924

#### **Hemihoplitidae indet.**

**EW-004; EW-216-5; EW-340-1**

**L1m. 5, Fig. 2–7**

Material: corresponde al molde compuesto y el molde interno de dos ejemplares completos y una mitad en regular estado de conservaci6n.

Mediciones:

<b>Espec6men</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>a</b>	<b>o</b>	<b>N (o*100/d)</b>	<b>H (h*100/d)</b>	<b>Q (h/a)</b>
EW-004	4,5	2,2	1,8	1	22,22	48,89	1,22

d, di1metro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripción: ejemplares de tamaño pequeño. Enrollamiento evolutivo y sección trapezoidal a elipsoidal, más alta que ancha. Reborde umbilical redondeado y muralla umbilical vertical; ombligo mediano. Flancos planos a levemente convexos y región ventral muy aplanada. Es visible un rápido aumento de la altura y del ancho de la sección con el crecimiento. Cámara habitacional y línea de sutura desconocidas. Vista del canal sifonal.

Costillas anchas, bien definidas y regularmente espaciadas. Las costillas se originan en la zona umbilical y continúan rectas hasta finalizar el segundo tercio del flanco desde donde se proyectan hacia la cámara habitación llegando al vientre y cruzándolo de forma continua. Espacios intercostales amplios y bien definidos. Se observan dos filas de tubérculos por lado, una en el borde ventral y otra en el tercio superior del flanco.

Comentarios: como ha sido mencionado en múltiples estudios, la familia Hemihoplitidae SPATH, 1924, conforma un grupo ampliamente diversificado durante el Barremiano superior y cuyos patrones evolutivos han sido tema de discusión (VERMEULEN, 2000, 2001; BERT & DELANOY, 2000, 2009; DELANOY, 1990; BERT ET AL., 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013; BERT, 2012, 2013; BERT & BERSAC, 2012, 2013, 2014; DELANOY & BERSAC, 2013). La familia se divide en tres subfamilias: Gassendiceratinae, Hemihoplitinae y Peirescinae (BERT & BERSAC, 2013, 2014). El trabajo DE BERT & BERSAC (2014) indica que la familia se originaría a partir del género *Paracrioceras* SPATH, 1924 (Paracrioceratidae), a finales de Barremiano tardío, siendo el primer representante de los hemihoplitidos la especie *Gassendiceras essaouirae* BERT & BERSAC, 2014, encontrada en la Cuenca Essaouira-Agadir, Marruecos (COMPANY ET AL., 2008; BERT & BERSAC, 2014). Desde este punto, la familia se distribuye por todo el Tethys. Debido a lo anterior, los géneros de la familia Hemihoplitidae caracterizan todas las zonas y subzonas del Barremiano superior (REBOULET ET AL., 2009).

Particularmente, las subfamilias Hemihoplitinae y Peirescinae, presentan géneros con enrollamiento criocono a evolutivo (BERT, 2012), en que Peirescinae tiene tres filas de tubérculos. Esto último indicaría que las formas presentes en la Fm. El Way correspondería más probablemente a la subfamilia Hemihoplitinae, sin poder asignarse claramente a un género en particular. Teniendo en cuenta esto, los ejemplares se encuentran entre las zonas *Toxancyloceras vandenheckii* y la base de *Imerites giraudi*, ambas del Barremiano superior.

Por otra parte, los hemihoplitidos también se han identificado en Sudamérica; sin embargo, algunos autores reconocen a esta familia como exclusiva de la provincia del



Mediterraneo (CECCA, 1998) indicando que es poco probable su migraci6n hacia el Pac6fico austral (DELANOY, 1990). En el caso de Colombia, autores como KAKABADZE & HOEDEMAEKER (2004), no reconocen como valida a la familia Hemihoplitidae por su cercan6a a Crioceratitinae, reuniendo a los g6neros dentro de la familia Ancyloceratidae. En regiones m6s australes, la familia Hemihoplitidae ha sido documentada para el Hauteriviano–Barremiano de la Cuenca Austral (RICCARDI & AGUIRRE-URRETA, 1989; AGUIRRE-URRETA, 2002). En ella, la determinaci6n de tres especies ha sido acompa6as del reconocimiento de dimorfismo sexual y patrones de evoluci6n para el g6nero *Hemihoplites*. Los ejemplares figurados en el trabajo de AGUIRRE-URRETA (2002) como microconchas de la especie *Hemihoplites feraudianus* (D'ORBIGNY, 1841; Barremiano tard6o) y algunos de los expuestos en RICCARDI & AGUIRRE-URRETA (1989) tienen similitudes con los de El Way. Sin embargo, no se observan bifurcaciones en los espec6menes chilenos que, adem6s, son mucho m6s peque6os que los hemihoplitidos argentinos.

Finalmente, MOURGUES (2006) tambi6n describe ejemplares de Hemihoplitidae en la Cuenca de Cha6narcillo. Particularmente, define una nueva especie como *Hemihoplites perezii* MOURGUES (2006; ver AGUIRRE-URRETA, 2007) procedente desde la Fm. Pabell6n (Aptiano temprano). Los espec6menes figurados por el autor son mayormente fragmentos y se observa una ornamentaci6n dis6mil entre ellas. El enrollamiento de los organismos parece mucho m6s evolutivo que el de los ejemplares de la Fm. El Way. Por otra parte, las costillas son sinuosas en algunos de los espec6menes mientras que, las descritas en el presente trabajo, son rectas a trav6s de todo el flanco.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Localidad tipo de Fm. El Way. El espec6men EW-004 no presenta punto de procedencia. Sin embargo, se conoce que procede de la unidad A, en los afloramientos directamente al oeste de Quebrada El Way. Ejemplar EW-340-1, segundo tercio de la unidad A, Quebrada Oeste. Se asocia a la presencia de *Shasticrioceras poniente*.

#### **Familia Crioceratitidae GILL, 1871**

#### **G6nero *Diamanticeras* VERMEULEN, 2004**

Especie tipo: *Neohoplites diamantensis* GERTH, 1925, p. 115, l6m. I, fig. 3 (por designaci6n original).

***Diamanticeras schlagintweiti*** (GIOVINE, 1950)

**QEC-33e-020**

**Lám. 6, Fig. 6**

- 1950 *Crioceras schlagintweiti* – GIOVINE, p. 51, lám. III, fig. 1, lám. V, fig. 2–4, text-fig. 3
- 1988 *Crioceratites schlagintweiti* – RICCARDI, p. 88, lám. 8, fig. 1–2
- 1993 *Crioceratites schlagintweiti* – AGUIRRE-URRETA, lám. IV, fig. 3
- 2000 *Crioceratites (Crioceratites) schlagintweiti* – MOURGUES, fig. 3A–C
- 2005 *Crioceratites schlagintweiti* – AGUIRRE-URRETA ET AL., fig. 7i
- 2011 *Crioceratites schlagintweiti* – AGUIRRE-URRETA ET AL., p. 478, fig. 9b

Lectotipo: GIOVINE, 1950, p. 51, lám. V, fig. 3–4 (designado por RICCARDI, 1988, p. 88).

Material: corresponde a la mitad de la vuelta de un ejemplar en buen estado de conservación. Molde interno.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
QEC-33E-020	8,5	3	2	1,2	14,12	35,29	1,50

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: ejemplar de tamaño pequeño y enrollamiento criocono. Si bien el ejemplar se encuentra aplastado, se observa una sección ovalada siendo visible un rápido aumento de la altura de la sección con el crecimiento. Borde dorsal suave. Flancos planos a levemente inflados y vientre afilado producto de la deformación. Cámara habitacional y línea de sutura desconocidas.

Costillas gruesas, difusas y con espaciamiento regular que se hacen más tenues y espaciadas con el crecimiento. Las costillas se originan en el reborde umbilical, continuando hasta tres cuartos del flanco donde se difuminan hasta perderse antes de llegar al vientre. Las costillas van de convexas a rectas hacia a la cámara habitación presentando constricciones periódicas. No se observan tubérculos ni otras ornamentaciones.

Comentarios: la especie fue documentada anteriormente en la Cuenca de Chañarcillo por MOURGUES (2000, 2004) quien la registra para la Formaci6n Nantoco en el sector de Quebrada Mel6ndez.

El ejemplar figurado por AGUIRRE-URRETA ET AL. (2005, 2011) as6 como el estudiado en RICCARDI (1988) y AGUIRRE-URRETA (1993) presentan similitudes en la ornamentaci6n, flancos aplanados y en el r6pido crecimiento de la altura de la secci6n conforme avanza la vuelta, lo que es visible en la primera vuelta del ejemplar argentino. Estos ejemplares muestran costillas marcadas en la parte central del flanco siendo m6s difusas en la regi6n umbilical y hacia el vientre en algunos segmentos de la vuelta, de forma similar al esp6cimen aqu6 descrito. Las diferencias principales est6n dadas por la secci6n de la vuelta lo que puede deberse a la clara deformaci6n del ejemplar chileno.

En la Cuenca de Neuqu6n, *Diamanticeras schlagintweiti*, define una zona asociada al Hauteriviano superior temprano (AGUIRRE-URRETA & RAWSON, 1997; ARCHUBY ET AL., 2011) y la presencia de esta especie tanto en la Cuenca de Chañarcillo como en la Cuenca de Neuqu6n se debe a la conexi6n que exist6a entre estas dos cuencas durante el Cret6cico Inferior (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007).

Distribuci6n local: Cuenca de Chañarcillo. No se tiene un punto de procedencia del esp6cimen. Sin embargo, la litolog6a que la caracteriza y su determinaci6n taxon6mica hacen pensar que provendr6a de las capas de Formaci6n Nantoco del Hauteriviano (MOURGUES, 2004).

Distribuci6n global: Hauteriviano tard6o, Cuenca de Neuqu6n, Argentina.

***Diamanticeras diamantensis* (GERTH, 1925)**

**QEC-33-008**

**L6m. 6, Fig. 7**

1921	<i>Neohoplites diamantensis</i> – GERTH, p. 144 (nomen nudum)
1925	<i>Crioceras diamantense</i> – GERTH, p. 115, text-fig. 15–16, l6m. I, fig. 3–4, 4a
1928	<i>Crioceras diamantense</i> – GERTH, p. 482, l6m. XIX, fig. 4–5
1931	<i>Crioceras diamantense</i> – WEAVER, p. 462, l6m. 57, fig. 360–361
1950	<i>Crioceras diamantense</i> – GIOVINE, p. 53, l6m. V, fig. 1, l6m. VI, fig. 3–4

1956	<i>Crioceras diamantense</i> var <i>nodosus</i> – TAVERA, p. 207
1988	<i>Crioceratites diamantensis</i> – RICCARDI, lám. 7, fig. 1–2
1993	<i>Crioceratites diamantensis</i> – AGUIRRE-URRETA, lám. III, fig. 8
1999	<i>Crioceratites diamantensis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., lám. I, fig. 11
2004	<i>Crioceratites</i> aff. <i>schlagintweiti</i> – MOURGUES, p. 7, fig. 5e
2004	<i>Diamanticeras diamantensis</i> – VERMEULEN, p. 76, lám. 2, fig. 1–2
2005	<i>Crioceratites diamantensis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., fig. 7h
2006	<i>Crioceratites diamantensis</i> – MOURGUES, p. 36, lám. 3, fig. 7, lám. 4, fig. 1–3, lám. 5, fig. 1–2
2007	<i>Crioceratites diamantensis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., fig. 7e
2011	<i>Crioceratites diamantensis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., p. 478, fig. 9e
2012	<i>Crioceratites diamantensis</i> – SALAZAR, p. 250, fig. 4.92–4.95

Lectotipo: GERTH, 1925, p. 115, lám. I, fig. 3 (designado por AGUIRRE-URRETA, 1993, p. 62).

Material: corresponde a la mitad de la vuelta de un ejemplar en regular a buen estado de conservación. Molde interno.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
QEC-33-008	6,5	2,4	1,2	2,8	43,08	36,92	2,00

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: ejemplar de tamaño pequeño y enrollamiento serpenticono a criocono. La sección es ovalada siendo visible un rápido aumento de la altura de la sección con el crecimiento. Reborde umbilical suave. Flancos planos a levemente inflados y con un vientre redondeado. Cámara habitacional y línea de sutura desconocidas.

Costulación simple, densa y regular que alterna entre costillas más marcadas y otras mal definidas originándose en el reborde umbilical continuando hasta tres cuartos del flanco donde se difuminan hasta llegar al vientre donde son más bien tenues, pero claramente lo cruzan. La orientación de las costillas varía con el crecimiento yendo de convexas a sinuosas para pasar a levemente proyectadas hacia a la cámara habitación.

Se distinguen espacios intercostales m6s marcados en forma de constricci6n irregularmente espaciados. No se observan tub6rculos ni otras ornamentaciones.

Comentarios: la descripci6n original de la especie (GERTH, 1925) indica que *Diamanticeras diamantensis* presenta vueltas que se despegan con el crecimiento, costillas difusas que se marcan pasado los flancos y se debilitan en el vientre y surcos similares a constricciones en las vueltas externas sin tub6rculos. Esta descripci6n, as6 como las ilustraciones del lectotipo, coincide cabalmente con la aqu6 descrita.

Estudios posteriores a GERTH (1925, 1928) se6alan que *D. diamantensis* presenta un enrollamiento evolutivo (AGUIRRE-URRETA & RAMOS, 1981) con constricciones espor6dicas y una costulaci6n difusa m6s marcada en vueltas tempranas (AGUIRRE-URRETA ET AL., 1999) y que se vuelven menos prominentes desde el 6ltimo tercio de los flancos hacia la zona ventral, pero sin desaparecer del todo (WEAVER, 1931). Ejemplares determinados para esta especie dan cuenta de un enrollamiento con vueltas que se tocan (RICCARDI, 1988; AGUIRRE-URRETA, 1993; VERMEULEN, 2004; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2005; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2011) as6 como otros que muestran una tendencia a despegarse (AGUIRRE-URRETA ET AL., 1999). El trabajo comparativo de AGUIRRE-URRETA ET AL. (2007) entre las cuencas de Neuqu6n y Cha6arillo (formaciones Nantoco y Totoralillo) figura ejemplares de ambas cuencas similares al aqu6 descrito y cuya principal diferencia tiene que ver con la regularidad del espaciamiento entre las constricciones.

En la Cuenca de Cha6arillo, la presencia de *D. diamantensis* fue reportado por TAVERA (1956), CORVAL6N (1974) y JURGAN (1977). MOURGUES (2004) figura un ejemplar determinado como *D. aff. schlagintweiti* que es enmendado posteriormente (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007). En su trabajo de tesis, MOURGUES (2006) presenta espec6menes clasificados bajo esta especie los que presentan gran parecido con el de este trabajo, sobre todo en sus vueltas tempranas. Esta especie tambi6n se ha reportado en la Fm. Lo Vald6s (SALAZAR, 2012). Al igual que con ejemplares descritos en otros trabajos, las vueltas tempranas guardan gran semejanza con el material de Cha6arillo.

VERMEULEN (2004) establece el g6nero *Diamanticeras* con la especie tipo *D. diamantensis* que, a su juicio, es distinguible del g6nero *Crioceratites* por ser organismos sin tub6rculos. Los ejemplares figurados corresponden a una reproducci6n de los de RICCARDI (1988). Si bien no se presentan motivos claros para su separaci6n en g6neros distintos, lo propuesto por VERMEULEN (2004) podr6a ser aplicable a espec6menes sudamericanos.

Finalmente, resulta importante indicar que, en la Cuenca de Neuquén, *D. diamantensis* caracteriza una zona bien definida que marca el Hauteriviano superior tardío (AGUIRRE-URRETA & RAWSON, 1993) y que se caracteriza por la presencia de crioceratitidos más involutos y comprimidos (AGUIRRE-URRETA & RAWSON, 1997).

Distribución local: Cuenca de Chañarcillo. No se tiene un punto de procedencia del ejemplar. Sin embargo, la litología que la caracteriza y su determinación taxonómica hacen pensar que provendría de las capas de Formación Nantoco del Hauteriviano (MOURGUES, 2004).

Distribución global: Hauteriviano tardío, Grupo Mendoza, Cuenca de Neuquén, Argentina. Hauteriviano, Formación Lo Valdés, Chile.

***Diamanticeras cf. bederi*** (GERTH, 1925)

**QEC-231-002**

**Lám. 6, Fig. 4–5**

1921	<i>Neohoplites Bederi</i> – GERTH, p. 144 (nomen nudum)
1925	<i>Crioceras Bederi</i> – GERTH, p. 116, lám. II, fig. 1, 1a
1931	<i>Crioceras Bederi</i> – WINDHAUSEN, lám. 34, fig. 3
1950	<i>Crioceras bederi</i> – GIOVINE, p. 55
2006	<i>Crioceratites bederi</i> – MOURGUES, p. 36, lám. 3, fig. 1, 4
2012	<i>Crioceratites andinum</i> – SALAZAR, p. 244, fig. 4.90a–b, 4.91d–f

Holotipo: GERTH, 1925, p. 116, lám. II, fig. 1 (por monotipia).

Material: corresponde al fragmento de la vuelta un ejemplar (<1/4) en buen estado de conservación. Molde interno.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
QEC-231-002	-	1,3	1,2	-	-	-	1,08

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripci6n: ejemplar de tama1o peque1o y enrollamiento desconocido (criocono?). Secci6n redondeada. Borde dorsal suave y 1rea dorsal levemente aplanada. Flancos y vientre redondeados. C1mara habitacional y lnea de sutura desconocidas.

Costillas intercaladas entre marcadas y mal definidas con espaciamiento irregular y distante. Las costillas son simples y se originan en la zona dorsal, continuando rectas a levemente inclinadas hasta llegar al vientre donde se vuelven difusas. Se observan en total cuatro filas de tub6rculos, dos en el vientre y dos en los rebordes umbilicales, una de cada lado, siempre asociados a las costillas principales.

Comentarios: la descripci6n original de la especie (GERTH, 1925) entrega caracteres muy similares a los de *D. diamantensis*; una concha evoluta con vueltas en contacto, ornamentada con costillas alternadas entre fuertes y difusas con constricciones y sin tub6rculos apreciables. Sin embargo, SALAZAR (2012) indica que los ejemplares originales de GERTH (1925) presentan tub6rculos erosionados en la regi6n umbilical y el borde ventral, consider1ndolo un sin6nimo de *Diamanticeras andinum* (GERTH, 1925). Esto 6ltimo haria coincidir la descripci6n de *D. bederi* con el ej6cimen del presente trabajo, pero tomando en cuenta las diferencias con la diagnosis original y la falta de material como para confirmar lo propuesto por SALAZAR (2012), se hace la clasificaci6n con ciertas reservas.

Esta especie fue ya reportada por MOURGUES (2006) para la Fm. Nantoco en la localidad de Quebrada Mel6ndez y cuya edad es Hauteriviano superior. El material all6 descrito y figurado muestra una ornamentaci6n similar al ejemplar aqu6 presentado, pero sin tub6rculos lo que podria deberse a que la presencia de estos peque1os tub6rculos se restringe a las vueltas interiores perdi6ndose con el crecimiento y la prominencia de las costillas principales.

Por 6ltimo, el material clasificado como *D. cf. bederi* se distingue del determinado como *D. diamantensis* en que, en el primer caso, la secci6n es redondeada y se observan tub6rculos, a diferencia de la segunda especie que tiene una secci6n marcadamente ovalada acompa1ada de costillas mucho m1s marcadas y sin tub6rculos.

Distribuci6n local: Cuenca de Cha1arcillo, al este de Paipote. El ejemplar procede desde los estratos de caliza negra asignados a la Formaci6n Nantoco y correspondientes al Hauteriviano.

Distribución global: Hauteriviano tardío, Cuenca de Neuquén, Argentina. Hauteriviano, Formación Lo Valdés, Chile.

***Diamanticeras* sp.**

**QEC-25-001**

**Lám. 6, Fig. 8–10**

Material: corresponde a la mitad de la vuelta de un ejemplar en buen estado de conservación. Molde interno.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>a</b>	<b>o</b>	<b>N (o*100/d)</b>	<b>H (h*100/d)</b>	<b>Q (h/a)</b>
QEC-25-001	18	5,2	4,9	-	-	28,89	1,06

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: ejemplar de tamaño grande y enrollamiento desconocido (ancylocono?, criocono?). La sección va de subredondeada a notoriamente subrectangular. Borde dorsal abrupto y dorso aplanado. Flancos planos a levemente inflados y vientre redondeado. Cámara habitacional y línea de sutura desconocidas.

Costillas gruesas, bien definidas y con espaciamiento irregular que se hacen más marcadas con el crecimiento. Las costillas se originan en la zona dorsal casi llegando al reborde umbilical, continuando rectas hasta el primer cuarto del flanco donde se vuelven sinuosas. Algunas de las costillas se bifurcan a la mitad del flanco en dos costillas del mismo grosor que las primarias. Se distinguen constricciones. Tanto las costillas primarias como las secundarias cruzan el vientre. No se observan tubérculos ni otras ornamentaciones.

Comentarios: por tratarse de un ejemplar incompleto en que solo se conserva un segmento de una vuelta de un organismo adulto, la determinación a nivel específico se dificulta. Pese a eso, la asignación al género *Diamanticeras* se realiza teniendo en cuenta la diagnosis del género y el desconocimiento de las vueltas juveniles del organismo, así como la posición estratigráfica.

El espécimen tiene una ornamentación que hace recordar a algunos ejemplares de *D. diamantensis* (SALAZAR, 2012). Sin embargo, la sección notoriamente rectangular, los



flancos planos, la bifurcaci6n de las costillas y su regularidad en espaciamiento y grosor, la distancian de esta especie.

Distribuci6n local: Cuenca de Chañarcillo, al este de Paipote. El ej6cimen fue encontrado en los estratos de caliza negra asignados a la Formaci6n Nantoco y correspondientes al Hauteriviano.

**G6nero *Backraceras* MOURGUES, 2006**

Especie tipo: *Backraceras juntaverai* MOURGUES, 2006 (por designaci6n original).

***Backraceras cf. juntaverai* MOURGUES, 2006**

**TA-165-001; TA-170-(005–006)**

**L6m. 6, Fig. 11–14**

2006 *Backraceras juntaverai* – MOURGUES, p. 44, l6m. 5, fig. 1–3, 6–7

Holotipo: MOURGUES, 2006, SNGM 1030[3], p. 44, l6m. 5, fig. 1–3 (por designaci6n original).

Material: corresponde a la mitad de la vuelta de un ejemplar, dos fragmentos de vueltas consecutivas y una concha completa en regular a buen estado de conservaci6n. Moldes internos.

Mediciones:

Esp6cimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
TA-165-001	5,6	2,1	1,6	2,4	42,86	37,50	1,31
TA-170-005	-	2,2	3,2	-	-	-	0,69
TA-170-006	14	3,5	3,1	8	57,14	25,00	1,13

d, di6metro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripci6n: ejemplares de tamaño mediano y enrollamiento criocono. Secci6n redondeada a subcuadrada. Borde dorsal abrupto y 6rea dorsal aplanada a c6ncava. Flancos y vientre redondeados. C6mara habitacional y l6nea de sutura desconocidas.

Costillas simples, densas e irregularmente espaciadas alternando entre marcadas y débiles, las que inician en el dorso cruzándolo por completo y continúan a través de todo el flanco hasta cruzar el vientre. La orientación de las costillas no varía mayormente con el crecimiento, sin embargo, en su nacimiento toman una dirección retroversa desde la mitad del dorso hasta el reborde umbilical donde continúan rectas o levemente cóncavas hasta la zona ventral. No se observan tubérculos ni otras ornamentaciones.

Comentarios: el material es muy similar al estudiado por MOURGUES (2006) y asignado al nuevo género y especie por él propuesto, *Backraceras juantaverai*. Tanto la diagnosis del género como los ejemplares figurados calzan con lo presentado por MOURGUES. Sin embargo, la diagnosis de la especie hace referencia a tubérculos ventro-laterales (presentes en un único ejemplar) y se observa diferencias en la costulación, en las que los objetos aquí descritos muestran mayor densidad de costillas secundarias (débiles) entre las costillas principales, así como una sección más redondeada. Por otra parte, los especímenes descritos por MOURGUES provienen de la Fm. Totoralillo, mientras que el aquí estudiado proceden de la Fm. Nantoco.

Distribución local: Cuenca de Chañarcillo, al este de Paipote. El ejemplar TA-165-001 se ubica cinco estratos por debajo de los especímenes TA-170-005 y TA-170-006. Las tres piezas se encontraron en estratos de caliza negra asignados a la Formación Nantoco y correspondientes al Hauteriviano.

***Backraceras?* sp.**

**TA-167-002**

**Lám. 6, Fig. 15–16**

Material: corresponde al fragmento de la vuelta de un ejemplar en mal estado de conservación. Molde interno.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
TA-167-002	-	2,2	2,2	-	-	-	1,00

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripci6n: ejemplar de tama1o peque1o y enrollamiento desconocido (criocono?, ancylocono?). Secci6n que va de subcuadrada a subrectangular. Borde dorsal abrupto y 1rea dorsal plana. Flancos planos y vientre redondeado. C1mara habitacional y lnea de sutura desconocidas.

Costillas gruesas, simples y con un espaciamiento regular. Inician en el reborde umbilical y contin1an a trav6s de todo el flanco hasta cruzar el vientre. La orientaci6n va de rectas a levemente inclinadas hacia la c1mara habitaci6n. No se observan tub6rculos ni otras ornamentaciones.

Comentarios: la asignaci6n al g6nero se hace teniendo en cuenta su posici6n estratigr1fica con respecto al material determinado como *Backraceras* sp. pero con reservas dada su mala conservaci6n.

Distribuci6n local: Cuenca de Cha1arcillo, al este de Paipote. El ejemplar TA-167-002 se ubica dos estratos por encima del esp6cimen TA-165-001 y por debajo de los ejemplares TA-170-005 y TA-170-006. El f6sil se encontr6 en estratos de caliza negra asignados a la Formaci6n Nantoco y correspondientes al Hauteriviano.

### **G6nero *Shasticrioceras* ANDERSON, 1938**

Especie tipo: *Shasticrioceras poniente* ANDERSON, 1938, p. 204, l1m. 57, fig. 1 (designado por WRIGHT en ARKELL ET AL., 1957, p. L208).

### ***Shasticrioceras poniente* ANDERSON, 1938**

**EW-001; EW-009; EW-034; EW-105-(1-2); EW-137-1; EW-200-1; EW-216-(1-2, 4, 7-8);**

**EW-225-1; EW-338-7**

**L1m. 7, Fig. 1-16**

1938	<i>Shasticrioceras poniente</i> – ANDERSON, p. 204, l1m. 57, fig. 1-3, l1m. 67, fig. 4-5
1947	<i>Shasticrioceras</i> cfr. <i>poniente</i> – MATSUMOTO, p. 18, l1m. 1, fig. 4
1947	<i>Shasticrioceras hesperum</i> var. <i>nipponica</i> – MATSUMOTO, p. 18, l1m. 1, fig. 4
1957	<i>Shasticrioceras poniente</i> – ARKELL ET AL., p. L208, l1m. 237, fig. 2

- 1975 *Shastrioceras poniente* – MURPHY, p. 41, lám. 10, fig. 1–2, 6, lám. 11, fig. 5, 7, text-fig. 22
- 1996 *Shastrioceras poniente* – WRIGHT ET AL., p. 215, fig. 166. 1

Holotipo: ANDERSON, 1938, p. 204, lám. 57, fig. 1 (por designación original).

Material: corresponde a 13 especímenes; el fragmento de la vuelta de tres ejemplares, seis mitades de ejemplares; un ejemplar completo de pequeño tamaño; un ejemplar completo en mal estado de conservación y dos ejemplares completos en regular a buen estado de conservación. Los especímenes EW-216-1 y EW-216-8 son moldes compuestos mientras que las demás piezas son moldes internos.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N ( $\sigma \cdot 100/d$ )	H ( $h \cdot 100/d$ )	Q (h/a)
EW-001	-	7	4,5	-	-	-	1,56
EW-034	6,7	2,5	1,6	2,8	41,79	37,31	1,56
EW-105-1	22	6,6	5	10	45,45	30,00	1,32
EW-216-1	7,8	2,8	2	2,9	37,18	35,90	1,40
EW-216-7	2,9	1	-	1	34,48	34,48	-
EW-216-8	16	6	4,5	6,5	40,63	37,50	1,33
EW-225-1	5	1,7	1,5	1,8	36,00	34,00	1,13

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: corresponden a ejemplares juveniles y adultos que llegan a alcanzar un tamaño grande y de enrollamiento criocono. La sección es trapezoidal en las primeras vueltas volviéndose rectangular para pasar a elíptica en individuos adultos (altura de sección > 5 cm). Borde dorsal abrupto y dorso cóncavo. Flancos planos a levemente inflados y vientre plano. Cámara habitacional y línea de sutura desconocidas.

Las costillas son gruesas, bien definidas y con espaciamiento regular haciéndose más marcadas con el crecimiento. Se originan en la zona dorsal, continuando por todo el flanco hasta cruzar el vientre. En organismos jóvenes las costillas en su nacimiento toman una dirección retroversa hasta el reborde umbilical donde continúan sinuosas por todo el flanco, engrosándose y proyectándose hacia la cámara habitacional hasta atravesar la zona ventral entregando una forma bicóncava en todo el flanco. En las vueltas exteriores de ejemplares adultos las costillas vuelven levemente más rígidas y los espacios

intercostales, siempre regulares, se vuelven m6s anchos. En el caso de organismos juveniles en el reborde ventral se produce un engrosamiento de la costulaci6n dando lugar a peque1os tub6rculos que desaparecen en vueltas exteriores de individuos mayores.

Comentarios: el g6nero *Shasticrioceras* agrupa a ocho especies (MOURGUES, 2006), dos de ellas consideradas por MURPHY (1975) sin6nimos de otras (*S. hespersum* y *S. nipponicum*). La diagn6sis del g6nero habla de conchas crioconas que pueden alcanzar gran tama1o. La secci6n se caracteriza por ser subtrapezoidal tendiendo a un vientre plano con el crecimiento. Las costillas son simples, rectas, sinuosas o bic6ncavas flanqueadas por espacios del mismo tama1o que las costillas. Tub6rculos ventro-laterales (MURPHY, 1975).

La diagn6sis integrada para la especie *Shasticrioceras poniente* entregada por ANDERSON (1938) y MURPHY (1975) habla de una concha de secci6n subtrapezoidal en todas las etapas con flancos con costillas simples, bic6ncavas a sigmoidales con tub6rculos en los hombros ventrales. Tanto esta descripci6n como las im6genes del holotipo coinciden con los ejemplares aqu6 analizados por lo que son determinadas como *S. poniente*.

MURPHY (1975), en su estudio sobre la paleontolog6a del Barremiano-Aptiano para el norte de California, da cuenta de una dominancia del g6nero *Shasticrioceras* y, a partir de sus determinaciones, establece zonas bioestratigr6fica dentro de las que *Shasticrioceras poniente* tiene un rango de ocurrencia que va desde el Barremiano superior tard6o hasta el Aptiano inferior.

Para la Cuenca de Cha1arcillo, JURGAN (1977) hace menc6n a *S. cf. hesperum* para la Fm. Totalillo, g6nero que es considerado un sin6nimo de *S. poniente* por MURPHY (1975). MOURGUES (2004) estudia material proveniente de la Mina Cha1arcillo, Fm. Totalillo, y lo designa como *Shasticrioceras cf. poniente* para el Barremiano temprano del Grupo Cha1arcillo. Estos espec6menes le sirven para establecer una correlaci6n de afinidad con la Cuenca de California (ANDERSON, 1938; MURPHY, 1975). Sin embargo, es el mismo MOURGUES (2006) quien posteriormente asigna este material a una nueva especie llamada *Shasticrioceras arevaloi* MOURGUES, 2006.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Todos los espec6menes se encontraron dentro de la unidad A. Los ejemplares EW-001 y EW-034 proceden de la localidad tipo, de las capas ubicadas al oeste de Quebrada El Way, ladera sur. El ejemplar EW-105-1 pertenece a los

afloramientos expuestos en la Quebrada Este prospectada por GONZÁLEZ & DÍAZ (2017) dentro de la localidad tipo de la formación. Los especímenes EW-216-1, EW-216-7 y EW-216-8 se encontraron en el sector de Calizas La Viuda cercano a la columna A levantada por CAICEO & PEDRERO (2015). Finalmente, para la pieza EW-225-1 se desconoce su procedencia.

Este material está asociado a la presencia de Hemihoplitidae indet.

Distribución global: Barremiano temprano, Cuenca de Chañarcillo. Barremiano tardío, Cuenca de California. Barremiano, Japón.

***Shasticrioceras? cf. wintunium*** (ANDERSON, 1938)

**EW-196-1**

**Lám. 8, Fig. 7–9**

1938 *Hoplocrioceras wintunium* – ANDERSON, p. 202, lám. 60, fig. 3–4

1975 *Shasticrioceras wintunium* – MURPHY, p. 47, lám. 3, fig. 3, lám. 9, fig. 1, 5

Holotipo: ANDERSON, 1938, N° 8900, p. 202, lám. 60, fig. 3–4 (por designación original). Almacenado en la California Academy of Science.

Material: corresponde a un ejemplar completo en regular a buen estado de conservación. Molde interno.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
EW-196-1	12,5	5,5	3	4,5	36,00	44,00	1,83

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: ejemplar de tamaño mediano y enrollamiento criocono. Sección que va de subrectangular a subtrapezoidal con un rápido crecimiento en el alto de la vuelta en media vuelta. Borde dorsal abrupto y dorso desconocido. Flancos planos a levemente inflados. Vientre redondeado que se va haciendo plano con el crecimiento. El estado de conservación dificulta el reconocimiento del inicio de la cámara habitacional. No se observa línea de sutura.

Costillas bien definidas y distanciamiento regular que con el crecimiento se vuelven m6s distantes y con un espaciamiento irregular. Algunas costillas son simples y otras se bifurcan en el borde dorsal, desde all6 continuan sinuosas, otorgando una forma bic6ncava hasta el vientre y cruz6ndolo. El borde ventral pasa de redondeado a anguloso, esto se debe a que en el 6ltimo tramo de la vuelta las costillas se vuelven conspicuas. No se observan tub6rculos u otras ornamentaciones.

Comentarios: la diagnosis original entregada por ANDERSON (1938) dice que la especie *S. wintunium* presenta enrollamiento criocono que luego se abre sin llegar a formar un gancho. Secci6n que va de subcuadrada a redondeada y dorso ligeramente c6ncavo. Las costillas son flexuradas, similares en la vuelta interna para presentar costillas intermedias espor6dicas en la c6mara habitaci6n. Todas las costillas cruzan el vientre haci6ndose prominentes. Posteriormente, MURPHY (1975) a6ade a la diagnosis que se trata de espec6menes de tama6o peque6o a mediano con costillas que inician sigmoidales a biconvexas y tub6rculos ventro-laterales. Finalmente, MURPHY reasigna la especie al g6nero *Shasticrioceras* por considerar que Anderson hacia una proyecci6n err6nea del ejemplar concluyendo que la espiral se abr6a. En este trabajo se considera que las caracter6sticas de los organismos descritos por los autores corresponden a la diagnosis de *Shasticrioceras* por lo que la especie debe considerarse dentro de este g6nero.

El material aqu6 descrito se asemeja al expuesto por ANDERSON (1938) y MURPHY (1975), sobretudoo con el holotipo (n6 8900) que presenta una ornamentaci6n similar con costillas que inician regulares y se tornan ca6ticas, bifurc6ndose espor6dicamente y pasando de rectas a bic6ncava. Las diferencias con este material tienen que ver con el tama6o y punto de inicio del r6pido crecimiento, donde los ejemplares de California son de menor tama6o y el r6pido crecimiento es pronunciado en las primeras vueltas.

La principal diferencia con el material clasificado como *S. poniente* es que el ejemplar de *Shasticrioceras? cf. wintunium* muestra un r6pido crecimiento del alto de la secci6n en menos de media vuelta.

Distribuci6n local: Barremiano superior. No se tiene el punto exacto de procedencia, sin embargo, se conoce que proviene del sector Calizas La Viuda por lo que pertenecer6a seguramente a la unidad A.

Distribuci6n global: Baremiano tard6o, Cuenca de California.

***Shasticrioceras* sp.**

**EW-002; EW-003; EW-007; EW-010; EW-011; EW-032; EW-105-4; EW-147-4;  
EW-214-1; EW-218-1; V10-1-4**

Material: corresponde a 11 especímenes correspondientes al fragmento de la vuelta de nueve ejemplares de tamaño pequeño a mediano, la vista del vientre de un espécimen y a la mitad del fragmento de una vuelta de una macroconcha en regular estado de conservación. Moldes internos. Las mediciones se hacen en el ejemplar mejor conservado.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
EW-010	-	5,2	4,2	-	-	-	1,24

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: ejemplares de tamaño mediano a grande de enrollamiento criocono? Secciones marcadas subrectangulares y subcuadradas. Borde dorsal abrupto y área dorsal cóncava. Flancos aplanados a levemente inflados. Vientre plano. Cámara habitacional y línea de sutura desconocidas. Vista del canal sifonal.

Costillas bien definidas de espaciamiento regular y distantes entre sí. Las costillas son simples, nacen en el reborde dorsal continuando ligeramente cóncavas a bicóncavas hasta el vientre y cruzándolo. No se observan tubérculos u otras ornamentaciones.

Comentarios: se asignan a este género al material fragmentario o ejemplares mal conservados con características propias del género *Shasticrioceras* pero que debido a su mala preservación y/o bajo porcentaje de completitud no permiten asegurar su determinación a nivel de especie pese a que algunas de ellos se posicionan estratigráficamente junto a especímenes cuya especie si se pudo determinar.

No se figura este material debido a la gran diversidad de tamaños y estados de preservación que muestra.



Distribuci6n local: Barremiano superior. No se tiene un punto 6nico de procedencia, sin embargo, la litolog6a que la caracteriza y su determinaci6n taxon6mica hacen pensar que provendr6a de las capas de la unidad A.

**Familia Ancyloceratidae** GILL, 1871  
**Subfamilia Ancyloceratinae** GILL, 1871  
**G6nero *Pseudocrioceras*** SPATH, 1924

Especie tipo: *Scaphites Abichii* BATSEVICH, 1873, p. 29 (SIMONOVICH ET AL., 1875, l6m. IV, fig. a–b; por designaci6n original).

***Pseudocrioceras* sp.**

**EW-194-1**

**L6m.**

**L6m. 8, Fig. 13**

Material: corresponde a la impresi6n de la mitad del lado de un ejemplar en buen estado de conservaci6n.

Mediciones:

Esp6cimen	d	h	a	o	N ( $\sigma^*100/d$ )	H ( $h^*100/d$ )	Q (h/a)
EW-194-01	3	1,2	-	0,8	26,67	40,00	-

d, di6metro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripci6n: ejemplar peque6o de secci6n ovalada? y enrollamiento criocono que llegar6a a una forma del tipo ancylocono? Reborde umbilical suave con flancos aplanados y regi6n ventral desconocida.

Costillas densas y delgadas, regularmente espaciadas y bien marcadas. Las costillas primarias inician en un tub6rculo umbilical continuando rectas hasta bifurcarse en el primer tercio del flanco en vueltas interiores y, conforme al crecimiento, bi- o trifurc6ndose en la mitad del flanco. Se observan costillas intercaladas que no se bifurcan atravesando todo el flanco.

Comentarios: este ejemplar resulta uno de las más enigmáticos del grupo de ammonoideos colectados en Fm. El Way ya que es el único con tubérculos umbilicales. Lamentablemente solo se ha encontrado un espécimen, desconociéndose si la región ventral presentará tubérculos o no.

KAKABADZE & HOEDEMAEKER (2004) distinguen cuatro grupos dentro del género *Pseudocrioceras*. De estos, dos son cercanos al ejemplar aquí estudiado; *Pseudocrioceras fasciculare* (D'ORBIGNY, 1840) que se caracteriza por ramilletes de tres o cuatro costillas que nacen en un tubérculo umbilical; y *Pseudocrioceras coquandi* (MATHERON, 1880), con costillas finas y bifurcadas desde un pequeño tubérculo umbilical.

Se observan similitudes en la ornamentación de las vueltas interiores con los ejemplares ilustrados por GAUTHIER (2006) y ROPOLO ET AL. (1999) como *Pseudocrioceras fasciculare*.

El género *Pseudocrioceras* caracteriza una subzona del Barremiano superior tardío (REBOULET ET AL., 2014) y ha sido reconocido por encontrarse en la parte basal del Aptiano en España (AGUADO ET AL., 1997) y en Colombia (KAKABADZE & HOEDEMAEKER, 2004). Sin embargo, los trabajos más actuales desarrollados en Francia (DELANOY ET AL., 1997; BERT ET AL., 2008; DELANOY ET AL., 2017) consideran siempre la ocurrencia del género dentro de la subzona *Pseudocrioceras waagenoides* en la parte terminal del Barremiano Superior.

Distribución local: Barremiano superior terminal. El ejemplar fue encontrado en las capas superiores de la unidad B, al sureste de Quebrada Oeste.

El ejemplar se encuentra estratigráficamente por encima de *Shasticrioceras poniente* y por debajo de *Dufrenoyia* sp.

### **Género *Tropaeum* SOWERBY, 1837**

Especie tipo: *Tropaeum Bowerbanki*, J DE C. SOWERBY, 1837, p.535 (por designación original).

***Tropaeum* sp.**

**EW-175-(1-3)**

**Lám. 8, Fig. 14-18**

Material: corresponde al molde compuesto de dos ejemplares completos muy fragmentados, pero con ornamentaci6n conservada adem6s del inicio de la concha (EW-175-2) y el fragmento de la vuelta del molde interno de un tercer ejemplar en regular a buen estado de conservaci6n.

Mediciones:

Esp6cimen	d	h	a	o	N ( $\sigma \cdot 100/d$ )	H ( $h \cdot 100/d$ )	Q (h/a)
EW-175-1	18	7	5	9	50,00	38,89	1,40
EW-175-2	10,5	4	3,3	5	47,62	38,10	1,21
EW-175-3	-	4	4	-	-	-	1,00

d, di6metro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripci6n: ejemplares de tama1o mediano y enrollamiento cironoco a ancylocono. Secci6n que va de redondeada a subcuadrada y, finalmente, a subrectangular. Borde dorsal abrupto y 6rea dorsal levemente c6ncava. Vientre redondeado al inicio para ir derivando en aplanado hasta finalizar en un vientre redondeado. Flancos inicialmente redondeados que se vuelven levemente convexos. En uno de los ejemplares (EW-175-2) se observan las vueltas iniciales. El estado de conservaci6n dificulta el reconocimiento de la c6mara habitacional. Se observa el canal sifonal y l6nea de sutura (EW-175-3).

Costillas bien definidas con espaciamiento regular que van de pr6ximas a distantes con el crecimiento. Las costillas son simples y se originan desde el centro de la zona dorsal, continuando rectas hasta el vientre y cruz6ndolo de forma continua. Costillas prorsiradiales que se inclinan de forma m6s pronunciada con el desarrollo. No se observan tub6rculos u otras ornamentaciones.

Comentarios: la diagnosis integrada del g6nero habla de conchas grandes de enrollamiento inicial criocono en un solo plano que finaliza en un gancho en la 6ltima vuelta. Dorso plano a ligeramente c6ncavo con un vientre que pasa de estrecho a redondeado. Ornamentaci6n en vueltas juveniles dada por costillas densas, rectas o levemente curvadas que cruzan el vientre, con o sin tub6rculos ventro-laterales. C6mara habitaci6n con costillas m6s espaciadas (CASEY, 1959; DAY, 1974; MCKENZIE ET AL., 2014). Se distingue del g6nero *Australiceras* en que este 6ltimo presenta costillas trituberculadas (CASEY, 1959).

El género *Tropaeum* se ha documentado para el Aptiano inferior de la Patagonia en Argentina (LEANZA, 1970; AGUIRRE-URRETA, 1986; RICCARDI ET AL., 1987; RICCARDI, 1988; AGUIRRE-URRETA & RICCARDI, 1989).

Distribución local: Aptiano superior basal. Los ejemplares provienen de estratos localizados al este de Quebrada El Way, en las capas inferiores de la unidad C.

Los especímenes se encuentran estratigráficamente por encima de *Dufrenoyia* sp. y por debajo de *Hypacanthoplites* sp., por lo que se posicionaría entre el Aptiano inferior basal y el Aptiano superior terminal.

### Género *Helicancylus* GABB, 1869

Especie tipo: *Ptychoceras aequicostatus*, GABB, 1864, p. 74, lám. XIII, fig. 20 (por monotipia).

#### *Helicancylus?* sp.

EW-163-1

Lám. 8, Fig. 19–20

Material: corresponde al molde interno de un ejemplar aplastado y en regular estado de conservación.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N ( $\sigma \cdot 100/d$ )	H ( $h \cdot 100/d$ )	Q (h/a)
EW-163-1	1	3	1	-	-	300,00	3,00

d, diámetro; h, altura de la sección; a, ancho de la sección; o, ancho del ombligo. En centímetros.

Descripción: ejemplar de tamaño mediano y enrollamiento ancylocono. Sección ovalada. Borde dorsal desconocido Flancos levemente convexos y vientre redondeado? (deformación). No se reconoce cámara habitacional, línea de sutura ni canal sifonal.

Costillas bien definidas con espaciamiento regular con distanciamiento de 3 mm. Las costillas son simples y se originan en la zona dorsal, continuando inclinadas hacia la cámara habitación hasta llegar al vientre y cruzándolo de forma continua. En la zona del

gancho las costillas se vuelven convexas. No se observan tub6rculos u otras ornamentaciones.

Comentarios: antiguamente el g6nero *Helicancyllus* se asignaba a la subfamilia Helicancyllinae que agrupa a espec6menes heteromorfos del Barremiano–Aptiano que presentan un gancho con una ornamentaci6n simplificada (CASEY 1960; AGUIRRE-URRETA, 1986). KLEIN ET AL. (2007), considera a las familias Helicancyllidae y Ancyloceratidae como sin6nimos, no considerando valida la subfamilia Helicancyllinae. De forma m6s reciente, BERT (2009) propuso el reconocimiento de la familia Helicancyllidae, distingui6ndola de la familia Ancyloceratidae y se6alando que, la primera, re6ne a formas peque6as derivadas de formas del Hauteriviano. Para DELANOY ET AL. (2013) esta distinci6n no es necesaria y consideran valida 6nicamente a la familia Ancyloceratidae indicando que Helicancyllidae y Acrioceratidae corresponder6an a microconchas que presentan dimorfismo sexual.

Espec6ficamente el g6nero *Helicancyllus*, ha sido tema de discusi6n (CASEY 1960; AGUIRRE-URRETA, 1986; KAKABADZE & HOEDEMAEKER, 2004; BERT, 2009) debido a confusiones relacionadas con la especie tipo y a que originalmente, se consideraron fragmentos de concha como partes un mismo individuo (GABB, 1864, 1869) que, para algunos autores, se trataban de especies distintas (ANDERSON, 1938; AGUIRRE-URRETA, 1986). A lo anterior, se suma el gran parecido que existe entre *Helicancyllus* y otros g6neros de ancyloceratidos con enrollamiento helicoidal.

La diagnosis del g6nero *Helicancyllus* fue enmendada por AGUIRRE-URRETA (1986) sobre la base de espec6menes provenientes desde la Fm. Rio Mayer en la Cuenca Austral. La autora indica que en *Helicancyllus* las conchas est6n compuestas de una secci6n enrollada, una parte recta o curva y un gancho final. Las costillas son de similar tama6o y, en el eje, tienen tres tub6rculos que desaparecen en el gancho. Si bien el ejemplar de El Way no presenta tub6rculos, las costillas son similares y los tub6rculos podr6an haberse perdido en la parte del eje debido a la conservaci6n del espec6men.

Este g6nero se ha identificado para el Aptiano superior de la Cuenca Austral (LEANZA, 1970; AGUIRRE-URRETA, 1986; RICCARDI ET AL., 1987; RICCARDI, 1988). Adem6s, ha sido descrito para varias localidades, entre ellas, la Ant6rtica, Colombia y California (AGUIRRE-URRETA, 1986; KAKABADZE & HOEDEMAEKER, 2004).

El estado de preservaci6n del espec6men aqu6 descrito no permite decir con certeza que se trate del g6nero *Helicancyllus* y, mucho menos, asociarla a alguna especie.

Sin embargo, dada las características observables y la distribución geográfica del género, es posible asignarlo con reservas.

Distribución local: Aptiano superior. El ejemplar proviene de un estrato localizado al este de Quebrada El Way en las capas inferiores de la unidad C y cercano al hallazgo de *Tropaeum* sp.

Los especímenes se encuentran estratigráficamente por encima de *Dufrenoyia* sp. y por debajo de *Hypacanthoplites* sp. (levemente por encima de *Tropaeum* sp.), por lo que se posicionaría entre el Aptiano inferior basal y el Aptiano superior terminal.

**Superfamilia Deshayesitaceae** STOYANOW, 1949

**Familia Deshayesitidae** STOYANOW, 1949

**Subfamilia Deshayesitinae** STOYANOW, 1949

**Género *Dufrenoyia*** KILIAN & REBOUL, 1915

Especie tipo: *Ammonites furcatus* J. DE C. SOWERBY in FITTON, 1837, p. 339, lám. XIV, fig. 17 (por designación original).

***Dufrenoyia* sp.**

**EW-002; EW-003; EW-007; EW-010; EW-011; EW-032; EW-102-2; EW-105-4; EW-119-60; EW-147-4; EW-151-(1, 4); EW-185-1; EW-186-(2-8, 11-13, 15-18); EW-214-1; EW-218-1; EW-228-1; EW-316-(7-10); V10-1-4**

**Lám. 8, Fig. 1-6 y 10-12; Lám. 9, Fig. 1-11**

Material: corresponde a 37 especímenes; el molde interno de un ejemplar completo, tres cuartas partes de cuatro ejemplares en regular a buen estado de conservación; nueve mitades de ejemplares juveniles, la mitad de un ejemplar adulto y el fragmento de la vuelta de 18 especímenes.

Mediciones:

Espécimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
EW-151-1	24,5	10	5,5	8	32,65	40,82	1,82
EW-228-1	16	6	3	5,5	34,38	37,50	2,00
EW-148-6	5	2	1,3	2	40,00	40,00	1,54

EW-179-1	14	5,7	4,3	5,5	39,29	40,71	1,33
----------	----	-----	-----	-----	-------	-------	------

d, diámetro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripci6n: conchas peque1as a grandes en diferentes estados ontogen6ticos y enrollamiento involuto en estadio internos pasando a m1s evolutivo en vueltas externas. La secci6n va de subrectangular a el6ptica. R1pido crecimiento del alto de la secci6n. Borde dorsal abrupto y dorso c6ncavo. Flancos planos a levemente inflados y vientre estrecho que pasa de aplanado a redondeado en las 6ltimas etapas de los ejemplares m1s grandes. C1mara habitacional y l6nea de sutura desconocidas.

En vueltas tempranas las costillas son bien marcadas y pr6ximas que en adultos se vuelven gruesas, difusas y espaciadas, siempre con un espaciamiento regular. Las costillas se originan en el reborde umbilical, continuando por todo el flanco hasta cruzar el vientre sin perder su prominencia. En vueltas tempranas algunas de las costillas son simples y otras se bifurcan en el borde dorsal continuando de rectas a proversas hasta cruzar el vientre. En vueltas externas las costillas pasan de sinuosas a c6ncavas-bic6ncavas, siendo siempre proversas y algunas se bifurcan en la primera mitad del flanco mientras que otras corren simples por todo el flanco. En vueltas tempranas, el vientre plano produce un engrosamiento de la costulaci6n en el borde ventral en forma de tuberculos menos o m1s conspicuos, mientras que en las vueltas externas este rasgo se hace difuso.

Comentarios: la diagnosis integrada del g6nero *Dufrenoyia* dice que corresponde a un g6nero con gran variabilidad intraespec6fica con conchas de diversos tama1os, moderadamente evolutas, comprimidas y flancos y vientre planos. Secci6n oval a subrectangular. Las costillas son sinuosas frecuentemente anchas, planas y ramificadas. En el vientre las costillas se vuelven difusas o se interrumpen en vueltas tempranas para ser continuas en vueltas adultas, conspicuas ventrolateralmente (KILIAN & REBOUL, 1915; CASEY, 1963; CASEY, 1980; BODANOVA & MAKHAILOVA, 2004; BARRAG1N & MAURRASSE, 2008; BERSAC & BERT, 2012). De los ejemplares aqu6 descritos solo uno de ellos tiene el grado de completitud suficiente como para establecer una comparaci6n con las especies del g6nero sin embargo no se cuenta con las vueltas interiores ni la l6nea de sutura como para realizarla del todo.

BERSAC & BERT (2012) hacen un estudio sobre la evoluci6n y variabilidad, tanto en la ontogenia como en dimorfismo, de la familia Deshayesitidae en el que plantean que la

evolución desde el género *Deshayesites* a *Dufrenoyia* está dado por cambios morfológicos en la zona ventral. *Deshayesites* pasa de tener costillas que cruzan un vientre redondeado, luego un vientre redondeado con costillas discontinuas hasta llegar a un vientre subaplanado con una banda sifonal. Por su parte, *Dufrenoyia* inicia con *Dufrenoyia furcata* (SOWERBY, 1837) que tiene un vientre plano con costillas atenuadas que se pierden en la región sifonal y tubérculos ventrolaterales hasta antes de los 7 cm de diámetro, luego, *Dufrenoyia dufrenoyi* (D'ORBIGNY, 1841) pasa a tener un reborde ventral muy marcado, una banda sifonal más tenue y tubérculos ventrolaterales hasta después de los 7 cm de diámetro.

La zona *Dufrenoyia furcata* marca el techo del Aptiano inferior tardío (REBOULET ET AL., 2014) y se ha registrado en múltiples lugares, entre ellos para el Aptiano de Francia (ROPOLO & GONNET, 2003; DUTOUR, 2005; GAUTHIER, 2006; ROPOLO ET AL., 2006; DELANOY ET AL., 2017), Inglaterra (BERSAC & BERT, 2012), Irán (RAISOSSADAT, 2004) y Túnez (LEHMAN ET AL., 2009), el Aptiano inferior de España (MARTÍNEZ ET AL., 1994; GARCÍA-MONDÉJAR ET AL., 2009; MORENO-BEDMAR ET AL., 2010; GARCÍA ET AL., 2014; MORENO-BEDMAR ET AL., 2012), Aptiano inferior tardío–Aptiano superior de Colombia (ETAYO-SERNA, 1979; BOGDANOVA & HOEDEMAEKER, 2004) y el Aptiano inferior–Aptiano superior de México (CANTÚ-CHAPA, 1963; CONTRERAS Y MONTERO ET AL., 1992; MORENO-BEDMAR ET AL., 2015).

Distribución local: Aptiano inferior. Los ejemplares proceden del mismo estrato en la localidad tipo de las capas ubicadas en la base de la unidad C, al sur del sector denominado Quebrada Oeste y prospectado por GONZÁLEZ & DÍAZ (2017) y ORELLANA (2016).

El material se encuentra estratigráficamente por encima de *Shasticrioceras poniente* y *Pseudocrioceras?* sp. y por debajo de *Tropaeum* sp.

**Familia Parahoplítidae** SPATH, 1922

**Subfamilia Acanthohoplítinae** STOYANOW, 1949

**Género *Hypacanthoplites*** SPATH, 1923

Especie tipo: *Acanthoceras milletianum* var. *plesiotypica* FRITEL, 1906, p. 245 (por designación original).



***Hypacanthoplites* sp.** SPATH, 1923**EW-030; EW-100-2****L6m. 9, Fig. 12–16**

Material: corresponde al molde interno de la mitad de un ejemplar en regular a buen estado de conservaci6n y al molde interno de un cuarto de vuelta en regular estado de conservaci6n.

Mediciones:

Esp6cimen	d	h	a	o	N (o*100/d)	H (h*100/d)	Q (h/a)
EW-030	17,5	6,7	5	6	34,29	38,29	1,34

d, di6metro; h, altura de la secci6n; a, ancho de la secci6n; o, ancho del ombligo. En cent6metros.

Descripci6n: concha de tama1o grande y enrollamiento moderadamente evolutivo. Secci6n subrectangular. Borde dorsal abrupto y dorso c6ncavo en 90° respecto al flanco. Flancos d6bilmente convexos, borde ventral que va de pronunciado a redondeado y vientre aplanado. C6mara habitacional y l6nea de sutura desconocidas.

Costillas gruesas, bien definidas y con espaciamiento regular que se originan en el 6rea dorsal, continuando por todo el flanco hasta cruzar el vientre. La costulaci6n es recta, levemente inclinada hacia la c6mara habitaci6n en el 6ltimo tramo. En el segmento medio del fragmento se observan costillas que tienen forma de corchetes abiertos hacia la abertura sienta sutilmente bic6ncavas para luego quedar completamente rectas. Algunas de las costillas se bifurcan en la mitad de flanco en el tramo m6s joven, desplaz6ndose el punto de bifurcaci6n levemente hacia el vientre en el 6ltimo tramo. Otras costillas parecen intercalarse apareciendo en el 6ltimo tercio del flanco sin embargo la conservaci6n no permite aclarar si trata eso o son costillas bifurcadas que se han erosionado lo que significar6a que casi todas las costillas se ramifican. En el reborde ventral las costillas pasan con el crecimiento de conspicuas a redondeadas, siempre proyect6ndose y formado "U"es invertidas sobre el vientre. No se observan tub6rculos ni otras ornamentaciones.

Comentarios: la diagn6sis del g6nero indica que son conchas de secci6n hexagonal a rectangular en las primeras vueltas con el vientre plano y el reborde ventral anguloso. Costillas sinuosas bifurcadas a partir de un tub6rculo lateral y con tub6rculos en el borde

dorsal. En vueltas tardías se pierden los tubérculos y el vientre se redondea (CASEY, 1964; WRIGHT ET AL., 1996; ROBERT ET AL., 2001; MOURGUES, 2006).

Se han descrito más de 70 especies para este género (KLEIN, 2013) por lo cual asignación específica es difícil al no conservarse las vueltas internas. Ya anteriormente se ha discutido la gran variabilidad intraespecífica y la real necesidad de definir tantas especies (ROBERT ET AL., 2001). Sí se puede agregar que se distingue que las especies del Aptiano presentan costillas flexuradas a especies del Albiano que tienen las costillas rectas (CASEY, 1964; AMÉDRO, 1992; ROBERT ET AL., 2001).

El material figurado para la Cuenca de Chañarillo como *Hypacanthoplites* sp. (MOURGUES, 2006; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007) tiene gran parecido con los ejemplares de El Way careciendo, ambas, de tubérculos. Al igual los especímenes de Copiapó, de las múltiples especies descritas en la bibliografía se observa un parecido en los ejemplares aquí descritos con las especies determinadas para el Albiano inferior de Texas, en particular con *Hypacanthoplites bakeri* SCOTT, 1940, y *Hypacanthoplites comalensis* (SCOTT, 1940; ver YOUNG, 1974). Este último, reasignado al género *Neodeshayesites* CASEY, 1964, en el trabajo realizado por ROBERT & BULOT (2005).

El género *Hypacanthoplites* se ha reconocido también para el Aptiano superior tardío–Albiano inferior temprano de Colombia (KAKABADZE ET AL., 2004). La especie *Hypacanthoplites? dognalicie* ETAYO-SERNA, 1979, presenta similitudes con los ejemplares descritos en este trabajo.

*Hypacanthoplites jacobi* caracteriza una zona estándar que marca el Aptiano superior tardío para el Mediterráneo (REBOULET ET AL., 2014) mientras que se ha empleado *Hypacanthoplites* sp. como un horizonte para la Formación Pabellón en la Cuenca de Chañarillo para el Aptiano superior (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007).

Distribución local: Aptiano superior terminal. El ejemplar fue encontrado al este de la Quebrada Este, en las capas inferiores de la unidad C.

El espécimen se encuentra estratigráficamente por encima de *Tropaeum* sp. y *Helicancylus* sp.

**Clase Gastropoda** CUVIER, 1795

**Subclase Vetigastropoda** SALVINI-PLAWÉN, 1980

**Superfamilia Pleurotomarioidea** SWAINSON, 1840

**Familia Pleurotomariidae** SWAINSON, 1840

**G6nero *Bathrotomaria* COX, 1956**

Especie tipo: *Trochus reticulatus* SOWERBY, 1821 (por designaci6n original).

***Bathrotomaria?* sp.**

**EW-066; EW-120-(1–2); EW-186-(9–10); EW-290-1; FQW-26; FMW01**

**L6m. 10, Fig. 1–10**

Material: corresponde a ocho ejemplares; cinco de ellos con un porcentaje mayor de completitud y tres fragmentados. Todos se preservan como moldes internos y tres de ellos conservan restos de concha. Las mediciones se realizaron sobre la base de los cinco ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

<b>Esp6cimen</b>	<b>Dmax</b>	<b>H</b>	<b>Hu</b>	<b>Ha</b>	<b>Ap</b>	<b>As</b>
EW-066	9,58	9,53	7,77	4,53	33°	7°
EW-120-1	>6,22	>5,90	-	-	55°	7°
FQE-40	4,11	3,44	-	-	78°	8°
FQW-26	6,80	6,03	3,86	2,21	50°	14°
FMW01	3,27	2,39	1,96	1,22	83°	4°

Dmax, di6metro m6ximo; H, altura; Hu, altura de la 6ltima vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, 6ngulo pleural, As, 6ngulo sutural. En cent6metros.

Descripci6n: conchas grandes, troquiformes, m6s anchas que altas. Se conservan 6nicamente las teleoconchas, no observ6ndose las protoconchas ni las aberturas. Se preservan cuatro a cinco vueltas perdi6ndose las vueltas m6s tempranas en la mayor6a de los ejemplares. Caras de la vuelta anchas que, en conjunto con la presencia de una plataforma sutural, otorgan un perfil aterrazado (gradado) cuando se preserva conchilla y en ejemplares m6s j6venes. La vuelta se inicia en una sutura que pone en contacto directo la periferia de la vuelta anterior con la plataforma sutural de la vuelta consecutiva. Plataforma lisa y estrecha en vueltas tempranas que se redondea y ensancha conforme al crecimiento, llegando con un 6ngulo de ~30° a un hombro redondeado; cara externa de la vuelta plana a convexa con una selenizona d6bilmente marcada que se sit6a en la parte media de la cara o ligeramente desplazada en sentido adapical; periferia redondeada notoria en la 6ltima vuelta y en moldes internos. Base ligeramente inflada hacia un

ombbligo aparentemente estrecho. Las vueltas se superponen muy poco entre sí, dado que se trasponen a nivel de la periferia.

Se distinguen dos carenas espirales gruesas posicionadas en los bordes de la selenizona, siendo más prominente la adapical, y múltiples finos cordones cubriendo la totalidad de la cara y la base. Selenizona sin lúnulas distinguibles. Líneas de crecimiento prosoclinas y rectas con un ángulo  $<45^\circ$  en la plataforma; prosoclinas y rectas en la cara externa con un ángulo  $>45^\circ$  hasta llegar a la periferia; se distinguen rugas de crecimiento en la base, de las cuales algunas se prolongan adapicalmente continuando por la cara de la vuelta.

No se observan ornamentaciones adicionales como nódulos o tubérculos.

Comentarios: dentro de la familia Pleurotomariidae se encuentran 16 géneros del Mesozoico dentro de los cuales, para el Cretácico Inferior, se encuentran: *Pleurotomaria* DEFRANCE, 1826, *Stuorella* KITTL, 1891, *Pyrgotrochus* FISCHER, 1885, *Bathrotomaria* COX, 1956, *Obornella* COX, 1959, *Conotomaria* COX, 1959, *Leptomaria* EUEDES-DESLONGCHAMPS, 1864, e *Indomaria* DAS, 2002 (HARASEWYCH & KIEL, 2007). Los únicos géneros de perfil y altura de la concha similares a los ejemplares aquí estudiados son *Leptomaria*, *Pleurotomaria* y *Bathrotomaria*. Sin embargo, el material de El Way no se asigna al género *Pleurotomaria* debido a la carencia de nódulos en el hombro de las vueltas (COX, 1960; BEGG & GRANT-MACKE, 2003; HARASEWYCH & KIEL, 2007; CATALDO & LAZO, 2012).

Las principales diferencias entre *Leptomaria* y *Bathrotomaria* son que *Bathrotomaria* tiene una concha más gradada con una selenizona ubicada bajo el hombro o margen de la plataforma, mientras que *Leptomaria* tiene caras de la vuelta fuertemente convexas (perfil cónico) con la selenizona en una posición central en la cara de la vuelta (BEGG & GRANT-MACKIE, 2003; HARASEWYCH & KIEL, 2007). Ambos géneros se presentan durante todo el Cretácico.

En el caso de *Leptomaria*, si bien la ubicación de la selenizona en el género es idéntica a la de los especímenes de Caleta Coloso, las caras de las vueltas parecen ser mucho más convexas en los ejemplares figurados por HARASEWYCH & KIEL (2007) o tener espiras más altas en relación al diámetro y formas más cónicas que gradadas, como en los ejemplares descritos por DAS ET AL. (2005) del Jurásico de la India. Los ejemplares ilustrados por HARASEWYCH ET AL. (2009) y clasificados como *Leptomaria larseniana* (WILCKENS, 1910) para el Paleoceno de la Antártica, resultan similares en tamaño y forma

general a los de El Way. Otro trabajo que presenta un ej6cimen similar es el de WEAVER (1931) quien describe un 6nico ejemplar como *Leptomaria (Pleurotomaria) leufuensis* del Calloviano de Argentina. Dicho ej6cimen presenta la selenizona en id6ntica posici6n a los ejemplares aqu6 descritos y con una ornamentaci6n dominada por cordones espirales sin n6dulos, aunque tiene una forma de la concha menos gradada que las aqu6 observadas.

Los ejemplares del Hauteriviano de la Cuenca de Paris presentados por KOLLMANN (2002) y designados como *Bathrotomaria robinaldi* (D'ORBIGNY, 1843) presentan gran semejanza con el material de El Way, tanto en la forma general de las conchas como en la ornamentaci6n espiral. Lo mismo ocurre con el ejemplar determinado como *Bathrotomaria robinaldi* (MNHN.F.R61064) almacenado en la colecci6n del Museo Nacional de Historia Natural de Paris y colectado por P6RON (1900).

Las especies de pleutotom6tidos descritas para el Cret6cico Inferior de Argentina (CATALDO & LAZO 2012; CATALDO, 2013) no coinciden en ornamentaci6n (e.g., *Pleurotomaria gerthi* WEAVER, 1931) o forma general de la conchilla (*Leptomaria tardensis*, STANTON, 1901).

Debido a que los ejemplares de la Formaci6n El Way presentan un perfil gradado, con carenas m6s marcadas en los bordes de la selenizona, y teniendo en cuenta que existe variabilidad en las formas de la conchilla, la asignaci6n al g6nero *Bathrotomaria* se hace con reservas.

Distribuci6n local: Barremiano superior–Aptiano inferior. Localidad tipo, l6mite inferior de la unidad B, al Noreste del Rajo Mina El Way y en la parte inferior de la unidad C, Quebrada Oeste.

**Superfamilia Turbinoidea** RAFINESQUE, 1815

**Familia Ataphridae** COSSMANN, 1915

**G6nero *Chartronella*** COSSMANN, 1902

Especie tipo: *Chartronella digoniata* COSSMANN in CHARTRON & COSSMANN, 1902 (designado por GRÜNDEL, 1997).

***Chartronella* sp. nov.**

**EW-217-2; EW-296-1; EW-297-1; EW-298-1; EW-338-(1-6); V7-3-2; V9-1-6; V10-0-2;  
V13-9-9; VD-7-2**

**Lám. 10, Fig. 11-17**

Material tipo: corresponde a 15 ejemplares; ocho de ellas con mayor porcentaje de completitud, cinco correspondientes a vueltas aisladas, y otros dos ejemplares fragmentados. De los especímenes, 11 se preservan como moldes internos y las otras cuatro conservan restos de concha.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>Dmax</b>	<b>H</b>	<b>Hu</b>	<b>Ha</b>	<b>Ap</b>	<b>As</b>
EW-217-2	1,92	-	1,82	1,00	-	8°
EW-296-1	1,15	1,31	0,90	0,50	63°	8°
EW-297-1	1,97	-	1,60	0,91	-	-
V7-3-2	0,73	0,89	0,63	0,37	74°	6°
V10-0-2	1,29	1,62	1,12	0,58	40°	9°
V13-9-9	1,28	1,58	1,16	0,70	53°	11°

Dmax, diámetro máximo; H, altura; Hu, altura de la última vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, ángulo pleural, As, ángulo sutural. En centímetros.

Diagnosis: especie del género *Chartronella* con cuatro carenas espirales; la más adapical sobre la plataforma, la siguiente sobre el hombro, otra en el medio de la cara de la vuelta y la más abapical en la periferia.

Descripción: conchillas pequeñas troquiformes, levemente más altas que anchas. Se conservan únicamente las teleoconchas, no observándose las protoconchas. Se preservan tres a cuatro vueltas conservándose las vueltas tempranas y presentando la concha un perfil general gradado. Plataforma sutural lisa, estrecha y horizontal en vueltas tempranas que se ensancha conforme al crecimiento llegando a tener un ángulo de ~45-50°. La plataforma termina en un hombro carenado mientras que la cara externa forma un plano vertical y es cóncava entre carenas; periferia carenada notoria en la última vuelta. Base ligeramente convexa. Ombligo cerrado. Abertura en apariencia holostomada y de forma cuadrada en que no es posible observar el aspecto de los labios. El traslape entre vueltas sucesivas se produce abapicalmente bajo la carena peribasal.

No se observan costillas colabiales. Respecto de los elementos espirales, se observan cuatro carenas lisas bien marcadas; una carena, la m6s adapical, posicionada en medio de la plataforma, siendo la menos marcada; otra carena corresponde al margen del hombro que une la plataforma con la cara externa; existe otra carena en medio de la cara de la vuelta; y, finalmente, una carena m6s coincidente con la periferia, la cual es visible en todas las vueltas. En vueltas tempranas se distinguen tenues cordones sobre la plataforma y la cara externa que se vuelven m6s difusos hasta perderse con el crecimiento. Las l6neas de crecimiento son prosoclinas y rectas con un 6ngulo  $>45^\circ$  en la plataforma; prosoclinas y rectas en la cara externa, y con un 6ngulo  $<45^\circ$ . En la base se preservan rugas de crecimiento y cordones espirales d6bilmente marcados.

No se observan ornamentaciones adicionales como n6dulos o tub6rculos en las carenas.

Comentarios: el g6nero *Chartronella* ha sido documentado para el Tri6sico de Chile y Per6 y Jur6sico de Argentina, adem6s de otras localidades mesozoicas a nivel global, sin embargo, jam6s ha sido reportado para el Cret6cico Inferior.

Para el Tri6sico chileno, HAYAMI ET AL. (1977) reportan *Chartronella pacifica* (JAWORSKI, 1923) en la Cordillera de Domeyko. Estos espec6menes presentan dimensiones mucho mayores al material aqu6 descrito adem6s de una plataforma con una pendiente m6s pronunciada y distinta posici6n y prominencia de las carenas. Los ejemplares descritos para el Tri6sico Superior del Grupo Pucar6, Per6 (FERRARI, 2015a), poseen con seis vueltas en la teleoconcha y, de igual forma que el material de Domeyko, presentan dimensiones mayores a los ejemplares de la Fm. El Way, adem6s de una hilera de n6dulos en el hombro y solo una carena perif6rica adicional. Tambi6n del Tri6sico de Per6, *C. wortheniaeformis* (COX, 1949) tiene una plataforma sutural estrecha, la cara externa de la vuelta es diagonal con dos carenas perif6ricas con n6dulos.

En el Jur6sico de Argentina se encuentran las especies *C. paganiae* FERRARI, 2011, *C. spiralis* FERRARI, 2011, *C. gradata* FERRARI, 2014 y *C. atuelensis* FERRARI, 2011. *Chartronella paganiae*, tiene una espira baja (m6s ancha que alta), l6neas de crecimiento opistoclinas y dos carenas perif6ricas (FERRARI, 2011). *Chartronella spiralis* presenta cinco cordones espirales muy marcados y una base tambi6n ornamentada (FERRARI, 2011) y unida a una regi6n columelar elongada que otorga una apariencia dis6mil a los f6siles de El Way, pese a presenta tama6os, parecidos. Finalmente, *C. atuelensis*, tiene

una ornamentación distinta a los ejemplares de El Way, presentando solo tres carenas y sin cordones espirales entre ellas (FERRARI, 2015b).

*Chartronella gradata* FERRARI, 2014 (Pliensbachiano tardío–Toarciano temprano, Argentina; ver FERRARI, 2015a,b), es la especie cercana geográficamente con mayor similitud al material de la Cuenca de Coloso. Sin embargo, la principal diferencia corresponde a las dimensiones y ornamentación. *Chartronella gradata* tiene tamaños muchos mayores y tan solo presenta dos carenas periféricas mientras que los especímenes aquí descritos, adicionalmente, tienen dos carenas en medio de la plataforma sutural y hacia la mitad de la cara externa de la vuelta.

En el Jurásico de Hungría, SZABÓ (1982) documentó una nueva especie de *Chartronella* como *C. noszkyi*, que presenta gran parecido en la ornamentación con los ejemplares de El Way. Pese a esto, los especímenes de Hungría tienen tamaños mayores, una espira más elevada en relación al diámetro, caras convexas y carenas menos marcadas.

El ejemplar figurado por GRÜNDEL (2008) como *Chartronella (Tubertronella) tuberosa* GRÜNDEL, 2000, es similar a los ejemplares aquí descritos, aunque presentan solo dos carenas periféricas y una carena sobre la plataforma en posición adapical.

Distribución local: Barremiano superior. Sector Calizas La Viuda, parte inferior de la unidad A. Sector Quebrada Este, parte media subunidad A2.

**Subclase Neritimorpha** KOKEN, 1897

**Superfamilia Neritoidea** RAFINESQUE, 1815

**Familia Neritidae** RAFINESQUE, 1815

**Género *Otostoma*** D'ARCHIAC, 1859

Especie tipo: *Nerita rugosa* HOENIGHAUS 1830 (designado por DOUVILLÉ, 1904).

***Otostoma japonica*** (NAGAO, 1934)

**EW-168-1; EW-285-1; EW-317-1; EW-319-2; FWE-141(a-c); FWE-147v**

**Lám. 11, Fig. 1–11**

1934 *Desmieria japonica* – NAGAO, p. 237, lám. XXXVI, fig. 19–23

1955 *Otostoma (Lyosoma) japonica* – ALLISON, p. 414, lám. 40, fig. 11–12



- 1955 Gastropoda gen. et sp. indet. – LEANZA & CASTELLARO, p. 205, lám. 2, fig. 10
- 1964 *Lyosoma* aff. *squamosa* – ALARC6N & VERGARA, lám. 4, fig. 10
- non 1986 *Otostoma japonicum* – BUITR6N, p. 20, lám. 1, fig. 1
- 1997 *Corsania* (*Corsania*) *allisoni* – SAUL & SQUIRES, p. 139, fig. 22–24
- 2004 *Otostoma kassenbergensis* – KIEL & BANDEL, p. 117, fig. 6P–Q

Holotipo: NAGAO, 1934, p. 237, lám. XXXVI, fig. 21–23 (por designaci6n original).

Material: corresponde a ocho espec6menes; cinco de ellos con un porcentaje de completitud mayor y tres fragmentos de la 6ltima vuelta. Un ejemplar se conserva como molde interno y todos los dem6s presentan la conchilla, algunos de ellas parcialmente silicificadas. Las mediciones se realizaron sobre la base de los cinco espec6menes con mayor completitud.

Mediciones:

Esp6cimen	Dmax	H	Hu	Ha	Ams
EW-168-1	4,22	3,95	3,27	2,07	116°
EW-285-1	2,76	1,77	1,62	1,55	132°
EW-319-2	2,92	2,14	2,14	1,97	148°
FWE-141b	5,12	3,44	-	-	142°
FWE-147v	5,94	5,85	5,25	3,68	117°

Dmax, di6metro m6ximo; H, altura; Hu, altura de la 6ltima vuelta; Ha, altura de la abertura; Ams, 6ngulo medio de la espira. En cent6metros.

Descripci6n: conchas medianas, globosas, m6s anchas que altas con poca traslaci6n en el eje de enrollamiento y gran amplitud abaxial de la 6ltima vuelta. Se conservan 6nicamente las teleoconchas, no observ6ndose las protoconchas. Se preservan dos y hasta tres vueltas, perdi6ndose las vueltas m6s tempranas y donde la 6ltima vuelta represa gran parte del tama6o total de los individuos debido a la r6pida expansi6n de cada vuelta conforme al crecimiento. Caras de la vuelta poco expuestas en las vueltas iniciales. La 6ltima vuelta otorga un perfil aterrazado a toda la concha. Los ejemplares juveniles exhiben una 6ltima vuelta con una amplia plataforma sutural levemente c6ncava. Sin embargo, en las 6ltimas vueltas de los ejemplares adultos se observa que desde la sutura adapical se proyecta un plano convexo inclinado en 45° que llega a una plataforma amplia

y levemente cóncava llegando con un ángulo de  $\sim 15^\circ$  a un hombro periférico tuberculado; cara externa convexa inclinada a  $45^\circ$  directamente hacia la base. En la última vuelta del molde interno se observa una angulación periférica que da lugar a una base aplanada. Las vueltas se sobreponen en la mitad abapical de la vuelta anterior, por debajo de la fila de nódulos ubicados en el hombro adapical. Abertura en forma de “D”, labio externo recto adapicalmente a los tubérculos del hombro donde cae de forma redondeada hasta unirse al labio basal también redondeado. El labio interno se observa en un único ejemplar (FWE-141a) en el que se desarrolla un callo parietal convexo y cinco dentículos distribuidos regularmente en el segundo tercio del borde columelar cuyo tamaño decrece abapicalmente.

Los ejemplares presentan gran variabilidad en la distribución y frecuencia de los elementos de la ornamentación, mostrando cordones espirales, costillas colabiales y líneas de crecimiento marcadas que dan un aspecto de enrejado desde la plataforma hasta la base cuando la vuelta está pegada a la espira. Los cordones espirales se ubican en la mitad abapical de la plataforma (3) y en la cara externa ( $>15$ ), encontrándose los más gruesos y marcados en el sector del hombro en el cual se desarrollan nódulos prominentes, redondeados y elongados colabialmente. Las costillas colabiales nacen como engrosamiento de las líneas de crecimiento llegando a ser lamelares con una distancia entre sí que varía entre uno y tres milímetros, haciéndose más marcadas con la ocurrencia de los nódulos. Algunos de los ejemplares adultos muestran una proyección de la última vuelta, despegándose de la espira; en este segmento las costillas dejan de ser lamelares, los nódulos de la periferia se hacen más conspicuos y se produce el desarrollo de otras tres carenas. Dichas carenas se ubican en la plataforma, en la mitad abapical y en la periferia, una en cada sector, todas con nódulos de menos de la mitad del tamaño de los ubicados en el hombro. Las líneas de crecimiento son prosoclinas y opistocirtas a rectas desde el margen adapical hasta la plataforma; en la plataforma y hombro son ortoclinas a levemente prosoclinas y rectas; en la cara externa son prosoclinas y opistocirtas.

Comentarios: los especímenes figurados por LEANZA & CASTELLARO (1955) y por Alarcón & VERGARA (1964) se asignan a esta especie, presentando idéntica apariencia general de la concha y ornamentación que el material de este trabajo. El ejemplar descrito por LEANZA & CASTELLARO (1955) procede desde las capas inferiores del sector Calizas La Viuda.

Se asigna el material al g6nero *Otostoma* debido a que es el 6nico g6nero de la familia Neritidae con cordones espirales y costillas colabiales, n6dulos perif6ricos y dent6culos en el margen libre de la callosidad parietal (BANDEL & KIEL, 2003; CATALDO, 2013). El subg6nero *Otostoma* (*Otostoma*) corresponde a espec6menes sin una carena perif6rica y con flancos m6s redondeados (BANDEL & KIEL, 2003).

La especie *Otostoma japonica* fue reportada en California (ALLISON, 1955) en capas de edad Aptiano–Albiano medio. El mismo ejemplar es redescrito y determinado como *Corsania* (*Corsania*) *allisoni* por SAUL & SQUIRES (1997). La 6nico ejemplar fue figurado en ambos trabajos y tanto la ornamentaci6n como la forma general de la concha es semejante al material estudiado. Los cordones espirales cortan los elementos colabiales generando un enrejado en toda la cara de la vuelta y se observan grandes n6dulos en la carena perif6rica, as6 como n6dulos menores en la carena de la plataforma y en la carena m6s abapical. No presenta proyecci6n en la 6ltima vuelta y las principales diferencias con el material chileno son las dimensiones mayores que tienen los espec6menes de El Way. Seg6n BANDEL & KIEL (2003), debido a la gran variabilidad ontog6nica del g6nero *Otostoma* muchos autores han considerado que el g6nero *Corsania* VIDAL, 1917, corresponde a *Otostoma* en estadios juveniles, lo que podr6a explicar las discrepancias mencionadas consider6ndoseles en este trabajo como sin6nimos. El espec6men descrito por NAGAO (1934), parece corresponder a la descripci6n sin embargo la resoluci6n de im6genes no permite visualizar con claridad los detalles y, al igual que el ejemplar de EE.UU., es de un tama6o menor al material de El Way pudiendo tratarse de espec6menes juveniles. La misma especie, pero denominada *O. japonicum*, fue descrita por BUITR6N (1986) en Jalisco, M6xico; este espec6men ilustrado no guarda relaci6n con el proveniente de California.

Otra especie que presenta una gran similitud es *Otostoma kassenbergensis* KIEL & BANDEL, 2004, que fue descrita para el Cenomaniano de Alemania. La descripci6n coincide con *Corsania* (*Corsania*) *allisoni* (SAUL & SQUIRES, 1997) y con los ejemplares de Caleta Coloso, aunque los autores se6alaron que la diferencia con *C. (C.) allisoni* es que *O. kassenbergensis* tiene una espiral m6s alta y finos cordones espirales en la 6ltima vuelta. Pese a esto y teniendo en cuenta la variabilidad ya comentada, se considera esta especie un sin6nimo de *O. japonica*.

*Otostoma divaricata* (D'ORBIGNY, 1842), del Campaniano de Espa6a, presenta entre siete y 10 dent6culos y se diferencia de la especie aqu6 descrita por una menor densidad de costillas colabiales y cordones espirales por vuelta (BANDEL & KIEL, 2003),

que además en el caso de las costillas del material de El Way, parecen ser mucho más prominentes o lamelares.

Las especies *O. lucanus* y *O.? atopos*, ambas descritas en el trabajo de SAUL & SQUIRES (1997), así como *O. aethes* SQUIRES & SAUL, 1993, *O. bicostata* (VACEK, 1879; ver KOLLMANN, 2002) y *O. vidali* BANDEL & KIEL, 2003 no presentan similitudes con los ejemplares de El Way.

La especie *Corsania (Janucia) janus* WOODS & SAUL, 1986, del suroeste de Norteamérica en baja California muestra notorias diferencias en la costulación colabral con tamaños mucho menores a los especímenes aquí descritos. En relación a *C. (Janucia) rhoga* SAUL & SQUIRES, 1997, del Paleoceno de California, ésta exhibe una ornamentación muy marcada en la plataforma, dejando entrever grandes nódulos en el hombro y un entramado en malla en la intersección de elementos colabres y espirales. Teniendo en cuenta que el holotipo se encuentra aplastado, no se pueden hacer mayores comparaciones con esta especie.

Distribución local: Barremiano superior–Aptiano inferior. Localidad tipo de la Fm. El Way, primer tercio de la unidad A, en el Cerro Sol; base de la formación y primer tercio de la unidad C en Quebrada Oeste; primer tercio de la unidad B, Quebrada El Way, ladera este; y en la parte media y superior de la unidad B, Quebrada Este.

Distribución global: Aptiano–Albiano medio, California, EE.UU. y Japón. Cenomaniano, Alemania.

**Subclase Caenogastropoda** COX *IN* KNIGHT ET AL., 1960

**Superfamilia Cerithioidea** FLEMING, 1822

**Familia Turritellidae** LOVÉN, 1847

**Turritellidae indet.**

**EW-299-2; V9-1-1; V13-9-8; V13-11-3**

**Lám. 11, Fig. 12–13**

Material: corresponde a cuatro especímenes; ninguno se encuentra completo. Tres de ellos se preservan como moldes internos y el cuarto corresponde a un molde externo al cual pertenecen las únicas mediciones y sobre el cual se hace la descripción.

Mediciones:

Esp6cimen	Dmax	H	Hu	Ha	Ap	As
V13-9-8	0,66	>1,36	0,88	0,73	24°	14°

Dmax, diámetro m6ximo; H, altura; Hu, altura de la 6ltima vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, 6ngulo pleural, As, 6ngulo sutural. En cent6metros.

Descripci6n: conchillas peque1as, turritelliformes, m6s altas que anchas y con gran traslaci6n sobre el eje de enrollamiento. No se conservan las protoconchas ni las vueltas tempranas de la teleoconcha. Se preservan tres a cuatro vueltas levemente convexas que otorgan un perfil general recto a la concha. Las vueltas no presentan plataforma sutural; sutura acanalada poco profunda. Base con cordones y ligeramente convexa. Abertura holostomada en forma de coma invertida sin caracter6sticas conspicuas. Las vueltas se solapan en la mitad de la cara externa.

No se observa costulaci6n colabral. Las vueltas est6n ornamentadas con numerosos cordones espirales de espaciamiento irregular y con variados grosores. Se cuentan m6s de 15 cordones en la cara externa de la 6ltima vuelta y al menos otros cinco en la base. En la pen6ltima vuelta se conservan mejor, otorg6ndosele cuatro 6rdenes, que en sentido abapical se ordenan seg6n el siguiente patr6n: 4, 1, 3, 1, 4, 2, 4, 1, 4, 3, 1. Los cordones primarios (1) presentan peque1os n6dulos redondeados. Hacia la 6ltima vuelta, el segundo cord6n primario (en sentido abapical) se hace m6s prominente, destacando por sobre los otros primarios. Las diferencias en los grosores de los cordones se hacen m6s notorias hacia la 6ltima vuelta. L6neas de crecimiento opistoclinas y rectas, y al cruzarse con los cordones espirales producen peque1as interrupciones en 6stos.

No se observan ornamentaciones adicionales como n6dulos o tub6rculos.

Comentarios: teniendo en cuenta que la mayor6a de los ejemplares corresponden a moldes internos, que tan solo una conserva los ornamentos, sin ser visibles las caracter6sticas de los labios, y que la homogeneidad morfol6gica del grupo es alta (CATALDO, 2013, ver las referencias all6 citadas), no es posible determinar g6nero ni especie para este material. Sin embargo, la ornamentaci6n de cordones primarios con peque1os n6dulos es comparable con material asignado al g6nero *Turritella* en el trabajo de SQUIRES & SAUL (2006).

Si bien se han definido varios subgéneros y descrito numerosas especies del género *Turritella*, KAIM (2004) señala que organismos vivos con idénticas características en las conchas presentan diferencias en rasgos distintivos de las partes blandas por lo que la clasificación de material paleontológico en base a la morfología puede inducir a errores.

Distribución local: Barremiano superior. Sector Calizas La Viuda, parte media de la unidad A.

### Género *Turritella* LAMARCK, 1799

Especie tipo: *Turbo terebra* LINNEAUS, 1758 (por designación original).

#### *Turritella* sp. nov.

**EW-336-1; EW-336-(2a-2b)**

**Lám. 11, Fig. 14-15**

1960 *Turritella vertebroides* – SOHL, p. 75, text-fig. 8F, lám. 8, fig. 1-4, 12

Material: corresponde dos muestras de mano que contienen siete especímenes dentro de ellas, todos silicificados. Solo tres de los ejemplares presentan un estado de exposición y completitud mayor y es sobre ellos que se realizan las mediciones.

Mediciones:

Espécimen	Dmax	H	Hu	Ha	Ap	As
EW-336-1	0,41	>1,15	0,66	0,37	13°	18°
EW-336-2a	0,49	2,00	0,83	0,45	11°	21°
EW-336-2b	0,33	1,33	0,56	0,33	10°	18°

Dmax, diámetro máximo; H, altura; Hu, altura de la última vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, ángulo pleural, As, ángulo sutural. En centímetros.

Descripción: conchillas pequeñas turritelliformes más altas que anchas, con gran traslación sobre el eje de enrollamiento y estrechas de base a ápice. Las protoconchas no se preservan, conservándose tan solo las teleoconchas en las que, para la mayoría de los

ejemplares, se pierden las vueltas tempranas. Se preservan hasta nueve vueltas, que poseen caras rectas en vueltas tempranas y suavemente convexas a convexas en vueltas tardías, dando un perfil más bien recto a las conchas. Las vueltas inician en una sutura hendida y sin distinguirse una plataforma u hombro. Las vueltas son convexas hasta llegar a una leve angulación que cae adaxial y abapicalmente hacia un surco abapical solo visible en la última vuelta. Bajo la hendidura se observa una periferia levemente prominente que se une en un ángulo recto con la base. Base lisa y ligeramente cóncava. Abertura holostomada ovalada. Labio externo no conservado. Labio interno liso, sin callosidades. Columela recta y delgada. Las vueltas sucesivas se superponen en el surco abapical.

Los ornamentos de las vueltas están conformados por tenues carenas espirales (posiblemente desgastadas), contándose cinco regularmente espaciadas: la primera en el primer cuarto adapical (la más débil); la segunda transcurrido el primer tercio adapical; la tercera levemente más abapical que la parte media de la vuelta; la cuarta en el cuarto abapical; y la quinta en la sutura abapical. Las dos carenas abapicales son las más marcadas y la cuarta carena marca un quiebre angular de la vuelta en dirección adaxial. El surco abapical se ubica justo por debajo de la carena más abapical y sobre la periferia. Líneas de crecimiento prosoclinas y rectas.

No se observan ornamentaciones adicionales como n6dulos o tub6rculos.

Comentarios: los espec6menes se asignan a *Turritella* debido a que presentan las características conchas turritelliformes con vueltas convexas de este g6nero. Tal como para el caso anterior, resulta dif6cil la asignaci6n a una especie teniendo en cuenta la variabilidad morfol6gica del grupo (CATALDO, 2013) y hasta de una misma especie (KAIM, 2004).

La comparaci6n con especies documentadas dentro del g6nero *Turritella* muestra que muchas conchas son de tamaños y ángulos pleurales mayores a los de los espec6menes encontrados en Fm. El Way.

La única especie que guarda relaci6n en sus proporciones es *Turritella vertebroides* MORTON, 1834. El estudio de SOHL (1960), sobre los gastr6podos del Cretácico Superior (Maastrichtiano) de Tennessee y Mississippi, describe cuatro ejemplares de *Turritella vertebroides* que coinciden con el material aqu6 presentado y que, en apariencia, tienen una concha menos ancha y más pequeña que ejemplares antes clasificados como *Turritella vertebroides* (MORTON 1834; WELLER, 1907; WADE, 1926). Los

especímenes estadounidenses tienen un ángulo sutural levemente menor y sus carenas espirales estarían más marcadas que en los ejemplares chilenos, lo que podría deberse a la preservación de estos últimos.

Distribución local: Aptiano superior terminal–Albiano? El material recolectado corresponde al menos a cuatro niveles con numerosos ejemplares en el sector al suroeste Rajo Mina El Way, mitad superior de la unidad C.

**Superfamilia Stromboidea** RAFINESQUE, 1815

**Familia Aporrhaidae** GRAY, 1850

**Subfamilia Pterocerellinae** BANDEL, 2007

**Género *Protohemichenopus*** CAMACHO, 1953

Especie tipo: *Protohemichenopus neuquensis* CAMACHO, 1953, p. 191, fig. A–B (por monotipia).

***Protohemichenopus neuquensis*** CAMACHO, 1953

**EW-75-(2–10); EW-162-1; EW-195-(1–2); EW-294-2; EW-295-1; EW-299-1;  
EW-339-(1–5); EW-339-(46–72); EW-P1-0.1; V8-1-8; V9-1-(2, 7, 9); V11-1-(2–4, 6–8);  
V13-9-2; V13-11-3; VC-4-(6–16); VD-7-1; VD-10-(1–6, 10)**

**Lám. 11, Fig. 16–17; Lám. 12, Fig. 1–6**

1907	<i>Alaria</i> cf. <i>glaucus</i> (D'ORBIGNY) – HAUPT, p. 205
1931	<i>Dicroloma glaucus</i> (D'ORBIGNY) – WEAVER in CATALDO 2013, fig. 5.12, E–F
1953	<i>Protohemichenopus neuquensis</i> – CAMACHO, p. 191, fig. A–B
1979	Aporrhaidae sp. indet. A, DAMBORENEA ET AL., in CATALDO 2013, fig. 5.12, G–H
2001	<i>Dicroloma</i> sp., GRÜNDEL & PARENT, p. 15, fig. 3E–G
2004	<i>Protohemichenopus neuquensis</i> – LAZO, p. 199, lám. 8.55, fig. 2
2006 ?	<i>Trilemma striatocarinatum</i> – BLAGOVETSCHENSKIY & SHUMILKIN, p. 43, lám. 6, fig. 1a–b, 2a–b, 3a–b, 4a–b
2006	<i>Dicroloma</i> sp., GRÜNDEL & PARENT, p. 508, fig. 4F–G
2008	<i>Protohemichenopus neuquensis</i> – CATALDO, p. 4, fig. 13–14



- 2012 ? *Trilemma polivnense* – BLAGOVETSCHENSKIY & SHUMILKIN, p. 346, lám. 1, fig. 1–2
- 2013 *Protohemichenopus neuquensis* – CATALDO, p. 212, fig. 5.11, 5.12
- 2014 *Protohemichenopus neuquensis* – CATALDO, p. 1227, fig. 2–3

Holotipo: CAMACHO, 1953, CPBA21433, en CATALDO, 2014, fig. 3.18 (por designaci6n original).

Material: corresponde a 79 ejemplares; 33 se encuentran completos en la espira, pero sin las proyecciones de la abertura, mientras que los otros 46 corresponden a fragmentos de la espira. Del total de los espec6menes, 11 corresponden a moldes internos y 68 conservan m6s de la mitad o el total de la concha. Las mediciones se realizaron sobre la base de los 28 ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

Esp6cimen	Dmax	H	Hu	Ha	Ap	As
EW-75-2	1,17	1,94	1,30	0,92	43°	10°
EW-75-3	1,74	3,25	2,53	2,00	32°	12°
EW-75-4	1,61	2,66	1,79	1,45	42°	10°
EW-75-5	1,10	1,96	1,40	0,89	37°	10°
EW-75-6	1,30	1,90	1,41	1,35	35°	11°
EW-75-7	0,95	1,80	1,18	0,86	46°	15°
EW-75-9	2,27	2,35	1,66	1,40	49°	11°
EW-162-1	1,26	2,26	1,44	0,86	45°	15°
EW-195-1	2,17	2,77	1,95	1,36	50°	16°
EW-195-2	2,18	3,88	2,65	1,55	45°	10°
EW-299-1	1,37	2,27	1,38	0,83	44°	11°
EW-P1-0.1	1,94	2,61	1,72	1,40	41°	9°
V9-1-2	1,03	1,94	1,40	1,00	33°	14°
V8-1-8	1,00	1,47	1,03	0,53	42°	10°
V11-1-2	0,46	1,00	0,58	0,47	36°	9°
V11-1-3	0,60	1,40	0,73	0,58	30°	11°
V11-1-7	0,57	1,05	0,68	0,44	34°	13°
V11-8	0,43	0,97	0,68	0,46	35°	16°
VC-4-9	1,88	1,50	1,11	0,77	49°	12°
VC-4-11	0,70	1,30	0,90	0,56	35°	12°
VC-4-15	0,74	1,24	0,76	0,54	41°	9°
VC-4-16	0,63	1,33	0,76	0,40	29°	-
VD-7-1	0,82	1,61	1,00	0,61	37°	14°
VD-10-1	1,00	1,70	1,16	0,78	35°	10°

VD-10-2	1,11	1,83	1,37	0,96	38°	11°
VD-10-3	1,55	2,29	1,44	1,04	41°	13°
VD-10-4	1,26	1,82	1,33	0,99	50°	14°
VD-10-10	1,48	2,49	1,70	1,18	44°	13°

Dmax, diámetro máximo; H, altura; Hu, altura de la última vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, ángulo pleural, As, ángulo sutural. En centímetros.

Descripción: conchas pequeñas, cónicas, más altas que anchas, con traslación moderada a lo largo de eje de enrollamiento. Proyección abaxial de la última vuelta y proyecciones del labio externo no conservadas. No se preservan protoconchas, solo conservándose las teleoconchas en todos los ejemplares, muchos de los cuales aún exhiben las vueltas tempranas, contando cinco vueltas y hasta seis en los mejores conservados. Se observa una plataforma sutural que cae en 45° siendo en vuelta tempranas más bien recta y que en vueltas tardía se hace marcadamente cóncava. La plataforma termina en una carena aguda a partir de la cual se inicia la cara externa de la vuelta, la cual es recta en las primeras tres vueltas y cóncava entre carenas después de la cuarta vuelta. La base, delimitada por una carena periférica, tiene una forma cónica y confluye hacia el canal sifonal. Las vueltas se solapan abapicalmente por debajo de la segunda carena. Última vuelta proyectada hacia la abertura, la cual es sifonostomada, redondeada hacia la periferia y oblicua respecto al eje en dirección abapical. Labio externo expandido convexo que es solo insinuado en pocos especímenes (EW-75-9; VD-10-3; VD-10-10). La región del labio interno no es visible, observándose en algunos ejemplares parte de una callosidad en la región columelar. Columela recta que se extiende como un canal delgado y estrecho que, en la mayoría de los especímenes, no se preserva.

Los ornamentos están dados por tres carenas espirales agudas que aparecen en la tercera vuelta de la teleoconcha haciéndose prominentes desde la cuarta vuelta. Las carenas se encuentran dispuestas de la siguiente forma: la primera, ubicada adapicalmente entre la plataforma y la cara externa (siendo ésta la más prominente); la segunda, situada abapicalmente en el límite inferior de la cara externa; y la tercera, ubicada en la periferia y solo visible en la última vuelta. Entre las carenas se distinguen finos y numerosos cordones espirales que se distribuyen regularmente en la plataforma (>6), entre las carenas adapical y abapical (5), entre las carenas abapical y periférica (5), y también en la base (>7), existiendo un cordón más grueso y prominente que el resto. Hacia la abertura y en el inicio de los procesos del labio externo se forman tubérculos redondeados y posicionados en las dos carenas más adapicales. Las líneas de

crecimiento son finas, opistoclinas o rectas y opistocirtas. En algunos ejemplares, en las vueltas tempranas, las l6neas de crecimiento forman peque1os n6dulos al intersectar las carenas mientras que hacia la abertura se hacen prominentes llegando a ser lamelares.

Comentarios: la familia se caracteriza por conchas c6nicas con vueltas angulares que presentan costillas axiales y/o carenas o cordones espirales (CATALDO, 2013), mientras que la subfamilia Pterocerellinae, de amplio registro para el Cret6cico Inferior, se limita a tener ornamentos espirales (KOLLMANN, 2009).

La diagn6sis de la especie *Protohemichenopus neuquensis* (misma que para el g6nero) en los trabajos de CATALDO (2013, 2014) est6 dada por una conchilla peque1a con vueltas bicarenadas que en la 6ltima vuelta permite ver una tercera carena basal abapical. Las dos carenas abapicales llegan a un labio externo expandido y se proyectan en forma de dos digitaciones m6s una tercera digitaci6n que se mantiene pegada a la espira. Estas caracter6sticas concuerdan con los ejemplares aqu6 descritos, no siendo posible comparar las digitaciones (no preservadas), y cuya principal diferencia morfol6gica con los espec6menes de Argentina es que el material de Fm. El Way, sobre todo el posicionado en la parte m6s alta de la columna, presenta dimensiones mucho mayores, con alturas sobre los 3 cm. Los ejemplares de la Cuenca de Neuqu6n tienen una edad Tithoniano?–Hauteriviano tard6o, siendo por lo tanto de mayor antigüedad que los individuos de El Way.

CATALDO (2013) revisa 10 ejemplares pertenecientes a Fm. El Way procedentes del trabajo de LEANZA & CASTELLARO (1955), nombr6ndolas tambi6n como *P. neuquensis*, haciendo 6nfasis en la similitud de las mismas, pero sin poder establecer una comparaci6n del labio externo.

Los ejemplares figurados en el trabajo de bajo el nombre de *Trilemma striatocarinatum* BLAGOVETSCHENSKIY & SHUMILKIN, 2006, para el Hauteriviano tard6o de Rusia, presentan gran semejanza con los descritos en este trabajo y con las descritas por CATALDO (2013, 2014), presentando tambi6n una concha c6nica bicarenada en las vueltas de la espira y con una tercera carena visible en la 6ltima vuelta, cordones espirales y digitaciones en la abertura. Los espec6menes all6 estudiados muestran variaciones en la forma de abertura, algunos con un labio externo recto entre la angulaci6n producida por la carena media y la regi6n columelar, otras con un labio externo con una forma convexa. Sin embargo, estas diferencias tambi6n se reconocen entre los ejemplares de la Fm. El Way. En el caso de la especie *Trilemma polivnense* BLAGOVETSCHENSKIY & SHUMILKIN,

2012, también es muy parecida a las de Fm. El Way, los mismos autores hacen referencia a la cercanía con *T. striatocarinatum* señalando que difieren en que *T. polivnense* tiene carenas más gruesas además de tres cordones espirales sobre la carena primaria. CATALDO (2013, 2014) concluye que el material presentado por BLAGOVETSCHEFSKIY & SHUMILKIN (2006, 2012) se corresponde con la diagnosis de *Protohemichenopus* pero que, no es posible decir tajantemente si el género *Trilemma* BLAGOVETSCHEFSKIY & SHUMILKIN, 2006, es un sinónimo posterior.

Los especímenes descritos por GRÜNDEL & PARENT (2006; figs. 4, F–G) y nombrados como *Dicroloma?* sp. parecen corresponder a *P. neuquensis*; sin embargo, no se logra observar la tercera carena ni las vueltas tempranas en las fotografías presentadas y no se realiza una descripción de los ejemplares.

Finalmente, los especímenes encontrados en la parte alta de la unidad C, que exceden las dimensiones máximas de los demás ejemplares y que podrían corresponder al Albiano, deben ser estudiadas con mayor detalle para corroborar su asignación a esta especie ya que podría tratarse de una nueva especie del género.

Distribución local: Barremiano superior–Albiano? Localidad tipo, límite superior de la unidad A, Quebrada El Way ladera oeste; límite superior de la unidad B, Quebrada El Way ladera este; parte media de la unidad C, al sureste de las oficinas de Mina El Way S.A. Sector Calizas La Viuda, parte media de la unidad A.

Distribución global: Tithoniano temprano–Hauteriviano tardío. Cuenca de Neuquén, Argentina.

**Subfamilia Harpagodinae** PCHELINTSEV, 1963

**Género *Harpagodes*** GILL, 1870

Especie tipo: *Pterocera desori* PICTET Y CAMPICHE, 1864, p. 575, lám. 90, fig. 3–4 (por designación original).

***Harpagodes* sp.**

**EW-102-4; EW-105-(5–9, 11, 12, 14–17); EW-192-(1–3); EW-293-1; VD-10-9; FQE-64;**

**FQW-27**

**Lám. 12, Fig. 7–16**

Material: corresponde a 18 espec6menes, en la gran mayor6a de los cuales se pierden las vueltas tempranas y solo cinco muestran la 6ltima vuelta completa. Del total de los ejemplares solo uno corresponde a un fragmento menor mientras que los dem6s presentan un alto porcentaje de completitud (>80). Casi todos corresponden a moldes internos, algunas de ellos con restos de concha preservada, y tres son moldes externos. Solo una muestra corresponde a una roca con fragmentos parciales de concha inmersos en una matriz en la que se pueden distinguir las secciones de los gastr6podos. Las mediciones se realizaron sobre la base de los 12 ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

<b>Espec6men</b>	<b>Dmax</b>	<b>H</b>	<b>Hu</b>	<b>Ha</b>	<b>Ap</b>	<b>As</b>
EW-105-5	4,19	7,07	5,75	4,47	51°	13°
EW-105-6	6,25	6,70	5,80	5,03	53°	10°
EW-105-7	4,18	7,14	5,80	5,10	62°	10°
EW-105-8	4,82	8,66	7,83	6,38	52°	12°
EW-105-11	8,20	6,90	-	-	48°	6°
EW-105-12	4,26	6,79	5,27	4,14	58°	13°
EW-105-15	2,98	5,02	4,13	6,63	60°	10°
EW-105-16	2,75	4,83	3,96	2,96	60°	9°
EW-192-1	3,76	7,79	5,50	3,96	53°	10°
EW-192-3	3,58	6,33	5,25	3,70	48°	14°
VD-10-9	5,44	6,47	4,74	4,48	43°	9°
FQE-64	3,90	8,27	6,87	5,20	40°	16°

Dmax, di6metro m6ximo; H, altura; Hu, altura de la 6ltima vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, 6ngulo pleural, As, 6ngulo sutural. En cent6metros.

Descripci6n: conchas medianas a grandes, fusiformes, m6s altas que anchas, con gran proyecci6n de la 6ltima vuelta en forma de digitaciones. No se preservan protoconchas, solo conserv6ndose las teleoconchas. Se cuentan hasta cuatro vueltas conservadas. No existe una plataforma sutural, y las caras externas son marcadamente convexas. Columela recta. La 6ltima vuelta presenta abapicalmente una prolongaci6n columelar. Las vueltas se solapan aproximadamente en la mitad de la cara externa. Abertura sifonostomada en forma de hoja y estrecha hacia los extremos anterior y posterior. Labio externo convexo con una trayectoria redondeada y prolongaci6n del mismo en forma de, al menos, tres digitaciones pobremente conservadas. El labio interno es poco visible, no distingui6ndose tampoco la ocurrencia de callosidades.

No se observan elementos colabrales en la ornamentación. Si bien los moldes internos preservan paupérrimamente las ornamentaciones, es posible distinguir carenas cuya proyección finalizaría en las digitaciones de la última vuelta; las dos carenas más marcadas se ubican en el primer tercio adapical y en la mitad de la vuelta. Además, se observan finos y numerosos cordones espirales (se cuentan más de 10 en menos de 1 cm). Estos están regularmente espaciados y ubicados a lo largo de toda la cara. No se distinguen las líneas de crecimiento.

No se observan ornamentaciones adicionales como nódulos o tubérculos.

Comentarios: la subfamilia Harpagodinae se ha definido como un grupo que presenta conchas globulares de caras convexas a angulares con, al menos, cinco costillas espirales que finalizan en una expansión labral con, mínimo, cinco espinas (KOLLMANN, 2009). El género *Harpagodes*, en particular, está caracterizado por conchas grandes con la expansión del labio externo proyectada en seis espinas y por una ornamentación dada por cordones espirales (BANDEL, 2007). Se reconocen desde el Bathoniano hasta el Campaniano, existiendo al menos 11 especies para el Cretácico (CATALDO, 2014). Se asigna el material aquí descrito al género *Harpagodes* por concordar en forma general con la diagnosis del género. Sin embargo, al no preservarse las proyecciones del labio externo y contando con material mayoritariamente correspondiente a moldes internos, su asociación a alguna especie no resulta posible.

BANDEL (2007) sugiere que la familia Alariidae (en la que incluye a *Harpagodes*) se diversifica durante el Jurásico Medio y que los especímenes de *Harpagodes* de gran tamaño serían los predecesores de la familia Tylostomatidae del Cretácico, basada en el género *Tylostoma* SHARPE, 1849. Este último no ha podido ser bien definido debido a la pobre preservación del material conocido. Esto último también ocurre para el género *Harpagodes* (CATALDO, 2014) existiendo muchos estudios y determinaciones de especies efectuados sobre la base de moldes internos (LUPPOV ET AL., 1949; AYOUB-HANNA & FÜRSICH, 2011), lo que incluso ha llevado clasificaciones erróneas bajo el género *Tylostoma* (e.g., WEAVER, 1931; LEXEN, 2013).

La especie *Harpagodes jaworskii* WEAVER, 1931, se ha reconocido en la Cuenca de Neuquén entre el Valanginiano tardío y el Hauteriviano tardío/Barremiano temprano (CATALDO, 2013, 2014). Al igual que los ejemplares de El Way, los de Argentina corresponden mayormente a moldes internos, los que resultan idénticos a los aquí descritos. Pese a esto, es poco probable que correspondan a *H. jaworskii* debido que esta

especie presenta cinco carenas distribuidas en toda la cara de la 6ltima vuelta mientras que las chilenas muestran dos carenas solo acompa1adas de finos cordones por toda la cara y una espira m6s alta.

Los ejemplares de *Harpagodes nodosus* (AYOUB-HANNAA & FUERSICH, 2011 *non* J. de C. SOWERBY, 1823) del Albiano tard6o–Turoniano de Egipto, muestra una espira muy baja otorg6ndole una forma general de la concha dis6mil a la de *Harpagodes* sp. En el mismo trabajo de AYOUB-HANNAA & F6RSICH (2011) los espec6menes descritos como *Harpagodes* cf. *herbeti* (Albiano tard6o–Cenomaniano), exhiben una 6ltima vuelta con el di6metro mayor en una posici6n m6s abapical, d6ndole una apariencia menos estilizada, adem6s de corresponder a moldes internos. Los moldes internos clasificados por AYOUB-HANNAA & F6RSICH (2011) como *Columbellina* cf. *fusiformis* DOUVILL6, 1916, son id6nticos a los de la cuenca chilena.

*Harpagodes mexicanus* IMLAY, 1940, del Hauteriviano temprano de M6xico presenta similitudes con los ejemplares de El Way presentando en la 6ltima vuelta mismas dos carenas adapicales. Sin embargo, *H. mexicanus* tiene una tercera carena abapical adem6s de una cuarta carena (no distinguible en la figura) y caras externas planas que otorgan una forma general de la espira m6s bien c6nica en vez de vueltas convexas como en los organismos aqu6 descritos. Esta tercera carena parece marcarse en tramo m6s abapical de la 6ltima vuelta, lo que podr6a explicar por qu6 en el material de El Way no se observa. En el mismo trabajo se describe *Harpagodes americanus* IMLAY, 1940, cuyas caracter6sticas no se aprecian adecuadamente en la figura. CATALDO (2014) se1ala que la mala preservaci6n de estos espec6menes no fue considerado.

La especie *Harpagodes oceani* (BRONGNIART, 1821; ver FRITEL, 1903; Kimeridgiano, Francia) tambi6n muestra ciertas similitudes con los espec6menes de la Fm. El Way en cuanto a tener una expansi6n de la 6ltima vuelta marcada por cuatro carenas espaciadas, lisas y que terminan en cinco digitaciones. Las diferencias entre ambos registros est6n dadas por la presencia de costillas colabiales en las vueltas de la espira en *H. oceani*.

En los trabajos de KOLLMANN (2002), LUPPOV (1949) y LUPPOV ET AL. (1983) figuran espec6menes de *Harpagodes* cf. *desori* (PICTET & CAMPICHE, 1864), que al igual que *H. nodosus* (J. DE C. SOWERBY, 1823; ver KOLLMANN, 2002) y *H. pelagi* (BRONGNIART, 1821; ver NASH, 1926; LUPPOV, 1949), presentan espiras muy bajas para corresponder a las aqu6 descritas. *Harpagodes beaumontianus* (D'ORBIGNY, 1843) tambi6n resulta

marcadamente distinto a los ejemplares chilenos al presentar numerosos surcos y carenas espirales (KOLLMANN, 2009).

Distribución local: Barremiano superior–Aptiano inferior. Localidad tipo, límite superior de la unidad A, Quebrada Este; a la mitad de la unidad B justo al oeste del Rajo Mina El Way; parte inferior de la unidad C, Quebrada Oeste; parte central de la unidad B. Calizas La Viuda, primer tercio de la unidad A.

**Género *Harpodactylus* KOLLMANN, 2009**

Especie tipo: *Harpodactylus marolti* KOLLMANN 2009, p. 43, fig. 5 (por designación original).

***Harpodactylus?* sp.**

**EW-105-(3, 10, 13); EW-158-2**

**Lám. 13, Fig. 1–6**

Material: corresponde a cuatro especímenes en los que se pierden las vueltas tempranas y solo dos muestran la última vuelta completa. Dos corresponden a moldes internos y las otras dos a moldes externos. Las mediciones se realizaron sobre la base de los tres ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>Dmax</b>	<b>H</b>	<b>Hu</b>	<b>Ha</b>	<b>Ap</b>	<b>As</b>
EW-105-3	4,46	5,52	-	-	-	12°
EW-105-10	4,63	5,44	5,42	3,87	60°	8°
EW-158-2	4,07	5,50	4,70	3,47	58°	11°

Dmax, diámetro máximo; H, altura; Hu, altura de la última vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, ángulo pleural, As, ángulo sutural. En centímetros.

Descripción: conchas medianas fusiforme, más altas que anchas, con proyección abapical de la última vuelta. No se preservan las protoconchas, conservándose únicamente dos vueltas de las teleoconchas. Perfil aterrazado. Plataforma sutural plana a ligeramente convexa que cae en ~45° hacia un hombro carenado; cara externa cóncava entre carenas



y que se angosta en la mitad abapical hasta llegar al canal sifonal. Contacto entre vueltas en mitad de la cara, justo en una de las carenas. Abertura en forma de “D” y sifonostomada. El labio externo es recto adapicalmente y se distancia del eje, debido a la proyecci6n de la 6ltima vuelta, hasta la angulaci6n producida en el hombro, luego es redondeado hasta la regi6n del canal. El labio interno es poco visible, no distingui6ndose tampoco callosidades. Columela recta y rostro redondeado.

Los ornamentos est6n dados por dos carenas espirales dispuestas en la regi6n del hombro y en la mitad de la cara externa. Cada carena se divide en dos carenas m6s peque1as al llegar al 6ltimo cuarto de la 6ltima vuelta, distantes de 3 a 5 mm entre s6. Adem6s, se distinguen tenues cordones espirales a lo largo de toda la cara de la vuelta. Se observan peque1os n6dulos en la carena ubicada en el hombro, los cuales desaparecen al dividirse 6sta. Las l6neas de crecimiento son tenues y distinguibles de mejor manera al llegar a la abertura; prosoclinas y rectas en la plataforma y la mitad abapical de la vuelta; opistoclinas en la zona entre las carenas principales. En el ejemplar EW-105-10, cerca de la abertura, pareciera que las l6neas de crecimiento forman d6biles lamelas, pudiendo tratarse de un molde externo.

Comentarios: la diagnosis de *Harpodactylus* corresponde a conchas con vueltas angulares, 6ltima vuelta con dos fuertes angulaciones y carenas espirales que contin6an hacia un ala que se transforma en digitaciones (KOLLMANN, 2009).

Los ejemplares descritos por KOLLMANN (2009) como *Harpodactylus marolti* (Jur6sico, Austria) muestran similitudes con los de El Way, como la concavidad de las vueltas entre la angulaci6n y la carena y la cara abapical. Tambi6n muestran cordones espirales, aunque las costillas colabiales no son visibles en la zona de los n6dulos en los espec6menes de El Way. Estos no se asignan aqu6 a esta especie por la p6rdida de las digitaciones y el rostro, aunque los ornamentos y forma general de la concha parecen coincidir.

El material aqu6 estudiado difiere de los ejemplares determinados como *Harpagodes* sp. en tener una plataforma bien marcada, caras de la vuelta c6ncavas y costillas bifurcadas hacia la abertura. Para espec6menes de igual altura, en *Harpagodes* sp. la expansi6n del labio externo se despegas de la espira y permanece en un mismo plano mientras que en *Harpodactylus* sp. parece continuar girando en torno al eje de la espira con la plataforma marcada hasta la abertura. Esto corrobora que *Harpagodes* sp. y

*Harpodactylus* sp. no corresponden a una misma especie en distintas etapas ontogenéticas.

Los individuos presentan diferencias claras con los ejemplares de CATALDO (2013, 2014) clasificados como *H. jaworskii* en el tamaño, ya que los de El Way no sobrepasan los 5,52 cm. Además, los de Caleta Coloso presentan dos carenas nodulosas mucho más marcadas que se bifurcan.

Distribución local: Barremiano superior. Localidad tipo, límite superior de la unidad A, Cerro Triangulo y Quebrada Este.

**Superfamilia Campaniloidea** DOUVILLÉ, 1904

**Familia Ampullinidae** COSSMANN, 1918

**Género *Ampullina*** BOWDICH, 1822

Especie tipo: *Ampullaria depressa* LAMARK, 1804 (designado por SOWERBY in DIXON, 1850, p.98).

***Ampullina* sp.**

**EW-111-1; EW-121-3; EW-124-2; EW-126-(1-6); EW-127-(1-2); EW-128-(1-3);  
EW-130-2; EW-131-(1-2); EW-151-6; EW-167-4; EW-179-2; EW-291-1EW-292-2;**

**FQW-28**

**Lám. 13, Fig. 7-17**

Material: corresponde a 23 especímenes; ocho de ellos completos, cinco ejemplares sin vueltas juveniles ni abertura, ocho fragmentos de vueltas externas y dos individuos insertos en matriz micrítica. Todos corresponden a moldes internos conservados en caliza micrítica y caliza arenosa. La mayoría de los especímenes se encuentran deformados por lo que los diámetros máximos se ven distorsionados. Las mediciones se realizaron sobre la base de los seis ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>Dmax</b>	<b>H</b>	<b>Hu</b>	<b>Ha</b>	<b>Ap</b>	<b>As</b>
EW-111-2	6,44	7,75	6,65	5,03	66°	16°
EW-121-3	1,56	1,85	1,68	1,30	74°	-

EW-126-3	2,14	2,54	2,11	1,81	-	-
EW-126-5	2,89	3,38	2,87	2,26	73°	6°
EW-126-6	3,5	4	3,92	2,9	71°	9°
EW-128-2	6,52	7,66	6,10	4,52	65°	6°
EW-167-4	6,8	10,45	8,25	7,01	67°	6°
EW-292-2	5,28	5,68	4,65	3,65	85°	-

Dmax, diámetro m6ximo; H, altura; Hu, altura de la 6ltima vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, 6ngulo pleural, As, 6ngulo sutural. En cent6metros.

Descripci6n: conchas medianas a grandes, globosas, m6s altas que anchas con gran expansi6n abaxial de la 6ltima vuelta y representando 6sta m6s del 60% de la altura total. En el material no se preservan las protoconchas, solo conserv6ndose las teleoconchas y parte de 6l se pierden las vueltas tempranas, preserv6ndose mayormente tres y hasta cuatro vueltas. Plataforma sutural estrecha o casi inexistente; la uni6n entre vueltas consecutivas pone en contacto directo las caras externas de ambas vueltas o la sutura se encuentra escondida por el lado adaxial de la vuelta siguiente, produci6ndose un plano vertical que se une adapicalmente a un agudo hombro que r6pidamente cae hacia la cara externa de la vuelta (sutura caniculada). La cara externa es marcadamente convexa y se fusiona progresivamente con una base redondeada que termina en un ombligo amplio y profundo. Las vueltas se solapan aproximadamente en la mitad de la cara externa de la vuelta anterior o levemente m6s en direcci6n adapical. Abertura en forma de ri6n, holostomada, de la que se conserva solo el labio externo en un ejemplar (EW-127-1), el cual es convexo y describe una trayectoria redondeada desde el extremo adapical hasta reunirse con el labio basal. Se observa parcialmente la regi6n del labio interno, aunque se distingue un callo parietal grueso.

Las conchillas son lisas salvo por las l6neas de crecimiento, no preserv6ndose costillas espirales o colabiales; sin embargo, el ej6cimen EW-127-1 pareciera exhibir cerca de la abertura costillas espirales (6?) con desarrollo de n6dulos (?). Las l6neas de crecimiento son solo observables cerca de la abertura, siendo prosoclinas.

No se observan ornamentaciones adicionales como n6dulos o tub6rculos.

Comentarios: la familia Ampullinidae tiene un registro desde el Tri6sico Medio hasta la actualidad y comprende conchas globulares con espiras altas y 6pice agudo, una vaina junto al ombligo y un labio interno formando un callo (WRIGLEY, 1946; KASE & ISHIKAWA, 2003; CATALDO & LAZO, 2016). Originalmente, este grupo se un6a a la subfamilia Naticinae; sin embargo, hoy se sabe que los ampull6nidos son los predecesores de los

naticidos (ARONOWSKY & LEIGHTON, 2003) y no se insertan dentro de este último grupo (KASE, 1990; KASE & ISHIKAWA, 2003). BANDEL (2006) subdivide la familia en subfamilias según la edad, con a Ampullospirinae restringido al Jurásico y a Pseudomaurinae acotado al Cretácico. Sin embargo, géneros como *Ampullina* se distribuyen en un amplio rango temporal por lo que la clasificación propuesta por BANDEL (2006) no se utiliza en este trabajo. Los géneros dentro de la familia presentan diferencias en el desarrollo de la vaina y en la elevación del margen junto al ombligo (CATALDO & LAZO, 2016).

CATALDO & LAZO (2016) señalan que el género *Ampullina* se caracteriza por ejemplares medianos a grandes con espiras de altura media con vueltas tabulares. La abertura tiene una forma en media luna y el ombligo está delimitado por una vaina. El labio basal es perpendicular al labio interno, el cual presenta una callosidad importante. Las vueltas presentan elementos espirales con perforaciones finas y las líneas de crecimiento son prosoclinas. Esta diagnosis coincide con el material de la Fm. El Way. Por otro lado, CATALDO (2013) remarcó la dificultad de asignación de especies dentro Ampullinidae debido a las notables similitudes en la morfología general de la conchilla del registro conocido, además de constantes redefiniciones de las diagnosis tanto de los géneros de la familia como de las especies de cada género.

CATALDO (2013) separa el material de la cuenca neuquina en dos grupos diferenciados en primer lugar por su tamaño (*Ampullina* sp. nov. 1 de menor tamaño que *Ampullina* sp. nov. 2) y, en segundo lugar, porque *Ampullina* sp. nov. 1 tiene una espira y ápice mucho más agudos. Los ejemplares de la Fm. El Way guardan similitud con *Ampullina* sp. nov. 2, incluyendo los especímenes estudiados por WEAVER (1931).

NAGAO (1934) define y describe la especie *Tylostoma miyakoensis*, provenientes del Cretácico de Japón, que coinciden en apariencia y descripción con el material aquí descrito.

Los ejemplares de *Ampullina* sp. se diferencian de algunos géneros similares como *Globularia* SWAINSON, 1840, en que esta exhibe una plataforma sutural desarrollada y tamaños mucho menores (FERRARI, 2013; AYOUB-HANNA ET AL., 2015; FERRARI & DAMBORENEA, 2015; FERRARI, 2017). Por otra parte, géneros como *Pictavia* COSSMANN, 1925, y *Pseudamaura* FISCHER, 1885, presentan conchas mucho más pequeñas y/o más globosas, mostrando con una forma general disímil a las aquí estudiadas (SOHL, 1964; AYOUB-HANNA ET AL., 2015; FERRARI, 2017).

El espécimen EW-292-1 se asigna al género, aunque presenta diferencias marcadas con los demás ejemplares al tener un perfil mucho más globoso pareciendo ser

m6s ancha que alta; por otra parte, el traslape entre vueltas sucesivas ocurre a la altura del hombro adapical. El ejemplar podr6a corresponder a moldes internos determinados en otros trabajos como *Tylostoma* STOLICZKA, 1868 (e.g., AYOUB-HANNAA & F6RSICH, 2011) o *Pseudamaura* (e.g., MUSAVU & MOUGOLA, 2016).

Distribuci6n local: Barremiano superior–Aptiano inferior terminal. Localidad tipo, l6mite superior de la unidad A justo al oeste del Rajo Mina El Way; l6mite inferior de la unidad B, Quebrada El Way, ladera oeste; parte central de la unidad B, Quebrada Oeste y Quebrada El Way, ladera este; primer tercio de la unidad C, Quebrada Oeste.

### **Superfamilia Epitonoidea BERRY, 1910**

#### **Familia Epitoniidae BERRY, 1910**

#### **Epitoniidae indet.**

#### **EW-75-1**

#### **L6m. 13, Fig. 18–19**

Material: el material corresponde a un 6nico esp6cimen en regular a mal estado de conservaci6n, aplastado y sin 6pice ni abertura preservada. Concha silicificada. Dada la ausencia de las primeras vueltas y de la abertura, se midi6 el 6ngulo formado entre las l6neas tangentes de las vueltas conservadas.

Mediciones:

<b>Esp6cimen</b>	<b>Dmax</b>	<b>H</b>	<b>Hu</b>	<b>Ha</b>	<b>At</b>	<b>As</b>
EW-75-1	1,25	2,60	-	-	20°	20°

Dmax, di6metro m6ximo; H, altura; Hu, altura de la 6ltima vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, 6ngulo tangencial, As, 6ngulo sutural. En cent6metros.

Descripci6n: concha peque6a turrif6rme m6s alta que ancha. Protoconcha y vueltas tempranas no preservadas, solo se conservan tres vueltas de la espira. Las vueltas son convexas, la sutura es hundida y no se distingue una plataforma u hombro. Base y abertura no conservadas. Las vueltas consecutivas no se traslapan a nivel de la periferia, sino que se ubica directamente una sobre otra.

Los ornamentos corresponden a costillas colabiales conspicuas, rectas a levemente opistocirtas, delgadas y afiladas, marcadas en todas las vueltas desde la sutura adapical a la abapical, siendo más prominentes en la parte media de la vuelta. Se cuentan 13 costillas por vuelta y se presentan regularmente espaciadas. Los espacios intercostales son lisos y cóncavos, de un ancho levemente mayor al de una costilla. No se distinguen elementos espirales ni las líneas de crecimiento.

No se observan ornamentaciones adicionales como nódulos o tubérculos.

Comentarios: los epitónidos constituyen una familia con más de 300 especies fósiles (SQUIRES & SAUL, 2003) que aparece en el Jurásico Medio (COSSMANN, 1912) y se mantiene durante el Cretácico con un número pequeño de especies, pero numerosas en cuanto a número de individuos (CLEEVELEY, 1980), diversificándose en el Cenozoico (SQUIRES & SAUL, 2003).

La distinción entre Epitoniidae y la familia Nystiellidae se hace sobre la base de las diferencias en sus protoconchas (KIEL, 2001; CATALDO, 2013) y la sistemática de la familia no se encuentra del todo clara, más aún teniendo en cuenta que en el caso de fósiles solo es posible una clasificación sustentada en la ornamentación de la concha (CLEEVELEY, 1980; SQUIRES & SAUL, 2003).

Dada la no preservación de la protoconcha en el ejemplar disponible, como tampoco las vueltas tempranas y la abertura, no es posible atribuir el ejemplar a un género en particular. Teniendo en cuenta que las diferencias morfológicas entre individuos de una misma especie, pero de distinta edad, puede inducir a errores en la determinación (BLAGOVETSHENSKIY, 2015), el número y orientación de las costillas colabiales suele ayudar, en la desestimación de géneros y especies, más que en la determinación de ejemplares. En el caso particular del espécimen encontrado en El Way el número de costillas (13) permanece constante en las tres vueltas por lo que puede ser útil para realizar una comparación.

Los géneros *Gibboscala* KOLLMANN, 2005, compuesto por nueve especies, y *Confusiscale* BOURY, 1909, con 13 especies (BLAGOVETSHENSKIY, 2015), presentan similitudes con el ejemplar aquí descrito en la ornamentación de costillas colabiales prominentes. Sin embargo, *Gibboscala*, muestra una carena en la sutura abapical y numerosos cordones espirales. Lo mismo ocurre con *Confusiscale* (SQUIRES & SAUL, 2003), pero en algunas de sus especies la carena es solo visible en la última vuelta (e.g. *Confusiscale nackiji* BLAGOVETSHENSKIY, 2015).

Los ejemplares determinados por CATALDO (2013, 2017) como *Confusiscala* sp. se diferencian de los de El Way porque los primeros presentan 11 costillas colabiales mucho m6s separadas y prosoclinas mientras que en los espec6menes chilenos las 13 costillas por vuelta son ortoclinas y menos espaciadas. Por otra parte, el material del Barremiano de Francia descrito por GRÜNDEL & KOLLMANN (2013) y atribuido al mismo g6nero, presenta 6nicamente nueve costillas colabiales opistocirtas.

El g6nero *Opalia* ADAMS & ADAMS, 1853, con representantes actuales, incluye especies similares a las de la Fm. El Way en cuanto a la ornamentaci6n colabral. En particular, *Opalia atra* SQUIRES & SAUL, 2003, *Opalia cavea* SQUIRES & SAUL, 2003, y *Opalia? Mathewsonii* (GABB, 1864), las tres del Cret6cico Superior de la plataforma norteamericana del Pac6fico. SQUIRES & SAUL (2003) se6alan, respecto de estas tres especies, que tienen costillas colabiales prominentes y espaciadas con cordones espirales m6s o menos notorios.

Los g6neros *Amaea* ADAMS & ADAMS, 1853, *Acirsa* MÖRCH, 1857, *Belliscala* STEPHENSON, 1941, *Crossotrema* CLEEVELEY, 1980, *Cirsotrema* MÖRCH, 1852, *Epitonium* RÖDING, 1798, *Funis* SEELEY, 1861, y *Striaticostatium* SOHL, 1964, presentan cordones espirales marcados y/o costillas colabiales lamelares dando un aspecto de malla a las caras de las vueltas (COSSMANN, 1912; SOHL, 1964; CLEEVELEY, 1980; SQUIRES & SAUL, 2003; LEXEN, 2013). Por otra parte, *Claviscala* BOURY, 1909, presenta una concha con menor tasa de expansi6n de una vuelta a otra (i.e., 6ngulo pleural m6s bajo) que en otros g6neros con ornamentos similares (e.g. *Confusiscala*, *Opalia*; SQUIRES & SAUL, 2003), entregando una forma en general m6s estilizada o tubular, aunque esta 6ltima caracter6stica debe ponderarse con cautela debido a la deformaci6n del ejemplar aqu6 estudiado.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Sector Calizas La Viuda, primer cuarto de la unidad A.

**Subclase Heterobranchia** GRAY, 1840  
**Superfamilia Acteonoidea** D'ORBIGNY, 1843  
**Familia Acteonidae** D'ORBIGNY, 1843  
**G6nero *Tornatellaea*** CONRAD, 1860

Especie tipo: *Tornatellaea bella* CONRAD, 1860, p. 294, lám. 47, fig. 23 (por designación original).

***Tornatellaea andina* (HAUPT, 1907)**

**EW-339-6; V14-2-2.(1-2)**

**Lám. 13, Fig. 20-24**

- 1907 *Acteon andinus* – HAUPT, p. 206, lám. X, fig. 4a–b  
2007 *Tornatellaea mendozana* – GRÜNDEL ET AL., p. 144, fig. 2  
2013 *Tornatellaea? andina* – CATALDO, p. 365, fig. 5.28, I–J  
2017 *Tornatellaea? andina* – CATALDO, p. 55, fig. 6-27

Lectotipo: HAUPT, 1907, SIPB 9, p. 206, lám. X, fig. 4a–b (designado por CATALDO, 2013).

Material: corresponde a cinco especímenes; tres con un mayor porcentaje de completitud, una mitad abapical y un ejemplar al que le falta un tercio de la conchilla. Los especímenes son moldes externos que se encuentran en un regular a buen estado de preservación, aunque algunos han perdido la última vuelta. Las mediciones se realizaron sobre la base de los tres ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

Espécimen	Dmax	H	Hu	Ha	Ap	As
EW-339-6	0,44	0,61	0,55	0,44	68°	11°
V14-2-2.1	0,26	0,45	0,37	0,26	65°	9°
V14-2-2.2	0,16	0,19	-	-	64°	10°

Dmax, diámetro máximo; H, altura; Hu, altura de la última vuelta; Ha, altura de la abertura; Ap, ángulo pleural, As, ángulo sutural. En centímetros.

Descripción: conchillas muy pequeñas de contorno ovalado y globosas, con una espira baja, ligeramente más altas que anchas. La última vuelta, con gran expansión abaxial, representa entre el 82% y 90% de la altura total de la concha. No se preservan las protoconchas, sí las vueltas tempranas de las teleconchas. Se observan cuatro vueltas. Sutura acanalada (más notoria en la última vuelta), plataforma muy estrecha y horizontal que finaliza en un hombro poco marcado y redondeado. Cara externa marcadamente



convexa que se vuelve algo c6ncava abapicalmente en la 6ltima vuelta hasta fusionarse con la regi6n columelar en un ombligo amplio y profundo. Las vueltas se superponen a nivel del primer tercio apical. Abertura poco visible en forma de coma invertida, regi6n columelar recta observ6ndose un callo grueso. Dos(?) pliegues columelares d6bilmente insinuados.

No se observan elementos colabiales. Los ornamentos corresponden a estr6as espirales no punteadas que se hacen m6s marcadas hacia la abertura y se observan solo en la 6ltima vuelta. Se cuentan 10 estr6as irregularmente distribuidas y con diferentes profundidades, distingui6ndose, de primer orden (tres) en la mitad abapical, equidistantes entre ellas: la primera levemente por debajo de la mitad de la vuelta, la segunda antes del 6ltimo tercio abapical y la tercera en el 6ltimo quinto abapical. Las estr6as de segundo orden se encuentran dos hacia en hombro apical, una entre las dos estr6as primarias apicales y las otras cuatro bajo la tercera estr6a primaria (de 6pice a base); est6n regularmente espaciadas entre ellas. Espacios entre las estr6as siempre m6s anchas que las estr6as mismas. L6neas de crecimiento prosoclinas y rectas.

No se distinguen n6dulos o tub6rculos.

Comentarios: la familia Acteonidae est6 caracterizada por conchas ovaladas de vueltas convexas con estr6as espirales, frecuentemente con peque1as depresiones dentro, es decir, peque1as perforaciones producidas en la intersecci6n de los surcos con las l6neas de crecimiento ("pits") y con entre uno a tres pliegues columelares (GRÜNDEL & NUTZEL, 2012).

El g6nero *Tornatellaea* tiene registro desde el Jur6sico Medio hasta el Oligoceno, diversific6ndose durante el Cret6cico (BLAGOVETSHENSKIY, 2017). La diagnosis del g6nero es similar a la de la familia, solo precisando la ocurrencia de "pits" en las estr6as, l6neas de crecimiento ortoclinas y con dos pliegues en el labio interno (GRÜNDEL & NUTZEL, 2012).

De acuerdo a BLAGOVETSHENSKIY (2017), las especies registradas para el g6nero se diferencian por: el n6mero de estr6as que ornamentan la 6ltima vuelta y la equidistancia entre ellas; la forma y profundidad de las perforaciones; la distancia entre los pliegues columelares; la relaci6n entre la altura y el di6metro; y la relaci6n entre la altura de la 6ltima vuelta y la altura de la concha.

Los ejemplares de la Cuenca de Neuqu6n estudiados por HAUPT (1907) son similares a los de la Cuenca de Coloso. La descripci6n hecha por el autor indica que tienen cinco vueltas, 14 estr6as espirales en los dos tercios apicales y dos pliegues

columelares. Si bien presentan algunas diferencias en cuanto a la ornamentación, y teniendo en cuenta la conservación de los materiales de ambas cuencas, se consideran de la misma especie.

GRÜNDEL ET AL. (2007) analizan el material extraído de una localidad muy cercana al lectotipo de *T. andina*, y describieron la especie *Tornatellaea mendozana* como una nueva especie para la cuenca argentina. La especie es descrita como una conchilla con espira baja y rampa sutural, seis a siete estrías espirales con espacios anchos en la cara de la vuelta y otras 11 a 12 más cercanas entre sí en la base, todas ellas no punteadas y equidistantes. Las líneas de crecimiento son prosocirtas y muestran dos pliegues columelares. Estos ejemplares son levemente más grandes que los de El Way, pero con una ornamentación muy similar; el mayor tamaño podría explicar la aparición de un mayor número de estrías espirales.

CATALDO (2013, 2017) describe brevemente los ejemplares ilustrados por HAUPT (1907) bajo el nombre de *Tornatellaea? andina*. Esta reasignación de género la hace luego de revisar el material de HAUPT y concluyendo que es coespecífico con *T. mendozana* (GRÜNDEL ET AL., 2007), por lo que conserva el epíteto original, pero haciendo oído al análisis de Gründel en cuanto al género. CATALDO (2013, 2017) añade a la descripción original una estrecha plataforma, la ausencia de perforaciones en las estrías y la dirección de las líneas de crecimiento, y acota la edad del registro al Tithoniano.

Comparar *T. andina* con otras especies del género no resulta complejo al diferenciarse claramente por no presentar estrías punteadas. Tal es el caso de *T. neuquina* CATALDO, 2017, y *T. patagónica* STANTON, 1901 (ver CATALDO 2013, 2017), que muestran además estrías espirales en toda la cara de la vuelta incluyendo las vueltas tempranas. Por otra parte, *T. gazdzickii* (SCHRÖDER, 1995), *T. matura* (SCHRÖDER, 1995; ver KAIM, 2004) y *T. royi* CALZADA & FORNER, 2009, presentan una espiral muy alta, además de las estrías espirales distribuidos por toda la cara.

En su trabajo, BLAGOVETSHENSKIY (2017), presenta cinco nuevas especies del género *Tornatellaea* provenientes del Cretácico Inferior de Rusia (Hauteriviano tardío– Aptiano); algunas de ellas coinciden con las figuradas por GOLOVINOVA & GUZHOV (2009). Los ejemplares allí presentados muestran diferencias con los de El Way; la más marcada tiene que ver con que todos los especímenes presentados por BLAGOVETSHENSKIY (2017) tienen estrías punteadas. Adicionalmente, las especies *T. kabanovi*, *T. gracilis* y *T. volgensis* tienen espiras más altas. *Tornatellaea sinzovi* muestra una espira más corta, región columelar alargada y una forma más globosa que las otras especies allí descritas,

pero aun as6 la ornamentaci6n es distinta del material chileno y lo mismo ocurre con *T. densistriata*.

Es importante se6alar que quedan dudas sobre la asignaci6n gen6rica de esta especie y las similitudes con algunos espec6menes del g6nero *Sulcoacteon* COSSMANN, 1895 (i.e. *Sulcoactaeon wawalensis* KAIM, 2004; *Sulcoactaeon rigauxi* COSSMANN, 1895; *Sulcoactaeon striatosulcata* (ZITTEL & GOUBERT, 1861); *Sulcoactaeon viadrinus* SCHMIDT, 1905), con el cual coincide en la diagn6sis del mismo, a diferencia de *Tornatellaea* que se supone debe presentar pits en los surcos. Esta discusi6n ya la realizan GRÜNDEL & NUTZEL (2012) quienes proponen que *Tornatellaea* puede ser un descendiente de *Sulcoacteon*.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Sector Calizas La Viuda, primer cuarto de la unidad A.

Distribuci6n global: Jur6sico Superior, Cuenca de Neuqu6n, Argentina.

**Phylum Brachiopoda** DUM6RIL, 1806

**Clase Rhynchonellata** WILLIAMS ET AL., 1996

**Orden Rhynchonellida** KUHN, 1949

**Superfamilia Rhynchonelloidea** D'ORBIGNY, 1847

**Familia Rhynchonellidae** D'ORBIGNY, 1847

**Subfamilia Cyclothyridinae** MAKRIDIN, 1955

**G6nero Cyclothyris** M'COY, 1844

Especie tipo: *Terebratula latissima* SOWERBY, 1829 (designado por BUCKMAN, 1906).

***Cyclothyris cf. transatlantica*** (LEANZA & CASTELLARO, 1955)

**EW-217-3; EW-278-(1-7); EW-(301-305)-1; VB-19-2; VD-6-(3-6)**

**L6m. 14, Fig. 1-12**

- |      |   |
|------|---|
| 1955 | <i>Cretirhynchia transatlantica</i> – LEANZA & CASTELLARO, p. 180, lám. III, fig. 5-6 |
| 2002 | <i>Cyclothyris transatlantica</i> – MANCENIDO, fig. 1, A-I                            |
| 2008 | <i>Cyclothyris transatlantica</i> – MANCENIDO, p. 39, fig. 7(13a-13d)                 |

Holotipo: LEANZA & CASTELLARO, 1955, CPBA 55 62, p. 180, lám. III, fig. 5–6 (por designación original).

Material: corresponde a 13 especímenes silicificados; seis de ellos completos (cinco en buen estado de preservación) y los otros con una sola valva o fragmentos de ambas. Las mediciones se realizaron sobre la base de los 11 ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>n</b>
EW-217-3	1,80	1,86	1,10	-
EW-278-1	>1,42	1,95	-	15
EW-278-2	1,4	1,37	0,75	12
EW-278-3	1,44	1,48	-	17
EW-278-4	1,14	1,28	>0,77	15
EW-278-5	1,21	1,27	0,78	13
EW-301-1	1,73	1,36	0,7	14
EW-302-1	>1,70	1,99	1,11	>15
EW-303-1	1,55	1,62	0,86	18
EW-304-1	1,78	1,88	0,92	19
EW-305-1	1,6	1,6	0,87	23

L, Largo; A, ancho; H, alto; n, número de costillas. En centímetros.

Descripción: conchas pequeñas a medianas, de contorno más ovalado en juveniles y triangular a subpentagonal en ejemplares adultos; lenticular en vista anterior. Valvas equibiconvexas. La valva dorsal es hemiperiférica, globosa y ligeramente plegada en posición central. El pliegue es ancho y apenas elevado, siendo en algunos especímenes casi inexistente. La valva ventral es mixoperiférica, levemente menos globosa que la dorsal, con un surco en posición central y hacia la mitad anterior. Este surco es más notorio en algunos ejemplares, siendo ancho y poco profundo, y se asocia al pliegue dorsal. La comisura es multiplegada y allí se hace más marcado el pliegue-surco de las valvas. Umbón ventral agudo y subrecto a recto. El área cardinal es anaclina para la valva ventral y ortoclina para la valva dorsal. Foramen hipotírido, elíptico verticalmente y con placas deltidiales auriculadas y separadas.

Costillas bien definidas, por lo general menos de 20 (16 en promedio), y regularmente espaciadas, que van desde el ápice a la comisura sin intercalaciones. Las crestas son subangulosas y los espacios intercostales son profundos, subredondeados y

un poco m6s anchos que una costilla. A 5 mm del umb6n dorsal se cuentan seis a ocho costillas en 5 mm. Los ornamentos comarginales est6n representados por l6neas de crecimiento, m6s o menos definidas, que se vuelven muy notorias hacia la comisura. Algunas de las l6neas de crecimiento forman lamelas escalonadas.

Comentarios: el g6nero *Cyclothyris*, pand6mico (MANCENIDO, 2008), se caracteriza externamente por tener un contorno de la concha subtriangular, valvas biconvexas y una comisura uniplegada con multiples costillas, l6neas de crecimiento lamelares e inter6reas bien definidas (OWEN, 1962; SIMON, 1996).

En 1955, LEANZA & CASTELLARO definen la especie *Cretirhynchia transatl6ntica* en la Formaci6n El Way y, posteriormente, el material fue reasignado por MANCENIDO (2008) al g6nero *Cyclothyris*. Esta especie es similar, en tama1o y forma general, a los ejemplares aqu6 descritos. Sin embargo, ninguno de los morfotipos de este trabajo tiene un n6mero de costillas como los de *Cyclothyris transatl6ntica* (LEANZA & CASTELLARO, 1955), incluso en los ejemplares m6s grandes. El holotipo de la especie *Cyclothyris transatl6ntica* exhibe 30 a 35 costillas mientras que el paratipo tiene m6s de 50 costillas (MANCENIDO, 2008).

Distribuci6n local: Barremiano superior. Se encuentra en la parte inferior de la unidad A, tanto en Localidad tipo, sector Quebrada Oeste, como en la localidad de Calizas La Viuda.

#### ***Cyclothyris* sp.**

**EW-171-1; EW-177-(1-3); EW-306-(1-2); EW-315-C-1; EW-333-(2-11); V10-0-4;  
V10-1-2; V13-11-4**

**L6m. 14, Fig. 13-20**

Material: corresponde a 19 espec6menes, algunos silicificados; tres est6n completos y en buen estado de preservaci6n, 11 est6n casi completos, pero con estado de preservaci6n que va de regular a malo y cinco son fragmentos menores. Las mediciones se realizaron sobre la base de los 14 ejemplares con mayor completitud.

Mediciones:

Espec6men	L	A	H	n
-----------	---	---	---	---

EW-171-1	1,35	1,67	0,62	16
EW-177-3	1,50	1,79	>0,56	22
EW-306-1	2,18	2,38	-	17
EW-306-2	2,14	-	1,05	>18
EW-333-2	2,58	2,02	0,98	>17
EW-333-3	1,50	1,97	0,77	>14
EW-333-4	2,30	1,80	0,87	>13
EW-333-5	1,77	1,97	-	>16
EW-333-6	1,50	1,80	0,87	>12
EW-333-7	1,36	1,83	0,70	-
EW-333-9	1,44	1,60	0,56	17
EW-333-10	1,35	>1,35	0,83	>14
V10-0-4	>1,55	1,59	1,00	17
V10-1-2	>1,24	1,40	0,47	19

L, Largo; A, ancho; H, alto; n, número de costillas. En centímetros.

Descripción: conchas medianas de contorno triangular a flabeliforme, lenticular en vista anterior. Valvas equibiconvexas a dorsibiconvexas. La valva dorsal es hemiperiférica, levemente globosa y con un pliegue notorio en posición central y marcado en el último tercio anterior. El pliegue es ancho y con márgenes difusos, apenas elevado en la mitad de la valva a más pronunciado cerca de la comisura. La valva ventral es mixoperiférica con un surco ancho en posición central, que se hace más marcado hacia el último tercio anterior y asociado al pliegue dorsal. La comisura es multiplegada. Umbón ventral suave y recto a levemente incurvado. El área cardinal es anaclina para la valva ventral y ortoclina para la valva dorsal. Foramen hipotírido, elíptico y región deltidial poco visible con placas en contacto anteriormente.

Se observan costillas bien definidas, 18 en promedio, regularmente espaciadas, que van desde el ápice a la comisura con pocas intercalaciones (costillas marginales). Las crestas son subangulosas y los espacios intercostales son profundos, subredondeados e igual de anchos que una costilla. A 5 mm del umbón dorsal se cuentan cinco a 10 costillas en 5 mm. Ornamentos comarginales representados por líneas de crecimiento más o menos marcadas que se vuelven muy notorias hacia la comisura, algunas de ellas formando lamelas escalonadas.

Comentarios: se asigna al género *Cylothyrís* debido a que coincide con su diagnosis (OWEN, 1962; SIMON, 1996; MANCENIDO, 2008). Los especímenes aquí estudiados no se asignan a una especie en particular debido a se requiere el estudio de la morfología interna y estos no pueden ser destruidos.

Si bien el n6mero de costillas se acerca a la diagnosis de *Cyclothyris transatl6ntica* (LEANZA & CASTELLARO, 1955), no se asigna a dicha especie debido que presenta diferencias marcadas en la morfolog6a externa seg6n la descripci6n realizada por MANCEÑIDO (2008).

Los ejemplares se distinguen de *Cyclothyris* cf. *transatlantica* en la forma de la comisura, que es marcadamente multiplegada en *Cyclothyris* sp. Esta diferencia se debe a la prominencia del pliegue dorsal y profundidad del respectivo surco ventral. Adicionalmente, el n6mero de costillas es mayor en *Cyclothyris* sp. que en *C.* cf. *transatl6ntica*.

Distribuci6n local: Barremiano superior–Aptiano superior terminal. Se encuentra en la primera mitad de la unidad A, en el sector de Calizas La Viuda. Primer cuarto de la unidad C al sur del sector Quebrada Oeste.

**Familia Hemithyrididae** RZHONSNITSKAIA, 1956

**G6nero *Hemithyris*** D'ORBIGNY, 1847

Especie tipo: *Anomia psittacea* GMELIN, 1790 (designado por D'ORBIGNY, 1847).

***Hemithyris?* sp.**

**EW-339-(7–45)**

**L6m. 15, Fig. 1–14**

Material: corresponde a 39 espec6menes, todos silicificados y completos o con m6s de un 80% de completitud. Del total, 12 se encuentran en buen estado de preservaci6n y 27 en regular a mal estado de preservaci6n y/o deformados. Las mediciones se realizaron sobre la base de los 12 ejemplares mejor preservados.

Mediciones:

<b>Esp6cimen</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>
EW-339-7	1,72	1,71	0,73
EW-339-8	1,61	1,75	0,93
EW-339-9	1,57	1,63	0,72
EW-339-10	1,38	1,82	0,74

EW-339-11	1,38	1,72	0,71
EW-339-12	1,50	1,50	0,82
EW-339-13	1,38	1,53	0,75
EW-339-14	1,27	1,31	0,74
EW-339-15	1,18	1,27	0,68
EW-339-16	>1,24	1,35	0,65
EW-339-17	>1,05	1,43	0,50
EW-339-18	1,05	0,97	0,46

L, Largo; A, ancho; H, alto; n, número de costillas. En centímetros.

Descripción: conchas medianas, de contorno triangular en vista dorsal, cordiforme invertida en vista ventral y ovalada en vista anterior. Valvas dorsobiconvexas. La valva dorsal es hemiperiférica, muy globosa y con una débil depresión en posición central, solo marcada junto al borde anterior. La valva ventral es mixoperiférica, globosa y con un surco muy ancho en posición central. El surco se inicia en la mitad de la valva y se profundiza hacia la comisura, ocupando más de un tercio del ancho. La comisura es uniplegada. Umbón ventral agudo, recto en organismos juveniles a fuertemente incurvado en adultos. El área cardinal es anaclina para la valva ventral y ortoclina para la valva dorsal. Foramen hipotírido, elíptico y con placas deltidiales en contacto, tanto posterior como anteriormente.

Costelas delgadas y densas, difusas en la mitad posterior y en los dos tercios laterales pasando a marcadas hacia la comisura y dentro del surco ventral. Las costelas se proyectan desde el ápice hasta el margen anterior; crestas muy redondeadas y espacios intercostales poco profundos, subredondeados y menos anchos que una costilla. Se cuentan 13 a 19 costillas dentro del surco ventral. Los ornamentos comarginales están representados por líneas de crecimiento, notorias en toda la superficie de las valvas y formando unas pocas lamelas en el último tercio anterior.

Comentarios: el género *Hemithyris* tiene registro desde el Mioceno hasta la actualidad y se ha reportado en los mares del norte desde el Ártico sur hasta Japón además de la Antártica. COOPER (1959) figura dos especies actuales del género que presenta gran parecido en los caracteres exteriores con los especímenes de El Way, sobre todo en cuanto a la ornamentación, área deltidial y foramen. Por su parte, OWEN (1980), documentó la ocurrencia de *H. antarctica* además de otros géneros de la familia para el Paleógeno de la Antártica. Si bien la especie no resulta similar a los ejemplares aquí descritos, sí lo son algunos de los otros géneros allí expuestos como *Protegulorhynchia*



OWEN, 1980 (Campaniano inferior) y *Tegulorhynchia* CHAPMAN & CRESPIAN, 1923 (Pale6geno).

El 6rea cardinal de los ejemplares no muestra semejanza con otros g6neros m6s que *Hemithyris* (ni de la familia Hemithyrididae ni de otra familia); sin embargo, teniendo en cuenta que *Hemithyris* solo se ha encontrado en afloramientos cenozoicos y en la actualidad, es posible que estos espec6menes correspondan a un g6nero no descrito.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Se encuentra en el primer tercio de la unidad A, en la localidad de Calizas La Viuda.

**Orden Terebratulida** WAAGEN, 1883  
**Suborden Terebratellidina** MUIR-WOOD, 1955  
**Superfamilia Terebratelloidea** KING, 1850  
**Familia Dallinidae** BEECHER, 1893  
**Subfamilia Gemmarculina** ELLIOTT, 1947  
**G6nero *Ruegenella*** OWEN, 1977

Especie tipo: *Terebratula humboldtii* (HAGENOW), 1842 (designado por STEINICH, 1965).

***Ruegenella?* sp.**  
**EW-333-(12-21)**  
**L6m. 15, Fig. 15-21**

Material: corresponde a 10 ejemplares, todos silicificados; solo un espec6men se encuentra completo y en buen estado de preservaci6n; cuatro est6n casi completos, pero en mal estado de preservaci6n; y cinco son fragmentos menores tambi6n mal preservados. Las mediciones se realizaron sobre la base del 6nico ejemplar completo.

Mediciones:

Espec6men	L	A	H	n
EW-333-1	2,26	2,26	1,38	36-40

L, Largo; A, ancho; H, alto; n, n6mero de costillas. En cent6metros.

Descripción: conchas medianas de contorno pentagonal, ovaladas en vista anterior. Valvas ventribiconvexas. La valva dorsal es hemiperiférica, levemente globosa y con un pliegue prominente en posición central. El pliegue es marcado desde el primer tercio posterior hasta el margen frontal y parece estar flanqueado por débiles surcos de límites externos difusos. La valva ventral es mixoperiférica, globosa y con un ancho surco en posición central que se inicia en el primer tercio posterior y se profundiza hacia la comisura. La comisura es parasulcada. Umbón ventral suave y recto? El área cardinal es anaclina para la valva ventral y ortoclina para la valva dorsal. Foramen hipotírido, ovalado y con placas deltidiales en contacto anteriormente.

Costelas delgadas, en algunos tramos difusas, de ancho y prominencia variable, que van desde el ápice hasta la comisura y con algunas intercalaciones. Las crestas de las costelas son redondeadas y los espacios intercostales son poco profundos y subredondeados, más anchos que una costilla. También se distinguen capilas muy tenues en la superficie. A 5 mm del umbón dorsal se cuentan siete a ocho costillas en 5 mm, cinco a seis costillas dentro del surco ventral y 10 a 11 en el pliegue dorsal. Los ornamentos comarginales están representados por líneas de crecimiento notorias en toda la superficie de las valvas. Hacia la comisura y en dirección a los márgenes laterales, algunas de las líneas de crecimiento se vuelven lamelares. Se observa la insinuación de una arruga marginal hacia los bordes laterales de la comisura.

Comentarios: el género *Ruegenella* se reconoce en el Maastrichtiano de Argentina (CAMACHO, 1970; MANCENIDO, 2002), Europa y Asia central (NESOV, 1992). Los ejemplares de Rusia muestran semejanzas con los aquí descritos como una conchilla pentagonal con una valva ventral mucho más globosa, costillas y líneas de crecimiento marcadas, un surco ventral y pliegue dorsal.

En particular el material detallado por CAMACHO (1970) como Terebratellidae indet. (*Terebratella?*) e ilustrado posteriormente por MANCENIDO (2002) bajo el género *Ruegenella*, es similar al de El Way en la forma general y características principales de la concha, pero claramente corresponden a especies distintas.

Distribución local: Aptiano superior. Localidad tipo, primer sexto de la unidad C al sur del sector Quebrada Oeste.

**Phylum Annelida LAMARCK, 1809**

**Clase Polychaeta** GRUBE, 1850**Subclase Canalipalpata** ROUSE & FAUCHALD, 1997**Orden Sabellida** FAUCHALD, 1977**Familia Serpulidae** RAFINESQUE, 1815**Subfamilia Filograninae** RIOJA, 1923**G6nero *Sarcinella*** REGENHARDT, 1961

Especie tipo: *Sarcinella sarcinella* REGENHARDT, 1961 (por designaci6n original).

***Sarcinella occidentalis*** (LEANZA & CASTELLARO, 1955)

**EW-158-5; EW-178-(2-3); EW-280-1; EW-299-3; EW-(307-314); EW-315-C-2;  
EW-315-D-1; EW-315-M-(1-4); EW-315-O-1; EW-P1-4.3; V3-1; V3-1-1; V10-0-1;  
V10-1-(1, 7); VA-19-(1, 4, 5); VA-21-(1-2); VA-22-(1-6)**

**L6m. 16, Fig. 1-6**

1955	<i>Serpula occidentalis</i> – LEANZA & CASTELLARO, p. 179, l6m. I, fig. 17
1979	<i>Sarcinella occidentalis</i> – DAMBORENEA ET AL., p. 100, l6m. 12, fig. 17
2004	<i>Sarcinella occidentalis</i> – LAZO, p. 82, fig. 8.6 (6-9)
2008	<i>Sarcinella occidentalis</i> – LAZO ET AL., p. 510, fig. 17.7 (B-C)
2011	<i>Sarcinella occidentalis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., p. 82, fig. 6 (f1-f2)

Holotipo: LEANZA & CASTELLARO, 1955, No. 5352, l6m. I, fig. 17 (por designaci6n original).

Material: el material descrito son 34 muestras y todas ellas corresponden a colonias de numerosos individuos en buen estado de preservaci6n, muchas veces silicificadas.

Descripci6n: tubos calc6reos redondeados, de secci6n circular a ovalada sin ornamentos longitudinales o transversales ni bifurcaciones. Los tubos tienen, por lo general, alrededor de 1 mm de di6metro, pudiendo alcanzar hasta los 2 mm. Las paredes est6n compuestas por una 6nica capa de entre 0,25 y 0,5 mm de grosor. Los individuos m6s largos llegan a superar los 40 mm de longitud. La superficie externa de los tubos muestra d6biles l6neas de crecimiento que en la mayor extensi6n de la conchilla pasan desapercibidas.

Se encuentran siempre como colonias numerosas (>>50 individuos). Los tubos se disponen paralelos, submeandriformes y entrelazados, en contacto directo unos con otros

formando racimos que se bifurcan o ramifican en algunos de los organismos. Unas pocas comunidades muestran individuos entrelazados o sin aparente organización.

Se presentan en una variedad de rocas, no solo terrígenas, y en asociación con arcillas rojas.

Comentarios: otro género parecido a *Sarcinella* es *Filograna* OKEN, 1815, que también es de hábito gregario. *Filograna socialis* (GOLDFUSS, 1831), del Turoniano de la República Checa, es muy similar a *S. occidentalis*, teniendo diámetros iguales, con superficies lisas y con tendencia a formar racimos que se bifurcan (KOCÍ, 2012; KOCÍ & JÄGER, 2013), por lo que podrían corresponder a sinónimos.

LEANZA & CASTELLARO (1955) definen esta especie, bajo el género *Serpula* LINNAEUS, 1758, en la localidad tipo de Formación El Way indicando que los ejemplares, si bien se parecen a *Serpula anquata* (hoy *Parsimonia anquata*), presentan diámetros mucho menores. La muestra por ellos descrita procede de los bancos inferiores de Calizas La Viuda.

PALMA & ANGELERI (1992) hacen una descripción de los serpúlidos encontrados en la Fm. Chacao, del Valanginiano de la Cuenca de Neuquén, Argentina. El material estudiado por los autores muestra igual simpleza en la ornamentación, pero presenta diámetros ligeramente mayores (2-3 mm) a los de la Fm. El Way.

LAZO (2004) describe tres muestras con varios ejemplares, pero señalando que la especie se encuentra esporádicamente a lo largo del perfil del Miembro Pilmatué, Fm. El Agrio, Argentina. La descripción por él realizada y el espécimen figurado, ahí y en otros trabajos (LAZO ET AL., 2008; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2011), coincide con los ejemplares chilenos.

Distribución local: Barremiano superior–Aptiano superior. *S. occidentalis* se distribuye a lo largo de toda la columna en Fm. El Way con gran presencia en las unidades A y C.

Distribución global: Valanginiano tardío–Hauteriviano temprano, Formación El Agrio, Neuquén, Argentina. También se ha reportado en Fm. Chacao de la cuenca Neuquina. Se ha reconocido de igual manera para el Hauteriviano–Barremiano de la IV Región (Fm. Arqueros y Fm. Quebrada Marquesa), Chile.

#### **Subfamilia Serpulinae RAFINESQUE, 1815**

**G6nero *Parsimonia* REGENHARDT, 1961**

Especie tipo: *Parsimonia parsimonia* REGENHARDT, 1961 (por designaci6n original).

***Parsimonia antiquata* (SOWERBY, 1829)**

**EW-139-(1–13); EW-216-9; EW-273-1; EW-276-1; EW-315-O-2; VA-33-9; VA-39-3;**

**VA-42-(1–2); VA-43; VA-44-(2–3); VB-19-4**

**L6m. 16, Fig. 7–10**

1829	<i>Serpula antiquata</i> – SOWERBY, p. 202, l6m. 598, fig. 4
1931	<i>Serpula antiquata</i> – WEAVER, p. 166, l6m. 11, fig. 13
1975	<i>Parsimonia antiquata</i> – WARE, p. 111, l6m. 21, fig. 8
1979	<i>Parsimonia antiquata</i> – DAMBORENEA ET AL., p. 93, l6m. 10, fig. 8
2004	<i>Parsimonia antiquata</i> – LAZO, p. 78, fig. 8.6 (1–5)
2008	<i>Parsimonia antiquata</i> – LAZO ET AL., p. 510, fig. 17.7 (A–D)
2011	<i>Parsimonia antiquata</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., p. 82, fig. 6d
2013	<i>Parsimonia antiquata</i> – LUCI ET AL., p. 219, fig. 4 (1–8)

Plesiotipo: WEAVER, 1931, No. 816, l6m. 11, fig. 13 (por designaci6n original).

Material: el material corresponde a 16 muestras, las que presentan m6s de un individuo. Se encuentran en un buen estado de preservaci6n, algunas de ellas silicificadas.

Descripci6n: tubos calc6reos redondeados, muchas veces de color blanco y sin ramificaciones. Secci6n circular a ovalada sin ornamentos longitudinales. Cada tubo tiene un di6metro de 4 a 9 mm, donde la mayor1a tiene entre 6 y 8 mm. Las mayores longitudes medidas llegan a los 55 mm. Los tubos est6n compuestos por dos capas visibles macrosc6picamente: la capa externa es blanca con 1-2 mm de grosor y la capa interna es negra con un grosor menor a 0,2 mm. Externamente, los tubos muestran anillos de crecimiento y notorias rugas de crecimiento irregulares y de distinta prominencia, visibles tanto la capa blanca como en la negra. Algunos de los tubos se encuentran recubiertos por sedimento que constituye una tercera capa que, evidentemente, aumenta el di6metro en 1 a 2 mm.

Las muestras presentan individuos que viven tanto en solitario como de forma gregaria, encontrándose separados espacialmente como cementados unos con otros. Cada individuo se presenta recto y/o submeandriforme, disponiéndose subparalelos o entrelazados de forma caótica unos con otros. Cuando los tubos se encuentran subparalelos no suelen hacerlo a lo largo de todo el ejemplar sino tan solo por un tramo.

Se presentan en variedad de rocas.

Comentarios: si bien la especie se considera solitaria, bajo ciertas condiciones ambientales puede adquirir un hábito de vida gregario (LAZO, 2004). En la Fm. El Way, *P. antiquata* se encuentran casi siempre formando colonias.

Las ilustraciones realizadas por SOWERBY (1829) y nombradas como *Serpula antiquata*, procedentes de Inglaterra, corresponden a tres tubos con notorias marcas de anillos transversales, irregularmente distribuidos y de diferente prominencia, que no muestran diferencias con el material aquí estudiado. Posteriormente, WARE (1975) también describe material de la misma localidad que el estudiado por Sowerby, ilustrando una muestra con especímenes enrollados entre ellos, de sección circular y con notorias rugas de crecimiento.

WEAVER (1931) estudia material proveniente de Fm El Agrio, del Cretácico Inferior de Argentina, y lo reasigna al género *Parsimonia*. La descripción realizada por el autor coincide con las muestras de la Fm. El Way, siendo la única diferencia que en las muestras chilenas no se identifica en ningún individuo ornamentos longitudinales. LAZO (2004), describe la misma especie para el Cretácico Inferior de la cuenca neuquina; las figuras ahí expuestas son las mismas presentadas en publicaciones posteriores (LAZO ET AL., 2008; AGUIRRE-URRETA ET AL., 2011). Finalmente, LUCI ET AL. (2013) hacen una descripción detallada de muestras encontradas para la Fm. El Agrio. El material por ellos estudiado está constituido por grandes tubos de *P. antiquata*. Esta especie, según los autores, presenta los ejemplares más grandes del Cretácico Inferior.

Distribución local: Barremiano superior. Se distribuye esporádicamente a lo largo de toda la unidad A y ocasionalmente en la unidad B. La especie se presenta característicamente en la base de la Formación El Way asociada a mineralización de óxidos de cobre, tanto en el sector oeste como este, así como en Calizas La Viuda.

Distribuci3n global: Valanginiano tard6o–Hauteriviano temprano, en las formaciones Chacao y El Agrio, Cuenca de Neuqu6n, Argentina. Neocomiano de Alemania. Aptiano–Albiano de Suiza e Inglaterra.

**Phylum Equinodermata** BRUGUIÈRE, 1792  
**Subphylum Equinozoa** HAECKEL, *in* VON ZITTELL, 1895  
**Clase Equinoidea** LESKE, 1778  
**Subclase Cidaroidea** SMITH, 1984  
**Orden Cidaroida** CLAUS, 1880  
**Familia Cidaridae** GRAY, 1825  
**Subfamilia Stereocidarinae** LAMBERT, 1900  
**G6nero *Temnocidaris*** COTTEAU, 1863  
**Subg6nero *Stereocidaris*** POMEL 1883 (= *Typocidaris* POMEL, 1883)

Especie tipo: *Cidaris cretosa* MANTELL, 1835, p. 205 (designado por LAMBERT & THIERY, 1909, p. 152).

***Temnocidaris (Stereocidaris) malum*** (GRAS, 1848)  
**EW-152-(2–10); EW-164-1; EW-173-1; EW-174-1**  
**Lám. 17, Fig. 1(1–2) y 2(1–5)**

1848	<i>Cidaris malum</i> – GRAS, p. 22, lám. 1, fig. 1–3
1862	<i>Cidaris malum</i> – COTTEAU, p. 198, lám. 1045, fig. 1–12
1910	<i>Typocidaris malum</i> – LAMBERT & THIÉRY, p. 151
1928	<i>Stereocidaris malum</i> – MORTENSEN, I, p. 226
1959	<i>Typocidaris malum</i> – PETITOT, p. 22, lám. 1, fig. 8–11
1987	<i>Typocidaris malum</i> – MASROUR, p. 35, lám. 1, fig. 1–3
2004	<i>Typocidaris malum</i> – MASROUR ET AL., p. 597, fig. 2.1

Holotipo: GRAS, 1848, EM 12476, p. 22, lám. 1, fig. 1–3 (por monotipia). Colecci3n paleontol3gica de la Universidad Lyon, Francia.

Material: los ejemplares descritos corresponden a tres fragmentos de la testa, en los que se conservan parcialmente los interambulacros, y 28 fragmentos de placas de

interambulacros, en que algunas de ellas preservan los poros y/o partes de ambulacros. Debido a que no se encontraron especímenes completos o en que se pueda proyectar el diámetro o altura, no se entregan medidas. Sin embargo, la medida de un interambulacro sugiere un diámetro mayor a 4,5 cm. Adicionalmente se recolectaron 792 espinas, 725 pertenecientes al sector donde se extrajeron los organismos y placas descritos.

Descripción: testas grandes en forma de corona y de contorno circular. Ámbito redondeado. Cara aboral, adoral, sistema apical y periprocto desconocido.

Los ambulacros son sinuosos y en tamaño son menos de un 10% de los interambulacros. Poros subconjugados y uniseriales con un gránulo presente entre los poros de un mismo par. Los pares de poros se encuentran conectados por un canal poco profundo e indistinguible en algunos casos. Cada placa está conformada por un tubérculo primario, mamelonado y no perforado. Estos tubérculos se disponen formando una columna. La zona perradial pasa de ser lisa a estar ocupada por un tubérculo secundario, levemente más pequeño que el primario. No se observan gránulos miliares.

Los interambulacros presentan dos columnas de al menos seis placas alternadas, las placas más pequeñas son más anchas que altas, mientras que las placas más grandes tienen anchos y altos similares. Se observa un tubérculo primario dominante en posición central mamelonado, perforado y no crenulado, rodeado por una aureola y un anillo escrobicular. La aureola es marcada, profunda y tiene una forma general circular, siguiendo el contorno de los tubérculos del anillo escrobicular. El anillo escrobicular está conformado por entre 23 y 25 tubérculos mucho más pequeños que el primario, mamelonados, no perforados y lisos. Los anillos son independientes y colindantes para cada tubérculo primario en las placas más grandes mientras que en las más pequeñas los anillos son confluentes. Extraorbicularmente se presenta una densa granulación en la zona interr radial y hacia las esquinas adradiales de la placa. El interr radio es deprimido y se distinguen "pits" ovalados en los puntos triples y en las suturas horizontales, junto a la sutura adradial y junto al interr radio.

Los tubérculos primarios de los interambulacros son mucho más grandes que los de los ambulacros.

Peristoma, linterna y cinturón perignático desconocidos.

Espinas primarias fusiformes con marcadas costillas con espinas que inician cerca del cuello como gránulos. Las más grandes colectadas miden 3 cm de largo y 0,6 mm de ancho estrechándose hasta llegar a una punta redondeada. Acetábulo cóncavo con el



hueco del ligamento visible en algunos ejemplares, base de poco m6s de 1 mm, anillo difuso y cuello de 2 a 3 mm. Las espinas m6s peque1as presentan costillas con ornamentos poco desarrollados (gr6nulos); los ejemplares m6s grandes llegan a tener en las costillas espinas de hasta 0,5 mm de di6metro. Se distinguen algunos ejemplares en forma de maza con costillas bien definidas que podr6an corresponder a espinas secundarias o de otro esp6cimen.

Comentarios: el g6nero *Temnocidaris* COTTEAU, 1863, tiene tres subg6neros reconocidos (*Temnocidaris*, *Stereocidaris* y *Hirudocidaris*; SMITH & KROH, 2011), de ellos *Temnocidaris* (*Stereocidaris*) se caracteriza por tener ambulacros sinuosos con un 6rea perradial tuberculada, pares de poros estrechos y no conjugados, separados por un tub6rculo. Interambulacros con tub6rculos perforados, no crenulados, cada uno rodeado por una aureola marcada y profunda adem6s de un anillo escrobicular diferenciado. El 6rea extraescrobicular presenta granulaci6n densa y “pits” en suturas y puntos triples. Las placas adapicales tienen un tub6rculo primario rudimentario son m6s largas que anchas. Las espinas del subg6nero son fusiformes con costillas estrechas y espinosas.

Por otra parte, el g6nero *Typocidaris*, siendo *T. malum* la 6nica especie, presenta una testa con ambulacros sinuosos con un surco central d6bil, zonas porales insicionadas y poros subconjugados separados por un n6dulo. Cada placa con una columna de tub6rculos. Interambulacros con cinco placas por columna, con la placa adapical sin tub6rculo primario y siendo m6s larga que ancha. Los tub6rculos primarios de las placas interambulacrales son perforados, no crenulados y est6n rodeados por una aureola marcada con un anillo escrobicular diferenciado y surcos neurales. Las zonas extraescrobiculares son anchas y con una densa granulaci6n.

Actualmente se considera a *Typocidaris* como un sin6nimo de *Stereocidaris*, debido a que presentan similares caracter6sticas como el arreglo y ornamento de las placas ambulacrales. Placas interambulacrales con tub6rculos perforados, no crenulados que adapicalmente o desaparecen o se vuelven rudimentarios. Aureolas marcadas y profundas rodeadas por anillos escrobiculares diferenciados para cada placa, 6reas extraescrobiculares cubiertas por una densa granulaci6n. Pares de poros separados por un tub6rculo o n6dulo. La generaci6n de “pits” o surcos en las suturas de las placas interambulacrales contiguas en una misma columna. Teniendo en cuenta la comparaci6n anterior, en este trabajo se considera efectivamente a *Typocidaris* como un sin6nimo de

*Stereocidaris*; de esta forma el material de El Way es asignado al género *Temnocidaris* (*Stereocidaris*).

La diagnosis original de la especie *Temnocidaris* (*S.*) *malum* entregada por GRAS (1848) indica que tiene cuatro a seis filas de tubérculos ambulacrales y cinco placas interambulacrales con un tubérculo mamelonados y no-crenulado rodeado por un anillo escrobicular ni elíptico ni tangencial. El autor indica que los gránulos de los anillos son aproximadamente 30 en la región ambital y son más grandes que la granulación externa. Los ejemplares encontrados en Fm. El Way presentan idéntica ornamentación de los interambulacros con los dibujados por GRAS (1848; EM12476 Colección Paleontológica de la Universidad de Lyon). Posteriormente, COTTEAU (1862), agrega que los ambulacros están compuestos por dos filas de tubérculos entre los que, a la altura del ámbito, aparecen otras dos filas de gránulos, y que los tubérculos interambulacrales adapicales se presentan atrofiados. COTTEAU indica un diámetro de 34 mm lo que sería la diferencia más marcada con los especímenes de El Way, además de no indicar la presencia de una aureola y “pits” en las suturas.

SMITH & KROH (2011) consideran probable que las espinas de *T.* (*S.*) *malum* correspondan a *Cidaris heteracantha* GRAS, 1848. Los ejemplares ilustrados por GRAS, (1848) y por DESOR (1858), son descritos como con numerosas “asperezas” seriales que se direccionan oblicuas hacia arriba, no relacionados con *T.* (*S.*) *malum*. Respecto a los especímenes de El Way, *C. heteracantha* tiene un cuello levemente más largo, un anillo más marcado y las “asperezas” son más cercanas a gránulos que a espinas ornamentales. Sin embargo, de las espinas descritas hoy en día, estas son la únicas similares en tamaño, forma y ornamentos junto con las radiolas de *Cidaris pretiosa* DESOR, 1858, (Valanginiano). La diagnosis de *C. pretiosa* difiere con las aquí descritas en que tiene anillos escrobiculares no contiguos, además, las hileras de tubérculos interiores en los ambulacros son más marcados que las hileras externas.

*Temnocidaris* (*Stereocidaris*) *malheiroi* (LORLIOL, 1888) es una especie cercana a *T.* (*S.*) *malum*, pero con ambulacros más anchos y un disco apical de menor diámetro según indica su diagnosis (SMITH & BENGTON, 1991). La descripción de *T.* (*S.*) *malheiroi* resulta similar a los ejemplares de El Way, sin embargo, los autores hacen notar la presencia de 14 tubérculos secundarios formando los anillos escrobiculares mientras que los especímenes de Caleta Coloso tienen entre 23 y 25 las placas más grandes. Adicionalmente, el material figurado muestra el desarrollo de granulación entre placas

interambulacrales contiguas a diferencia del aqu6 descrito, en que los anillos escrobiculares se encuentra en contacto.

La diagnosis de *Stereocidaris namadicus* (DUNCAN, 1887) tambi6n resulta cercana a los ejemplares de Chile teniendo en cuenta el n6mero de placas interambulacrales y el desarrollo de “pits” en las suturas y puntos triples. Sin embargo, al igual que otras especies, presenta diferencias en el n6mero de tub6rculos que forman los anillos escrobiculares de las placas m6s grandes y una ornamentaci6n m6s fina en las costillas de las espinas y un anillo mucho mejor desarrollado (SMITH, 2010).

Los ejemplares de la Fm. El Way guardan semejanza con *Stereocidaris falgarsensis* (LAMBERT, 1933) y *Cidaris splendens* Morton, 1842. Sin embargo, no corresponden a estas especies debido a que estas presentan cuatro hileras de tub6rculos en el ambulacro, llegando a seis en el 6mbito (CLARK & TWITCHELL, 1915; CARRASCO, 1997), mientras que los organismos aqu6 descritos solo tiene cuatro tub6rculos en el 6mbito (dos primarios y dos secundarios). Estas diferencias resultan a6n m6s marcadas si se compara con *Temnocidaris baylei* GEYS, 1990, el cual presenta zonas ambulacrales muchos m6s anchas y con una densa granulaci6n (GEYS, 1990). Por otra parte, *T. (S.) falgarsensis* posee una aureola poco definida y, al igual que *Stereocidaris hudspethensis* COOKE, 1955, exhiben anillos escrobiculares independientes para cada tub6rculo primario y un espacio m6s estrecho entre la aureola y el tub6rculo principal (LAMBERT, 1933; COOKE, 1955; CARRASCO, 1997).

En el caso de los ejemplares descritos por JAGT (2004) como *Temnocidaris (Stereocidaris) aff. araudi* (LAMBERT, 1909), se observan similitudes en las 6reas ambulacrales con los aqu6 descritos; sin embargo, el tama6o estimado de los organismos, que en este caso ser6a m6s grandes, adicionalmente, los tub6rculos de los anillos escrobiculares son de similar tama6o a las granulaciones extraescrobiculares mientras que los tub6rculos primarios pueden ser crenulados y las espinas primarias no coinciden (JAGT, 2004).

Las espinas descritas para *Temnocidaris (Stereocidaris) ex gr. uniformis essensis* por WITTLER & LEGANT (2000) coinciden con las de los materiales aqu6 descritos; sin embargo, las placas interambulacrales son claramente disimiles debido a la densa granulaci6n extraorbicular en las zonas superiores e inferiores de las placas.

Distribuci6n local: Aptiano inferior. Localidad tipo, parte media y techo de la unidad B, al este de Quebrada El Way.

Distribución global: Barremiano de Marruecos. Aptiano, Francia.

**Subclase Euechinoidea** BRONN, 1860  
**Infraclase Carinacea** KROH & SMITH, 2010  
**Superorden Calycina** GREGORY, 1990  
**Orden Phymosomatoida** MORTENSEN, 1904  
**Familia Emiratiidae** ALI, 1990  
**Subfamilia Diplopodiinae** SMITH & WRIGHT, 1993  
**Género *Tetragramma*** AGASSIZ, 1840

Especie tipo: *Cidarites variolare* BRONGNIART, in CUVIER & BRONGNIART, 1822, p. 84 (AGASSIZ, 1840, p. 25; por designación original).

***Tetragramma tenerum*** SMITH & RADER, 2009  
**EW-191-1; EW-214-(2-4)**  
**Lám. 17, Fig. 1(3); Lám. 18, Fig. 1-7**

2009 *Tetragramma tenerum* – SMITH & RADER, p. 30, fig. 10M–R, 11C

Holotipo: SMITH & RADER, 2009, BMNH EE13460, p. 30, fig. 10M–R, 11C (por designación original). Natural History Museum, London, United Kingdom.

Material: corresponde a cuatro especímenes; tres mitades y un ejemplar completo aplastado. Pese a que no se encuentran en un buen estado de preservación, es posible su identificación. En ningún ejemplar se conserva ni el sistema apical ni el peristoma.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>ad</b>	<b>p</b>
EW-191-1	3,41	1,20	1,37	1,21
EW-213-2	2,44	0,85	1,08	1,06
EW-213-3	2,67	1,07	-	1,12
EW-213-4	1,43	0,33	-	-

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripción: testa pequeña a mediana en forma de diadema y de contorno circular. El alto corresponde aproximadamente a un 33% del diámetro. Ligeramente más plana en la cara adoral que en la apical y redondeada en el ámbito. El disco apical es 40% del diámetro llegando a ser un 44% en los ejemplares más pequeños. Sistema apical y periprocto desconocido.

Los ambulacros son rectos y corresponden a un 50% de los interambulacros. Poros no conjugados que van desde biseriales en posición apical a uniseriales en el ámbito dispuestos de forma oblicua. Placas ambulacrales trigeminadas en la zona apical a poligeminadas en el ámbito, cada placa cuenta con un tubérculo primario mamelonado, perforado y crenulado en posición central, además de pequeños tubérculos secundarios dispuestos en los vértices de un cuadrado circunscrito en el tubérculo primario y una línea zigzagueante de gránulos ubicados en la sutura perradial. Se cuentan 12 tubérculos primarios por columna de placas y aproximadamente 48 pares de poros en el ejemplar de 3,41 cm (EW-191-1).

Los interambulacros presentan dos columnas de 10 a 12 placas por cada una; cada placa es más ancha que alta. Se observan dos tubérculos de similar tamaño por placa, los que son mamelonados, perforados y crenulados, y con un anillo escrobicular difuso conformado por pequeños tubérculos (mucho menores a los secundarios), además de tubérculos secundarios mamelonados ubicados junto a la sutura adradial en la región del ámbito y gránulos en las suturas interradales. En las placas adapicales los tubérculos primarios se presentan solos mientras que en la zona adradial están acompañados de pequeños elementos en la sutura interradales.

Los tubérculos primarios de ambulacros e interambulacros son de similar tamaño.

Peristoma circular y hundido, correspondiente a un 39% del diámetro total. Espinas, linterna y cinturón perignático desconocidos.

Comentarios: Si bien los ejemplares presentan similitudes con el género *Phymosoma* determinado en Calizas La Viuda por LARRAÍN (1975), la principal diferencia es que el género *Phymosoma* presenta tubérculos primarios no perforados, de forma contraria a las aquí descritas. Por otra parte, en el caso del género *Pseudiadema*, este posee una morfología de la testa hemisférica, un disco apical mucho más pequeño y solo un tubérculo primario por placa interambulacral.

La especie *Tetragramma tenerum* fue definidas y descrita sobre la base de organismos provenientes de la región de Texas en la Formación Glen Rose (SMITH & RADER 2009). La diagnosis de la especie entregada por los autores dice que se trata de una especie pequeña de *Tetragramma* con la región ambital a media altura de la testa, dos tubérculos de similar tamaño por placa ambulacral, que van de trigemeniadas en el ámbito a cuadrigeminadas en la cara adapical y dos columnas de pares de poros que se transforman en filodos adoralmente. Los especímenes norteamericanos resultan muy similares a los de la Formación El Way presentando pequeñas diferencias como la densidad de granulación en el área de sutura interrarial que pudiese estar dada por el desgaste y silicificación de los ejemplares chilenos. Otra especie con gran parecido es *Tetragramma variolare* (BRONGNIART, 1822) cuya más notoria diferencia se encuentra en la disposición de los poros en el ámbito, ya que en *T. variolare* se presentan de biserial a uniserial mientras que en *T. tenerum* en la región central del ámbito ya son marcadamente uniseriales, además de la ausencia de un anillo escrobicular en los interambulacros. El material estudiado por BUITRÓN (1973) nombrado como *Tetragramma gloriae* presenta una testa con mayor altura respecto al diámetro que en el caso de *T. tenerum* otorgándole un aspecto mucho más “inflado”. Finalmente, la especie *Tetragramma besairiei* (LAMBERT, 1933) muestra una alta densidad de granulación en las suturas interrariales así como entre tubérculos consecutivos en una columna, además de una testa mucho más alta que *T. tenerum*.

Distribución local: Barremiano superior. Parte media de la unidad B, al oeste del Rajo Mina El Way. Calizas La Viuda, unidad A, cerca del límite con la unidad B.

Distribución global: Albiano temprano. Formación Glen Rose, Texas, EEUU.

***Tetragramma* sp.**

**EW-327-(1-2)**

**Lám. 19, Fig. 1-3**

Material: corresponde a dos ejemplares en regular estado de preservación. Uno de ellos con menos de un tercio de completitud, mientras que el otro se encuentra dentro de una matriz siendo visible solo parte de un interambulacro en la región del ámbito.

Mediciones:

Esp6cimen	d	h	ad	p
EW-327-1	-	1,63	-	-
EW-327-2	>5	1,78	-	-

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripci6n: testas grandes en forma de diadema y de contorno circular. Si bien el diámetro es desconocido se puede estimar en uno de los ejemplares, midiendo más de 5 cm, posiblemente más de 6 cm. El alto corresponde a menos del 35% del diámetro. Caras adoral y apical aplanadas y 6mbito redondeado. Sistema apical y periprocto desconocidos.

Los ambulacros son rectos y corresponden a aproximadamente un 70% de los interambulacros. Poros semiconjugados que son biseriales en toda la cara apical, manteniéndose así en el 6mbito, dispuestos como pares horizontales. Placas ambulacrales trigeminadas en la zona apical que pasan a cuadriminadas al llegar al 6mbito, cada placa cuenta con un tub6rculo primario mamelonado y perforado en posici6n central, donde la crenulaci6n no es posible de distinguir debido a la conservaci6n. Adem6s, pequeños tub6rculos rodean los tub6rculos primarios y se distinguen gr6nulos en la sutura perradial. Debido al grado de conservaci6n y completitud no es posible contar los tub6rculos primarios por columna de placas y el n6mero de poros.

Los interambulacros presentan dos columnas de placas alternadas, cada placa mucho más ancha que alta. Se observan tres tub6rculos de similar tamaño por placa en la regi6n del 6mbito mientras que en el sector apical solo se distingue uno, los que son mamelonados y perforados, sin distinguirse si est6n crenulados. Los tub6rculos primarios son acompañados por otros secundarios, los cuales est6n rodeados por gr6nulos y se ubican en las suturas interradales entre placas contiguas adem6s de las regiones adradiales.

Los tub6rculos primarios de ambulacros e interambulacros son de similar tamaño.

Peristoma, espinas, linterna y cintur6n perign6tico desconocidos.

Comentarios: no se asignan al g6nero *Phymosoma* debido a las perforaciones presentes en los tub6rculos primarios, coincidiendo con la descripci6n para el g6nero de *Tetragramma* en la disposici6n de poros, cantidad de tub6rculos en los interambulacros y

características de estos. Sin embargo, a diferencia de las determinadas como *Tetragramma tenerum*, estas no presentan los prominentes tubérculos secundarios junto a la sutura adradial, la disposición uniserial de los poros desde el ámbito a la cara adoral ni dos tubérculos de similar tamaño en los interambulacros.

Debido a que los especímenes descritos están incompletos no es posible establecer una comparación con otras especies de *Tetragramma*.

Distribución local: Aptiano inferior terminal. Localidad tipo, Quebrada Este, mitad de la unidad C.

**Familia Phymosomatidae** POMEL, 1883

**Género Phymosoma** D'ARCHIAC & HAIME, 1853

Especie tipo: *Cidaris koenigi* MANTELL, 1822, p. 189 (designado por LAMBERT & THIERY, 1910, p. 223).

***Phymosoma mollense*** (PAULCKE, 1903)

**EW-332-(1-2)**

**Lám. 17, Fig. 1(4); Lám. 18, Fig. 12-17**

1903 *Cyphosoma mollense* – PAULCKE, lám. XVII, fig. 11, 11a–b

1975 *Phymosoma mollense* – LARRAÍN, p. 45, fig. 32–38

Holotipo: PAULCKE, 1903, p. 286, lám. XVII, fig. 11, 11a–b (por monotipia). Ubicación desconocida.

Material: corresponde a dos especímenes; un ejemplar completo y a una mitad de la cual es posible observar dos ambulacros y un interambulacro. Los ejemplares se encuentran en un regular estado de preservación sin conservar los discos apicales.

Mediciones:

Especimen	d	h	ad	p
EW-332-1	>2,87	1,40	-	-



EW-332-2	1,82	0,88	-	0,83
----------	------	------	---	------

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripción: testa pequeña a mediana de contorno circular. La relación altura-diámetro es de un 48%. La cara apical es levemente más inflada que la adoral y el ámbito es redondeado. Si bien la proporción del disco apical respecto al diámetro es desconocida, se estima que es menor a un 55%. Sistema apical y periprocto desconocido.

Los ambulacros son rectos y, en el ámbito, tiene un anchura correspondiente al 75% del ancho de los interambulacros. Poros no conjugados que van desde biseriales en posición apical a uniseriales en el ámbito y dispuestos de forma de arcos hasta terminar en pares biseriales adoralmente. Placas ambulacrales poligeminadas en toda la columna; cada placa cuenta con un tubérculo primario central mamelonado, no perforado, crenulado y rodeado por una aureola (difusa en el ejemplar juvenil), y con una línea zigzagueante de gránulos ubicados en la sutura perradial. Se cuentan ocho tubérculos primarios por columna de placas y sobre 40 pares de poros en el ejemplar más pequeño.

Los interambulacros exhiben dos columnas de ocho placas alternadas, cada placa es más ancha que alta. Se observa un tubérculo primario en posición central mamelonado, no perforado y crenulado, con una aureola bien marcada y un anillo escrobicular incompleto en la zona entre tubérculos primarios de la misma columna. Se presenta granulación abundante en las suturas interradales y rodeando a los tubérculos que conforman los anillos escrobiculares.

Los tubérculos primarios de ambulacros e interambulacros son de similar tamaño.

Peristoma circular a pentagonal, correspondiente a un 46% del diámetro total. Se preservan las hendiduras bucales en el margen peristomal. Espinas, linterna y cinturón perignático desconocidos.

Comentarios: el ejemplar se asigna al género *Phymosoma* debido a la carencia de perforaciones en los tubérculos primarios, a diferencia de los determinados como *Tetragramma tenerum*, los que además no muestran el desarrollo de un tubérculo secundario junto a la sutura adradial.

Se asigna la especie *Phymosoma mollense* reconocida en Fm. El Way por LARRAÍN (1975) debido a que los especímenes descritos por el autor presentaban un único tubérculo primario por placa interambulacral con similares características a los aquí presentados. El reconocimiento de la crenulación de los tubérculos primarios resulta

imposible en la mayoría de los tubérculos, siendo evidente en algunos pocos debido al estado de conservación, como menciona el mismo LARRAÍN.

Se diferencia del ejemplar determinado como *Phymosoma* sp. (EW-285-2) en que *P. mollense* presenta ambulacros más grandes, además de un único tubérculo primario en cada placa interambulacral y cuyo tamaño, al igual que los de los ambulacros, es mayor que para *Phymosoma* sp.

Distribución local: Barremiano superior terminal. Flanco este de Quebrada El Way, en el primer cuarto la unidad B.

Distribución global: Barremiano del Grupo Chañarcillo, Copiapó, Chile.

***Phymosoma* sp.**

**EW-285-2**

**Lám. 18, Fig. 8–11**

Material: corresponde a un espécimen completo, silicificado y en regular estado de preservación.

Mediciones:

Espécimen	d	h	ad	p
EW-285-2	2,45	0,8	<0,8	0,85

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripción: testa pequeña en forma de diadema y de contorno circular. El alto corresponde aproximadamente a un tercio del diámetro. Ligeramente más plana en la cara adoral que en la apical y redondeada en el ámbito. El disco apical es 33% del diámetro. Sistema apical y periprocto desconocido.

Los ambulacros son rectos y corresponden a un 50% de los interambulacros. Poros no conjugados que van desde marcadamente biserials en posición apical a un arreglo pseudouniserial en el ámbito, dispuestos como pares horizontales. Placas ambulacrales trigeminadas en la zona apical que pasan a cuadruminadas al llegar al ámbito; cada placa cuenta con un tubérculo primario mamelonado, no perforado y

crenulado en posici6n central, adem6s de peque1os tub6rculos o gr6nulos en la sutura perradial en forma de zigzag. Se cuentan de 12 a 13 tub6rculos primarios por columna de placas y sobre 55 pares de poros.

Los interambulacros presentan dos columnas de 10 a 12 placas alternadas, cada placa es mucho m6s ancha que alta. Se observan dos tub6rculos primarios por placa acompa1ados de uno secundario y dispuestos en una fila, los que son mamelonados, no perforados y crenulados. Los tub6rculos secundarios se ubican junto a la sutura adradial y se observan abundante granulaci6n en las suturas interradales y en las regiones adradiales. La aparici6n de la granulaci6n conforme al crecimiento es dif6cil de determinar debido al desgaste de los caracteres en la cara apical.

Los tub6rculos primarios de ambulacros e interambulacros son de similar tama1o.

Peristoma circular y hundido, correspondiente a un 35% del di6metro total. Espinas, linterna y cintur6n perign6tico desconocidos.

Comentarios: El ejemplar se asigna al g6nero *Phymosoma* debido a la carencia de perforaciones en los tub6rculos primarios a diferencia de los determinados como *Tetragramma tenerum*, los que adem6s no muestran el desarrollo de un tub6rculo secundario junto a la sutura adradial.

Finalmente, no se asigna la especie *Phymosoma mollense* reconocida en Fm. El Way por LARRAÍN (1975), debido a que sus muestras presentaban un 6nico tub6rculo primario por placa interambulacral.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Quebrada Oeste, en la base de la formaci6n, inicio de la unidad A.

**Orden Salenioida** DELAGE & HEROUARD, 1903

**Familia Saleniidae** AGASSIZ, 1838

**Saleniidae indet.**

**EW-110-(1–2)**

**L6m. 17, Fig. 1(5, 9); L6m. 19, 4–5**

Material: corresponde a dos espec6menes, uno de ellos conserva un tercio de la testa mientras que el otro es la mitad de un ejemplar. Ambos presentan un regular a mal estado

de conservación con la formación de anillos de Beck en la superficie de la testa. Junto a uno de los ejemplares se preserva parte de una espina.

Mediciones:

Espécimen	d	h	ad	p
EW-110-1	>2,47	>1,20	-	-
EW-110-2	2,92	1,70	1,26	-

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripción: testas medianas a grandes en forma de domo y de contorno circular. El alto corresponde a un 58% del diámetro según la proyección de diámetro y altura en el ejemplar EW-110-2. Cara apical elevada sin observarse un límite claro con el ámbito, el cual es redondeado hacia la cara adoral la que pareciera ser aplanada.

Solo se conserva un fragmento del borde del disco apical con hendiduras suturales de forma redondeada a ovalada en lo que pareciera ser una placa ocular.

Los ambulacros son rectos y estrechos, correspondiendo a menos de un 15% de los interambulacros. Poros no conjugados y uniseriales, placas bigeminadas en el ámbito. Cada placa cuenta con un tubérculo primario mamelonado y no perforado. No es posible contar el número de placas por columna ni el número de pares de poros.

Los interambulacros presentan dos columnas de cinco placas alternadas contadas desde la cara aboral hasta el ámbito, cada placa es más ancha que alta adapicalmente, volviéndose más anchas en el ámbito. Se identifica un tubérculo primario por placa, mamelonado, no perforado y crenulado, rodeado por una aureola levemente deprimida. Los tubérculos presentan un anillo escrobicular que se pierde en el margen adambulacral, no es continuo entre tubérculos consecutivos y está conformado por siete tubérculos mamelonados de la mitad del tamaño de los primarios, dos dispuestos en los vértices adambulacrales y cinco en el interrradio. Las suturas interradales contienen gránulos dispuestos en zigzag.

Los tubérculos de los ambulacros son mucho más pequeños que los de los interambulacros.

Peristoma, linterna y cinturón perignático desconocidos.

De la espina conservada se observa solo la parte basal, teniendo un largo visible de solo 7 mm y un diámetro en base de 2,5 mm que va estrechándose hacia la parte

distal del cuello, tallo de 1,5 mm de una forma alargada con costillas. Base erosionada de poco m6s de 1 mm, anillo marcado y cuello 3 mm. Se distinguen costillas sin ornamentos. Acet6bulo y punta desconocidos.

Comentarios: El ejemplar no ha sido descrito ni nombrado por otros autores para Formaci6n El Way. Si bien la forma de la testa es similar a la familia Hemicidaridae, se preserva un fragmento del disco apical el cual se superpone sobre la testa como en los representantes del orden Salenioida. Adicionalmente, se observan poros bigeminados lo que lleva a asignar el material a la familia Saleniidae. No se establece dentro de alguna subfamilia debido a la ausencia de un disco apical completo; sin embargo, el tama1o de los ejemplares y, marcado perfil de c6spide, as6 como el n6mero de placas interambulacrales que se proyectan, hace pensar que se trata de organismos diferentes del g6nero *Leptosalenia* SMITH & WRIGHT, 1990.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Techo de la unidad A, al oeste del Rajo Mina El Way.

**Subfamilia Saleniinae** AGASSIZ, 1838

**G6nero *Leptosalenia*** SMITH & WRIGHT, 1990

Especie tipo: *Salenia prestensis* DESOR, 1856 (designado por ).

***Leptosalenia prestensis*** (DESOR, 1856)

**EW-325-(1–36); EW-326-(1–3); EW-331-1**

**L6m. 17, Fig. 1(6–7); L6m. 19, Fig. 6–12 y 17–21**

1856	<i>Salenia prestensis</i> – DESOR, p. 151
1858	<i>Salenia prestensis</i> – PICTET & RENEVIER, p. 159, l6m. XXII, fig 6
1990	<i>Leptosalenia prestensis</i> – SMITH & WRIGHT, p. 135, l6m. 36, fig. 1–2, text-fig. 31, 32A, 32C
2008	<i>Leptosalenia prestensis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., p. 650, fig. 5
2011	<i>Leptosalenia prestensis</i> – AGUIRRE-URRETA ET AL., p. 482, fig. 11g–h
2014 ?	<i>Leptosalenia</i> cf. <i>prestensis</i> – AYOUB-HANNAA ET AL., p. 130, fig. 9B–E, 10
2014	<i>Leptosalenia prestensis</i> – VILLAR & GARC6A, p. 130, l6m. 2, fig. 3a–c

Holotipo: DESOR, 1856, p. 151 (por designación original). Figurado en PICTET & RENEVIER, 1858, p. 159, lám. XXII, fig. 6. PICTET & RENEVIER (1858) mencionan la colección Campiche y el Musée de Neuchâtel, Francia.

Material: el material corresponde a 41 ejemplares, 20 de ellos con disco apical completo. Se presentan diversos estados de preservación en los especímenes, muchos de ellos silicificados. La descripción se hizo sobre la base de los 14 ejemplares mejor conservados.

Mediciones:

<b>Espécimen</b>	<b>d</b>	<b>h</b>	<b>ad</b>	<b>p</b>
EW-325-1	2,09	1,26	1,30	-
EW-325-2	1,82	1,04	1,07	0,94
EW-325-3	1,61	1,00	0,91	0,91
EW-325-4	1,55	1,00	0,97	0,77
EW-325-5	1,65	0,99	0,92	0,75
EW-325-6	1,99	1,18	1,20	0,90
EW-325-7	2,00	1,23	1,20	0,86
EW-325-8	1,90	1,17	1,02	-
EW-325-9	1,80	1,04	1,20	0,77
EW-325-10	1,80	1,02	0,96	0,83
EW-325-11	1,82	1,20	1,07	0,84
EW-325-12	2,00	1,22	1,13	0,98
EW-325-13	2,15	1,27	1,37	1,00
EW-326-1	2,30	1,57	1,33	-

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripción: testas pequeñas subglobulares, achatadas y de contorno circular. El alto corresponde aproximadamente a un 61% del diámetro. En algunos ejemplares, el disco apical incrementa la altura de la testa mientras que en otros se presenta más aplanado. Cara apical levemente elevada, ámbito redondeado y cara adoral aplanada a levemente hundida.

Disco apical en forma pentagonal a subcircular levemente elevado hacia el centro, con superficie lisa y bordes planos. El disco apical representa 59% del diámetro. Las placas genitales son de tama1o similar y tres veces m1s grandes que las oculares. Se reconocen los gonioporos en todas las placas menos en la placa 2 que se encuentra siempre erosionada desde el centro hacia la placa ocular III, reconociéndose m1ltiples perforaciones en este sector. Las placas oculares son subtriangulares con los bordes externos que dan hacia el 1mbito en forma de “M” y que, en algunos ejemplares, sobresalen a las placas genitales. La placa suranal es de un tama1o similar a las placas genitales y de forma pentagonal. Hendiduras suturales en las uniones de las placas, tanto en los puntos triples como en los bordes entre dos placas. Estas hendiduras son de forma redondeada a ovalada y triangular en los puntos triples y de menor tama1o que los gonioporos. Periprocto subtriangular con bordes levemente elevados en algunos ejemplares y desplazado hacia la placa ocular I.

Los ambulacros son sinuosos y estrechos, correspondiendo a menos de un 20% de los interambulacros. Poros no conjugados y uniseriales en el 1mbito y adoralmente, volviéndose biseriales al llegar al peristoma (1ltimas tres a cinco placas). Placas ambulacrales bigeminadas en toda la testa. Cada placa cuenta con un tub6rculo primario mamelonado y no perforado, adem1s de una hilera discontinua de peque1as granulaciones en la sutura perradial y sin tub6rculos secundarios. Se cuentan hasta 20 tub6rculos primarios por columna de placas y hasta 45 pares de poros.

Los interambulacros presentan dos columnas de cuatro a cinco placas alternadas, cada placa es m1s ancha que alta. Se identifica un tub6rculo primario por placa, mamelonados, no perforados y crenulados, rodeados por una aureola levemente deprimida. Los tub6rculos presentan un anillo escrobicular que se pierde en el margen adambulacral, no es continuo entre tub6rculos consecutivos y est1 conformado por siete a ocho tub6rculos mamelonados de la mitad del tama1o de los primarios, dos dispuestos en los v6rtices adambulacrales y cinco a seis en el interrradio. Las suturas interrradiales contienen gr1nulos dispuestos en zigzag.

Los tub6rculos de los ambulacros son mucho m1s peque1os que los de los interambulacros.

Peristoma circular y hundido, correspondiente a un 47% del diámetro total donde solo se conservan las hendiduras bucales en el margen peristomal. Espinas, linterna y cintur6n perign1tico desconocidos.

Comentarios: los ejemplares no han sido descritos ni nombrados por otros autores para Formación El Way. La descripción de estos especímenes presenta similitudes con los géneros *Salenia* y *Leptosalenia*. Las características diagnósticas que diferencian uno de otro género radican en que *Salenia* presenta ambulacros más anchos con el desarrollo de tubérculos secundarios en la zona perradial mientras que en *Leptosalenia* los ambulacros son estrechos con perradios sin tubérculos secundarios y despejados (SMITH & WRIGHT, 1990; SMITH & RADER, 2009; SMITH, 2010; AYOUB-HANNAA ET AL., 2014). Sin embargo, la ocurrencia de granulación miliar en los perradios ha sido mencionada en trabajos que describen especies de *Leptosalenia*: *Leptosalenia botanzi* FORNER & MORENO, 2016, tiene pequeños gránulos adoralmente; *Leptosalenia sergipensis* (WHITE, 1887) de acuerdo a SMITH & BENGTON (1991) muestran miliares adoralmente; para *Leptosalenia texana* (CREDNER, 1875) no se incluye en la diagnosis de SMITH & RADER (2009) sin embargo en la descripción se menciona una columna zigzagueante de gránulos en el perradio; *Leptosalenia prestensis* (DESOR, 1856) es descrita posteriormente con granulación entre los tubérculos ambulacrales (PICTET & RENEVIER, 1858). Teniendo en cuenta lo anterior, lo estrecho de los ambulacros y la carencia de tubérculos secundarios en el área perradial, los ejemplares de la Fm. El Way se asignan al género *Leptosalenia*.

La especie *Leptosalenia prestensis* fue descrita por DESOR (1856) asignada al género *Salenia*, el autor indica que se trata de una especie grande con un disco apical plano y pequeño respecto al diámetro, además señala la presencia de ambulacros estrechos con tubérculos pequeños. Posteriormente PICTET & RENEVIER (1858), añaden a la descripción que entre los tubérculos ambulacrales se encuentran pequeños gránulos y caracterizan el disco apical con tres “puntos” ubicados en las suturas, placas genitales perforadas y placas oculares limitadas por tres lóbulos. Los especímenes aquí presentados coinciden con estas diagnosis y con la proporcionada por SMITH & WRIGHT (1990), además de las claras similitudes con las ilustraciones de este último trabajo y el de VILLAR & GARCÍA (2014). Las figuras presentadas por AGUIRRE-URRETA ET AL. (2008; 2011) resultan parecidas a algunas de los ejemplares de El Way, en las que se observan discos apicales subcirculares y placas oculares proyectadas más allá de las placas genitales. Para los especímenes designados como *L. cf. prestensis* por AYOUB-HANNAA ET AL. (2014) no es posible distinguir mayores detalles que las divisiones de las placas en el disco apical, posición de gonioporos y forma del periprocto.

Otras especies similares como *L. mexicana* y *L. texana* presentan similitudes en la ornamentación, aunque se diferencian principalmente en las proporciones diámetro-altura



asociadas a la elevaci6n del disco apical de estas dos especies, as6 como la elevaci6n de los m6rgenes del periprocto. Las especies *L. faringdonensis* y *L. barredai* (SMITH & WRIGHT, 1990; FORNER, 2014), exhiben discos apicales en forma pentagonal pero dispuestos de forma invertida a las descritas en el presente trabajo. Finalmente, la especie *L. sergipensis* muestra discos apicales mucho m6s peque1os y con gonioporos posicionados hacia el margen externo de las placas genitales (SMITH & BENGTON, 1991).

Se diferencian del ej6pimen designado como *Leptosalenia texana* en este trabajo en la proporci6n di6metro-altura, siendo los ejemplares de *L. prestensis* m6s aplanados mientras que *L. texana* presenta un disco apical elevado. Por otra parte, *L. prestensis* tienen ambulacros claramente sinuosos.

Distribuci6n local: Barremiano superior. Localidad tipo, Cerro Sol, mitad inferior de la unidad A, dos estratos separados por 1,5 m. Localidad tipo, Quebrada Oeste, tercio superior de la unidad A.

Distribuci6n global: Hauteriviano tard6o–Barremiano temprano de la Formaci6n Agrio, Neuqu6n, Argentina. Barremiano? de Francia. Aptiano de Francia, Inglaterra y Espa1a. Cenomaniano temprano, Serbia.

***Leptosalenia texana* (CREDNER, 1875)**

**EW-300-1**

**L6m. 17, Fig. 1(8); L6m. 19, Fig. 13–16**

1875		<i>Salenia texana</i> – CREDNER, p. 111, l6m. 5, fig. 1–6
1893		<i>Salenia texana</i> – CLARK, p. 40, l6m. X, fig. 1
1915	non	<i>Salenia texana</i> – CLARK & TWITCHELL, p. 49, l6m. XII, fig. 1
1946		<i>Salenia texana</i> – COOKE, p. 203, l6m. 31, fig. 3
1973		<i>Salenia texana</i> – BUITR6N, p. 25, l6m. 1, fig. 1–3
1987		<i>Salenia texana</i> – AKERS & AKERS, p. 38–39
1999		<i>Salenia texana</i> – FINSLEY, p. 100, photos 339–340
2009		<i>Leptosalenia texana</i> – SMITH & RADER 2009, p. 20, fig. 7A–M, 8A–C

Holotipo: CREDNER, 1875, p. 111, lám. V, fig. 1–6 (por designación original). COOKE (1946) señala que la colección de CREDNER se encuentra en la Universidad de Halle, Alemania.

Material: corresponde a un único ejemplar completo, en un buen estado de preservación, silicificada y con disco apical completo.

Mediciones:

Espécimen	d	h	ad	p
EW-300-1	2,43	1,55	1,3	1,16

d, diámetro; h, altura; ad, disco apical; p, peristoma. En centímetros.

Descripción: testa pequeña, subglobular y de contorno circular. El alto corresponde aproximadamente a un 63% del diámetro, incrementado por la forma cónica del disco apical. Cara apical en cúspide y redondeada en el ámbito y cara adoral aplanada. El disco apical es 53% del diámetro.

Disco apical en forma de pentágono más alto que ancho que se eleva hacia el centro, con superficie lisa y bordes planos. Las placas genitales son de tamaño similar y tres veces más grandes que las oculares. Se reconocen los gonioporos de las placas 3, 4 y 5 en posición central mientras que la placa 2 se encuentra encostrada por el sedimento. Las placas oculares son subtriangulares y con los bordes externos que dan hacia el ámbito en forma de "M". La placa suranal es de un tamaño similar a las placas genitales y de forma pentagonal. Hendiduras suturales en las uniones de las placas, tanto en los puntos triples como en los bordes entre dos placas. Estas hendiduras son de forma redondeadas y de menor tamaño que los gonioporos. Periprocto subtriangular con bordes elevados y desplazado hacia la placa ocular I.

Los ambulacros son rectos y estrechos, correspondiendo a menos de un 20% de los interambulacros. Poros no conjugados y uniseriales en el ámbito y adoralmente. Placas ambulacrales bigeminadas desde la zona apical llegando a formar filodos en el margen peristomal. Cada placa cuenta con un tubérculo primario mamelonado y no perforado, además de una hilera discontinua de unas pocas y pequeñas granulaciones en la sutura perradial. Se cuentan hasta 23 tubérculos primarios por columna de placas, no siendo posible contar el número de poros.

Los interambulacros presentan dos columnas de seis a siete placas alternadas, cada placa es m6s ancha que alta. Se identifica un tub6rculo primario por placa, mamelonados, no perforados (se observa un tub6rculo perforado en el 6mbito) y crenulados, rodeados por una aureola levemente deprimida. Los tub6rculos presentan un anillo escrobicular que se pierde en el margen adambulacral, no es continuo entre tub6rculos consecutivos y est6 conformado por seis tub6rculos mamelonados de la mitad del tama1o de los primarios, dos dispuestos en los v6rtices adambulacrales y cuatro en el interrradio. Las suturas interrradiales contienen gr6nulos dispuestos en zigzag.

Los tub6rculos de los ambulacros son mucho m6s peque1os que los de los interambulacros.

Peristoma circular y hundido, correspondiente a un 48% del di6metro total donde solo se conservan las hendiduras bucales en el margen peristomal. Espinas, linterna y cintur6n perign6tico desconocidos.

Comentarios: la especie no ha sido descrito ni nombrado por otros autores para Formaci6n El Way. Se asigna al g6nero *Leptosalenia*, as6 como *L. prestensis*, debido a que estos espec6menes tienen ambulacros estrechos y un perradio libre de tub6rculos secundarios, diferente al g6nero *Salenia* que tiene tub6rculos ambulacrales secundarios en el 6rea parreadial (SMITH & WRIGHT, 1990; SMITH & RADER, 2009; SMITH, 2010; AYOUB-HANNAA ET AL., 2014).

Se asigna a la especie *Leptosalenia texana*. La diagn6sis presentada por SMITH & RADER (2009) hace notar que *L. texana* tiene una testa alta y un disco apical elevado y liso con “pits” suturales localizados en la mitad de las suturas y en los puntos triples; la placa 2 con hidroporos y gonioporo abiertos. Los ejemplares chilenos presentan similitudes en la forma y ornamentaci6n del disco apical, elevaci6n del mismo y proporci6n di6metro-altura, siendo muy similares a los ejemplares descritos y figurados por SMITH & RADER (2009). Sin embargo, se observan peque1as diferencias con los ejemplares documentados en otros estudios. El espec6men presentado en el trabajo de CLARK (1893), as6 como el de BUITR6N (1973), difiere principalmente en la forma del contorno que presenta el disco apical. En el caso del material estudiado por CLARK & TWITCHELL (1915) presenta marcadas diferencias en la forma del periprocto, un di6metro menor del peristoma y en los interambulacros un tub6rculo adicional en la esquina superior junto a la sutura adradial.

Guarda especial parecido con la especie *Leptosalenia mexicana*; sin embargo, los diámetros máximos, indicados por FORNER & MORENO, 2016, son menores al ejemplar proveniente desde la Fm. El Way (-0,6 cm). Presenta similitudes con la especie *L. prestensis* en la ornamentación, aunque se diferencian principalmente en las proporciones diámetro-altura. En el caso de las especies *L. faringdonensis* y *L. barredai* (SMITH & WRIGHT, 1990; FORNER, 2014), la orientación de los discos apicales es opuesta a *L. texana*. Si se compara con *L. sergipensis*, los diámetros máximos registrados son aun menores que para *L. mexicana*, además muestra discos apicales mucho más pequeños, de contorno circular y con gonioporos posicionados hacia el margen externo de las placas genitales (SMITH & BENGTON, 1991).

Se diferencia del material designado como *Leptosalenia prestensis* en la proporción diámetro-altura. Los ejemplares de *L. prestensis* son más aplanados, mientras que *L. texana* presenta un disco apical elevado además de ambulacros rectos.

Distribución local: Aptiano inferior basal. Quebrada Oeste, último tercio de la unidad B.

Distribución global: Albiano temprano, Formación Glen Rose, Texas, EEUU. Albiano, Colima, México.

**Orden Spatangoida** AGASSIZ, 1840

**Familia Toxasteridae** LAMBERT, 1920

**Género *Pliotoxaster*** FOURTAU, 1907

Especie tipo: *Pliotoxaster lyonsi* FOURTAU, 1907, p. 140 (por designación original).

***Pliotoxaster wayensis*** (LARRAÍN, 1985)

**EW-054; EW-106-2; EW-110-(3-6); EW-111-(1-6); EW-119-(5-60); EW-121-(1-2);  
EW-124-1; EW-137-(2-4, 7); EW-145-(2-4); EW-151-8; EW-154-2; EW-158-(1, 3-4);  
EW-181-3; EW-214-5; EW-217-4; EW-239-(1-16); EW-240-1.(1-3); EW-241-(1-9);  
EW-242-(1-14); EW-243-(1-4); EW-244-1; EW-245-(1-5); EW-275-(1-3); EW-318-(2-8)**

**Lám. 20, Fig. 3-4; Lám. 21, Fig. 9-14**

1985

*Hemiaster wayensis* – LARRAÍN, p. 1402, fig. 3-6

Holotipo: LARRAÍN, 1985 p. 1402, fig. 3–5, (MZUC) 10811 W-32 (por designaci6n original). Museo de Zoología, Universidad de Concepci6n, Chile.

Material: el material colectado es numeroso (497 unidades), aunque los ejemplares observados en terreno sobrepasan con creces a los colectados. Los estados de preservaci6n son diversos. El mejor estado de preservaci6n proviene del sector Calizas La Viuda y del sector oeste (Quebrada Oeste y Cerro Sol), presentando silicificaci6n y fragmentos de la testa. Los especímenes con los c6digos EW-119 y EW-121 (190 unidades) provienen del sur de la Quebrada Oeste y se encuentran fuertemente oxidadas lo que dificulta la conservaci6n de detalles. La descripci6n de la especie se realiz6 sobre la base de 18 ejemplares con detalles mejor preservados.

Mediciones:

Esp6cimen	L	a	h	I	II	pl	pII	dsalll
EW-119-52.1	3,34	3,19	1,96	0,90	1,40	-	-	1,91
EW-119-52.2	2,88	2,75	1,56	-	1,25	-	-	1,66
EW-119-52.3	2,46	2,15	1,23	0,62	1,05	-	-	-
EW-119-52.4	2,01	1,85	1,27	0,46	0,88	18	25	1,15
EW-119-52.5	-	2,68	1,17	0,46	0,80	-	-	0,88
EW-119-52.6	1,19	1,07	0,75	0,27	0,44	-	-	0,64
EW-119-30	1,46	1,40	0,88	-	-	-	-	0,83
EW-240-1.1	3,32	2,77	1,30	1,08*	-	-	-	-
EW-240-1.2	3,07	2,60	1,69	1,85	1,36	24-25	35-37*	1,70
EW-240-1.3	1,94	1,87	1,14	0,48	0,83	16	24	1,09
EW-275-1	3,03	2,82	1,61	-	1,24	-	-	1,61
EW-275-2	2,95	2,71	1,60	0,85	0,27*	-	-	1,78
EW-275-3	2,70	2,2	1,19	1,72	-	-	-	1,40
EW-318-5	-	-	-	1,02	-	30	-	-
EW-318-7	3,00	2,83	1,67	-	-	-	-	1,61
EW-318-3	2,58	2,35	1,35	-	-	-	-	-
EW-318-2	2,00	-	1,83	0,56*	0,88*	-	-	1,10
EW-318-4	1,66	1,46	0,83	0,5	1,61	-	-	0,92

L, largo; a, ancho; h, altura; I, largo p6talo I; II, largo p6talo II; pl, n6mero de pares de poros del p6talo I; pII, n6mero de pares de poros del p6talo II; dsalll, distancia sistema apical al canal formado sobre el ambulacro III. En centímetros. \* mediciones en p6talos IV o V.

Descripción: testas pequeñas a medianas en forma de corazón con un surco marcado sobre el ambulacro III y con un truncamiento en la parte posterior. El ancho de los especímenes es en promedio un 90% del largo. En los ejemplares juveniles el punto más ancho de la testa se encuentra desplazada anteriormente por encima del final de los pétalos anteriores, mientras que, en los adultos, este punto se ubica justo en la línea formada por el fin de los pétalos anteriores. El punto más alto se encuentra debajo del sistema apical, entre los pétalos posteriores, representado un 54% del largo. En vista lateral se observa que el lado anterior se conecta en una pendiente suave hasta llegar al punto más alto de la cara aboral, manteniéndose al cruzar el interambulacro 5 hasta caer abruptamente en un plano diagonal en el lado posterior. Cara aboral inflada, adoral aplanada y ámbito redondeado.

Disco apical subcentral, tetrabasal, etmofracto con cuatro gonioporos. Placa genital 2 del doble de tamaño que las demás. Hidroporos restringidos a la placa genital 2.

El ambulacro anterior forma un surco desde el sistema apical hasta el peristoma produciendo una hendidura en esta zona del ámbito. Apicalmente, forma una hilera uniserial de pares de poros por lado, que se van abriendo en forma de V pero que en los ejemplares más grandes llegan a ser subparalelas. Los pares de poros son similares entre sí, de forma ovalada y se posicionan de forma oblicua, cada uno reflejo del otro. No se observan ornamentos en el espacio interporal. Los pares de poros se extienden hasta un 75% del radio. Se observan entre 24 y 25 pares de poros en el ejemplar EW-240-1.2. No se observan gránulos en la zona perradial.

Los ambulacros I, II, IV y V tienen forma de pétalos produciendo un surco en la cara apical. Los pétalos anteriores forman un ángulo de entre 70 y 80° proyectándose un 75% del radio desde el inicio del pétalo hasta el ámbito y presentan una forma sinuosa. Los pares de poros son de similares características iniciando con una forma circular, pasando a ovalada y a una ranura horizontal, esto después del cuarto a séptimo par de poros. Las filas de pares de poros van convergiendo entre ellas hacia el ámbito, terminando abruptamente sin llegar a cerrarse. Los pétalos posteriores divergen en un ángulo de aproximadamente 45°; se extienden entre un 50 y 55% del radio y, salvo por la curvatura del pétalo, no presentan sinuosidad como los anteriores. Los pares de poros son iguales en forma y distribución a los de los pétalos anteriores; sin embargo, estos se cierran. Para los pétalos anteriores como posteriores, las zonas interporales son lisas y

con un ancho un poco menor al de un poro, mientras que las zonas perradiales son tambi6n lisas y menores al ancho de un par de poros.

Los tub6rculos y granulaciones adapicalmente est6n distribuidos de manera regular y ocurren de forma restringida en los interambulacros pero con una densidad menor que en las zonas del 6mbito o la cara adoral. No se observan fasciolas.

En la cara posterior se observan los interambulacros cubiertos de tub6rculos y granulaciones mientras que los ambulacros se encuentran con tub6rculos aislados y algunos pares de poros dispuesto de forma oblicua mayormente en los ambulacros anteriores.

Interambulacros elevados en la regi6n apical. Oralmente, el plastr6n es de tipo amfisterno; se distingue la placa labral y la sutura oblicua entre las placas 5.2b y 5.2a. No se distinguen las placas episternales. Todas las placas del plastr6n presentan tub6rculos y granulaci6n regular. De los dem6s interambulacros se diferencian las placas 1.1, 1.2b y 1.2a

Peristoma peque6o y de forma redondeada, se ubica aproximadamente transcurrido el 20% del largo desde el lado anterior. Periprocto elongado visible en vista apical y posicionado en la parte posterior, justo en contacto con la cara apical.

Comentarios: el material descrito aqu6 corresponde a la especie descrita por LARRA6N (1985) para la localidad de El Way. Sin embargo, se reasigna al g6nero *Pliotoxaster* ya que no presenta fasciolas, aunque los ejemplares carecen de tub6rculos interporales. Es importante se6alarse que el material de LARRA6N fue revisado en la Universidad de Concepci6n, no distingui6ndose las mismas. Desde 1985 no se ha reportado la especie en otro lugar.

No se asigna a los g6neros *Heteraster* D'ORGBIGNY, 1955, *Washitaster* LAMBERT, 1927, y *Pseudowashitaster* TAKANA, 1982, por presentar poros heterog6neos ni al g6nero *Epiaster* D'ORGBIGNY, 1953, por tener poros estrechos en el ambulacro III. El g6nero *Macraster* ROEMER, 1888, tiene p6talos posteriores notoriamente m6s cortos que los p6talos anteriores y no se distinguen fasciolas. El g6nero *Toxaster* AGASSIZ, 1840, difiere por tener tub6rculos en el perradio. Sin embargo, la ocurrencia de caracteres diagn6sticos tanto de *Pliotoxaster* como *Toxaster* es discutido en *Pliotoxaster andinus* sp. nov.

*P. wayensis* presenta similitudes en las proporciones largo/alto, en particular con dos especies: *Pliotoxaster inflatus* SMISER, 1936, y *Pliotoxaster dieneri* (LORIOLO, 1887). Las principales diferencias con *P. wayensis* radican en que *P. inflatus* tiene una testa m6s

inflada, pétalos anteriores no flexurados, los pares de poros en los pétalos anteriores y posteriores son homogéneos y en forma de ranura y, además, la zona perradial de los pétalos posteriores es mucho más estrecha. Respecto a *P. dieneri*, se distingue por tener abundante granulación en la zona perradial, pétalos anteriores y posteriores más cortos, y tubérculos de mayor tamaño.

Distribución local: Barremiano superior–Aptiano inferior. En la localidad tipo se observa una mayor concentración en el sector oeste de la formación, encontrándose estratigráficamente tanto en el sector este como oeste en el último tercio de la unidad A, unidad B y primer tercio de la unidad C. Sector Calizas La Viuda, en el último tercio de la unidad A

***Pliotoxaster andinus* sp. nov.**

**EW-112-(1–9); EW-130-1; EW-330-1**

**Lám. 20, Fig. 1–2; Lám. 21, Fig. 1–8**

Holotipo: EW-130-1 proveniente desde la mitad de la unidad B, cima Cerro Lagarto, Localidad tipo Fm. El Way. Paratipos: EW-112-1 y EW-112-3, colectados al término de la unidad A al oeste del Rajo Mina El Way, y EW-330-1, colectado en el último tercio de la unidad A en la Quebrada Oeste.

Material: el material colectado corresponde a 11 ejemplares en regular a mal estado de preservación, algunas de ellos muy deformados y todas silicificados. La descripción se realizó en base a tres especímenes mejor conservados y completos.

Mediciones:

Espécimen	L	a	h	I	II	pl	pII	dsalll
EW-112-1	4,40	4,02	1,97	-	-	-	-	-
EW-130-1	5,30	4,91	1,94	1,83*	2,12	>24	44	2,82
EW-330-1	5,37	4,90	2,33	2,24*	2,48*	35-36	46-48	2,83

L, largo; a, ancho; h, altura; I, largo pétalo I; II, largo pétalo II; pl, número de pares de poros del pétalo I; pII, número de pares de poros del pétalo II; dsalll, distancia sistema apical al canal formado sobre el ambulacro III. En centímetros. \* mediciones en pétalos IV o V.



Diagnosis: especie de *Pliotoxaster* de testas grandes y aplanadas sin tuberculaci6n interporal ni perradial y con surcos bien marcados en todos los p6talos.

Descripci6n: testas grandes en forma de coraz6n con un surco marcado sobre el ambulacro III y truncado en la parte posterior. El ancho corresponde aproximadamente a un 92% del largo, donde el punto m6s ancho de los ejemplares se ubica en la l6nea dibujada por el final de los p6talos anteriores. El punto m6s alto se encuentra justo abajo del sistema apical y entre los p6talos posteriores, siendo un 44% del largo. Cara aboral deprimida y adoral aplanada, 6mbito redondeado y lado posterior en 90° respecto a la cara apical.

Disco apical subcentral, tetrabasal, etmofracto con cuatro gonioporos. Debido a la conservaci6n, los l6mites entre las placas genitales y oculares no son claros.

El ambulacro anterior forma un surco desde el sistema apical hasta el peristoma produciendo una hendidura en el 6mbito. En la cara apical forma una hilera uniserial de pares de poros por lado, que se van abriendo en forma de V. Los poros internos son similares a los externos teniendo una forma ovalada, cerca del 6pex, a una forma m6s elongada, no presentando ornamentos en el espacio interporal. Los pares de poros se extienden hasta un 80% del radio 6pex-6mbito. Se cuentan 44 pares de poros en el ejemplar de 5,3 cm. No se observan gr6nulos en la zona perradial.

Los ambulacros I, II, IV y V tiene forma de p6talos y producen un surco en la cara apical. Los p6talos anteriores forman un 6ngulo de entre 90 y 100° proyect6ndose un 80% del radio descrito desde el inicio del p6talo hasta el 6mbito y presentan una forma sinuosa. Los pares de poros son de similares caracter6sticas iniciando con una forma ovalada y pasando a una forma de ranura horizontal despu6s del quinto par de poros. Las filas de pares de poros van convergiendo entre ellas hacia el 6mbito, terminando abruptamente sin llegar a cerrarse. Los p6talos posteriores forman un 6ngulo entre 45 y 55°, se extienden un 60% del radio y, salvo por la curvatura del p6talo, no presentan sinuosidad como los anteriores. Los pares de poros son iguales en forma y distribuci6n a los de los p6talos anteriores, cambiando de forma luego del quinto a s6ptimo par de poros y cerr6ndose hacia el 6mbito. Tanto para los p6talos anteriores como posteriores, las zonas interporales son lisas y con un ancho un poco mayor al de un poro, mientras que las zonas perradiales son tambi6n lisas y del ancho de un par de poros.

Los tubérculos y granulaciones adapicalmente están distribuidos de manera regular y ocurren con una densidad mayor en las zonas interambulacrales junto al sistema apical y paulatinamente van disminuyendo hacia el ámbito, donde finalmente se vuelven nuevamente densas. No se observan fasciolas.

La cara adoral está cubierta por tubérculos y microgranulaciones con diferentes densidades exceptuando las zonas pertenecientes a los ambulacros II, III, IV y V que se observan lisas. El ambulacro I presenta ornamentación en el sector cercano al ámbito. Se distinguen únicamente un par de poros redondeados asociados al ambulacro II y dos pares de poros cerca del ámbito en el ambulacro I.

Interambulacros levemente elevados en la región apical. Oralmente, el plastrón es de tipo amfisterno, no distinguiéndose la placa labral. Sin embargo, es notoria la sutura oblicua entre las placas 5.2b y 5.2a, mientras que las placas episternales son más anchas que altas. Todas las placas del plastrón presentan abundantes tubérculos y gránulos. No es posible diferenciar las placas en los demás interambulacros en la región adoral.

No se distingue la forma del peristoma, el cual es pequeño y se ubica a un centímetro del borde anterior del ejemplar de 5,3 cm. El periprocto se encuentra cubierto de sedimento en posición marginal, siendo poco visible desde la cara apical.

Comentarios: se asigna a la familia Toxasteridae ya que no presenta fasciolas y, aunque el material de El Way carece de tubérculos interporales, guarda similares características con el género *Pliotoxaster*.

Al igual que *P. wayensis*, no se asigna a otros géneros del grupo debido a la carencia de fasciolas (diferenciando de *Washitaster*, *Pseudowashitaster* y *Macraster*), tener columnas de los pétalos anteriores heterogéneas (no así *Epiaster*) y marcadas diferencias en la forma de los poros con *Heteraster*.

SMITH & KROH (2011) señalan que las diferencias entre *Toxaster* y *Pliotoxaster* radica en que en *Toxaster*, los pétalos no son surcados y las zonas perradiales pueden tener tubérculos; además, los pétalos anteriores son flexurados, mientras que las columnas de pares de poros son homogéneas y los poros tienen forma de ranura. Por otra parte, *Pliotoxaster* presenta perradios libres de tubérculos y pétalos surcados. Los pétalos son curvos, pero no flexurados. Los pares de poros son elongados y en forma de ranura, teniendo los del ambulacro III un tubérculo interporal. Las descripciones aquí entregadas para *P. wayensis* y *P. andinus* sp. nov. mencionan caracteres diagnósticos correspondientes a ambos géneros: pétalos anteriores flexurados como es el caso de

*Toxaster* y p6talos surcados y con 6reas perradiales lisas como en *Pliotoxaster*, as6 como la carencia de algunos rasgos propios de cada especie que permitan con total seguridad la asignaci6n a uno de los g6neros. KROH & SMITH (2011) indican que *Toxaster* tiene una ocurrencia Valanginiano–Aptiano mientras que *Pliotoxaster* tiene un rango estratigr6fico Aptiano–Cenomaniano. Si adicionalmente a los anteriores puntos, se tiene en cuenta que *Toxaster* es considerado como el g6nero m6s antiguo y la base del extinto grupo de los toxasteridos (VILLIER ET AL., 2004; STOCKLEY ET AL., 2005), que ya hace casi un siglo LAMBERT (1928) hablaba de la tendencia de *Toxaster* hacia otros g6neros durante el Cret6cico Inferior, y que *P. wayensis* y *P. andinus* sp. nov., que juntos abarcan un intervalo Aptiano medio–Aptiano tard6o, las especies chilenas podr6an constituir un estadio evolutivo intermedio entre *Toxaster* y *Pliotoxaster*.

Si se compara con las especies conocidas para *Pliotoxaster*, *P. andinus* sp. nov. pareciera tener una testa mucho m6s aplastada en perfil. 6nicamente se parece en las proporciones largo/ancho a *Pliotoxaster comanchei* (CLARK, 1915). Sin embargo, la diagn6sis entregada por SMITH & RADER (2009) indica que *P. comanchei* tiene p6talos anteriores no flexurados y la presencia de una amplia parafasciola al final de p6talos; adem6s, se observa un perfil marcadamente inflado y una densa granulaci6n en las zonas interradales cerca de sistema apical. Las especies *P. inflatus*, *P. dieneri* y *Pliotoxaster collegnii* (SISMONDA, 1843), presentan testas infladas y, en el caso de *P. collegnii* presenta un ancho m6ximo en una posici6n m6s anterior y estrech6ndose r6pidamente pasado la regi6n apical (FORNER ET AL., 2012), lo que le da una forma marcadamente cordiforme, a diferencia de *P. andinus* sp. nov. que tiene una forma m6s redondeada.

Se diferencian de los ejemplares determinados como *Pliotoxaster wayensis* en el mayor tama6o y relaci6n largo-alto de *P. andinus* sp. nov. Esta nueva especie muestra un perfil aplastado y, comparativamente, para alturas similares, el largo y ancho de *P. andinus* sp. nov. es mucho mayor que los de *P. wayensis*. Adicionalmente, *P. andinus* sp. nov. muestra un mayor 6ngulo entre los p6talos anteriores que *P. wayensis* y un plano posterior pr6cticamente vertical.

Distribuci6n local: Barremiano superior. En la parte superior de la unidad A y en la parte media de la unidad B, al oeste del Rajo Mina El Way.



### Capítulo III: Bioestratigrafía y paleobiogeografía

#### III.1 Bioestratigrafía

A continuación, se entregan los resultados bioestratigráficos surgidos a partir de las observaciones realizadas en los 311 puntos levantados (Fig. 20; Anexo II) y la determinación taxonómica descrita en el capítulo anterior. Junto a esto, se discuten las variaciones en la distribución geográfica de los ejemplares de oeste a este y si esto responde a contextos ambientales diferentes.

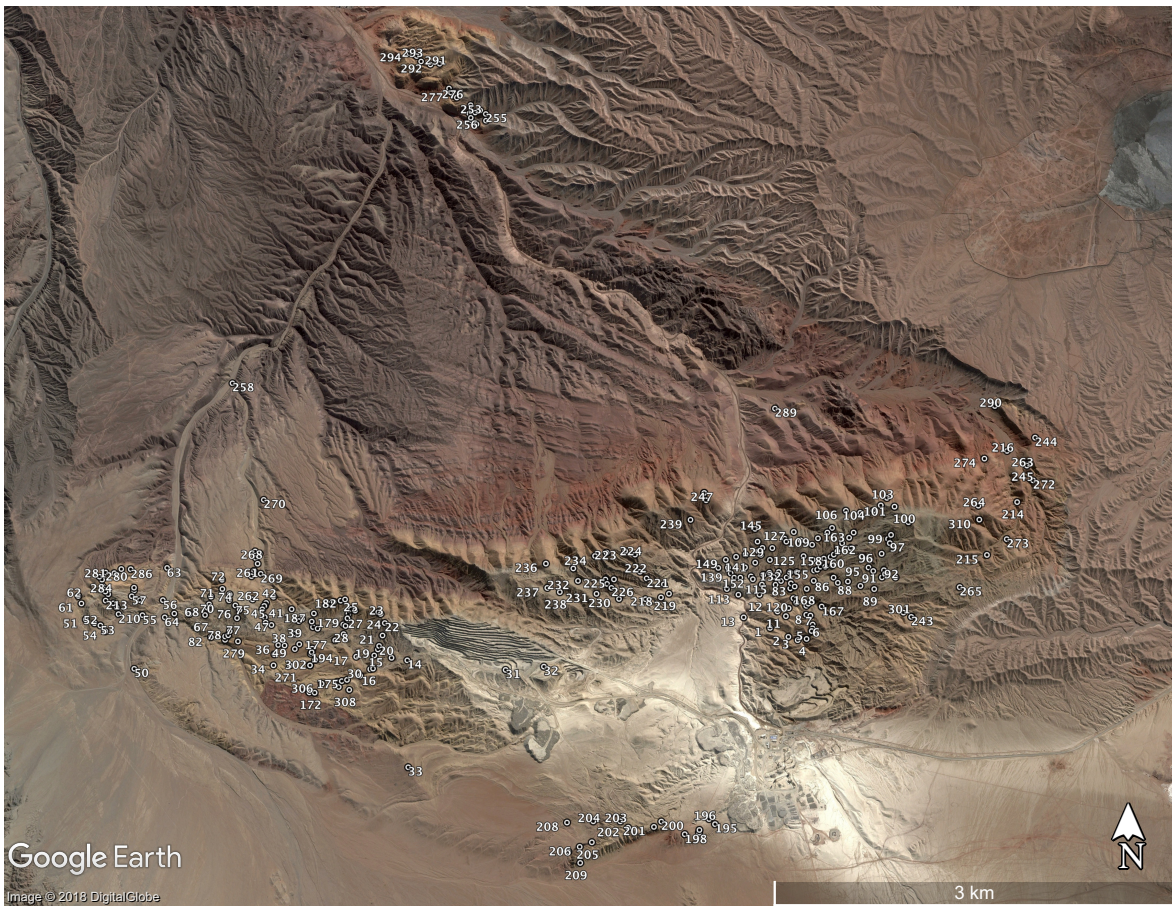


Figura 20. Distribución de los puntos de observación. En el cuadro superior izquierdo se observan los puntos levantados en el sector de La Viuda. Google Earth Image Copyright 2018 Digital Globe.

En primer lugar, se presenta un resumen de la estratigrafía y la distribución de todos los taxones en la columna para cada unidad (A, B, C y D), dando cuenta de las distintas litologías y la abundancia relativa de los fósiles presentes y las determinaciones

realizadas. En segundo lugar, se entrega la distribuci6n en la columna por tax6n considerando tanto ocurrencia total como la ubicaci6n de los espec6menes determinados. Para esto 6ltimo se dibujaron columnas estratigr6ficas que abarcan 378 m desde la base de la formaci6n hasta la parte media de la unidad C, mientras la distribuci6n geogr6fica de cada tax6n se muestra en el Anexo III. Finalmente, se re6nen los datos obtenidos en una bioestratigraf6a integrada para el total de ejemplares en forma de panel de correlaci6n y se discuten los ambientes de depositaci6n que fueron posibles de distinguir dentro de una misma unidad y c6mo estos fueron cambiando a trav6s del tiempo.

### III.1.1 Distribuci6n bioestratigr6fica por unidad

#### Unidad A

La unidad A est6 conformada por dos subunidades que en total promedian 102 m de potencia. La subunidad A1 corresponde a un conglomerado calc6reo en la base, que a techo presenta intercalaciones de calizas y calizas arenosas con ocurrencia menor de areniscas, areniscas calc6reas y lutitas calc6reas. Presenta un color general gris morado con una potencia promedio de 28 m. Respecto a su paleontolog6a, se encontraron todos los grupos presentes en la Formaci6n El Way, siendo m6s abundantes bivalvos, gastr6podos y serp6lidos. En la subunidad se identificaron espec6menes de corales de *Eocolumastrea* aff. *rosae*, *Eocolumastrea gortanii* y *Stelidioseris* sp. En el techo de la subunidad se identific6 tan solo un fragmento de *Shasticrioceras* sp. Los gastr6podos son abundantes y se reconocieron las especies *Otostoma jap6nica*, *Protohemichenopus neuquensis*, *Tornatellaea andina*, *Chartronella* sp. nov., *Bathrotomaria?* sp. y Turritellidae gen. et sp. indet. Los braqui6podos presentes son *Cyclothyris* sp. y *Hemithyris?* sp. Los serp6lidos corresponden a las dos especies descritas, *Sarcinella occidentalis* y *Parsimonia antiquata*. Finalmente, los equinoideos est6n representados por el g6nero *Phymosoma* sp. y abundantes individuos de la especie *Leptosalenia prestensis*. Uno de los rasgos m6s caracter6sticos de estas capas es que se encuentran las especies *S. occidentalis* y *P. antiquata* en la base de la formaci6n formando manojos de espec6menes que viven de forma gregaria y se encuentran asociados a mineralizaci6n de cobre.

La subunidad A2 se compone litol6gicamente de intercalaciones de arenisca calc6rea, lutita calc6rea y marga con ocurrencia menor de calizas arenosas. La potencia

promedio es de 75 m y presenta alternancias entre un color pardo y amarillo. El contenido fosilífero de esta subunidad corresponde a todos los grupos de organismos reconocidos para la formación, con mayor abundancia de bivalvos, equinoideos, gastrópodos y serpúlidos. Esta subunidad es, junto con la parte inferior de la unidad C, la que presenta una mayor diversidad de géneros y especies identificables, teniendo eso sí en cuenta que presenta una potencia mucho mayor que las demás subunidades. No se reconocieron corales, lo que podría responder a factores ambientales o a la conservación de los mismos. La subunidad A2 se caracteriza por la presencia de ammonoideos de la familia Hemihoplitidae, *Shasticrioceras* sp. y la especie *Shasticrioceras poniente*. Los gastrópodos corresponden a *P. neuquensis*, *T. andina*, *Chartronella* sp. nov., *Harpagodes* sp., *Harpodactylus* sp., *Ampullina* sp., *Bathrotomaria?* sp. y Turritellidae gen. et sp. indet. En el caso de los braquiópodos, se encontró *Cyclothyris* sp. y *Cyclothyris* cf. *transatlantica*. También se determinó la presencia de ambas especies de serpúlidos. La ocurrencia de equinoideos es diversa, determinándose *Tetragramma tenerum*, *L. prestensis*, *Pliotoxaster wayensis*, *Pliotoxaster andinus* sp. nov. y Saleniidae indet.

## Unidad B

La unidad B agrupa a tres subunidades con un total de 64 m. La subunidad B1 está formada litológicamente por calizas con porcentajes variables de bioclastos, fuertemente recristalizadas, con 22 m de potencia y de color gris. La recristalización de las rocas produce, en la mayoría de los casos, la pérdida de caracteres diagnósticos de los especímenes haciendo difícil incluso su identificación. Los taxones más abundantes son bivalvos y corales. En estas capas se identificaron corales de las especies *Eocolumastrea gortanii*, *Stelidioseris ruvida*, *Thalamocaeniopsis fleuriansa* y *Preverastraea multistella*. Los ammonoideos están representados únicamente por la especie *Shasticrioceras poniente*. De igual forma, para los gastrópodos se encontró únicamente la especie *Otostoma japónica*. Se identificó la especie de braquiópodo *C. cf. transatlantica*. Respecto a los serpúlidos, en la subunidad B1 sólo se determinó la especie *P. antiquata*. Por último, los equinoideos presentes son las especies *Phymosoma mollense* y *Pliotoxaster wayensis*.

La subunidad B2 tiene 20 m de potencia y está representada por intercalaciones de calizas, calizas arenosas, areniscas calcáreas y lutitas calcáreas con un evidente

aporte mayor de terr6genos y un color pardo amarillento alternado con capas grises. Los f6siles son mayoritariamente bivalvos, corales, equinoideos y gastr6podos. Los corales determinados fueron las especies *Agrostyliastrea irregularis*, *Preverastraea isseli*, *Stephanocoenia pecoensis* y *Complexastrea* sp. En el caso de los ammonoideos, el 6nico g6nero determinado fue *Pseudocrioceras* sp. Para gastr6podos prevalece *O. jap6nica* y se recolectaron tambi6n abundantes espec6menes de *Ampullina* sp. Los equinoideos identificados fueron *T. tenerum* y *P. andinus* sp. nov. No se identificaron braqui6podos ni serp6lidos.

La subunidad B3, de 22 m de potencia, est6 compuesta mayoritariamente por calizas grises y, en menor medida y hacia el techo de la subunidad, por calizas arenosas pardas rojizas. Paleontol6gicamente, los estratos se caracterizan por la presencia de bivalvos, corales y equinoideos. Se identific6 la especie de coral *Sakavalastrea perturbata*. Los ammonoideos identificados fueron *Dufrenoyia* sp. A los gastr6podos *O. jap6nica* y *Ampullina* sp se suma *Harpagodes* sp. Finalmente, los equinoideos reconocidos corresponden a *Leptosalenia texana* y *Temnocidaris* (S.) *malum*. Para esta subunidad tampoco se identificaron braqui6podos ni serp6lidos.

La potencia medida para la unidad B (64 m) difiere por mucho de la se6alada por JURGAN (1974), que corresponder6a a 200 m. Esto puede deberse a dos factores: primero, a que el perfil trazado por JURGAN pasa por el sector que hoy corresponde al Rajo Mina El Way, donde esta unidad tiene una mayor expresi6n. Segundo, a que el l6mite entre la unidad B y C propuesto por JURGAN no sea el mismo al establecido en este trabajo.

## Unidad C

La unidad C re6ne a dos subunidades con una potencia total de 347 m siendo la m6s potente y la m6s afectada estructuralmente. La subunidad C1 la forman diversos tipos de calizas, margas y lutitas calc6reas que se intercalan sin un patr6n evidente y otorgan a la unidad un color que alterna entre marr6n rojizo, pardo y amarillo, con 301 m de potencia total. Todos los grandes grupos taxon6micos fueron identificados para este tramo; sin embargo, los m6s abundantes son bivalvos, equinoideos, corales, ammonoideos y serp6lidos, sobre todo en la parte inferior. La subunidad est6 caracterizada por la presencia del coral *S. cf. perturbata*, *Stelidioseris major*, *Stelidioseris*

*whitneyi* y *P. isseli*. Se reconocieron ammonoideos de las especies *Shasticrioceras* sp. nov., *Shasticrioceras* sp., *Dufrenoyia* sp., *Tropaeum* sp., *Lithancylus?* sp. e *Hypancanthoplites* sp. Los gastrópodos determinados son *P. neuquensis*, *Turritella* sp. nov., *Harpagodes* sp., *Ampullina* sp. y *Bathrotomaria?* sp. Los braquiópodos están representados por *Cyclothyris* sp. y *Ruegenella?* sp. En relación a los serpúlidos, se identificó la especie *S. occidentalis*. Por último, se encuentran equinoideos de las especies *P. wayensis* y *Tetragramma* sp. La mayor diversidad de organismos se posiciona en el primer cuarto de la subunidad, mientras que, en la mitad superior de la subunidad C1, los fósiles son más bien escasos y fueron observados bivalvos, corales y gastrópodos.

La subunidad C2 presenta también variados tipos de calizas, incluyendo algunas intercalaciones de calizas arenosas y margas, con una potencia de 46 m y un color alternado entre pardo amarillento y pardo rojizo. Los fósiles de esta subunidad son únicamente fragmentos de bivalvos, gastrópodos de la especie *P. neuquensis* y serpúlidos de la especie *S. occidentalis*. En este último caso, la distribución de *S. occidentalis* no se ve reflejada en la columna estratigráfica dibujada debido a que no se recolectaron más especímenes en la unidad C, aun cuando estos son muy abundantes.

#### Unidad D

La unidad D, que marca la transición marino-continental, tiene 63 m de potencia y está conformada por calizas que gradan a calizas arenosas y areniscas y que solo presentan fragmentos de bivalvos que son cada vez más pequeños y escasos hacia techo, finalizando en un conglomerado polimítico matriz–sostenido con clastos que superan los dos centímetros.

### III.I.II Distribución bioestratigráfica por taxón

#### Corales

Los corales constituyen uno de los grupos para los que se analiza por separado su ocurrencia, independiente de si se recolectaron o no muestras (esto permite hablar de abundancia) y la ubicación de los ejemplares determinados (con los que se puede hablar



de diversidad). Esto se debe a que, como se explic6 en las metodologías, el análisis de corales se hace en lámina delgada por lo que hubo muestras que no fueron recolectadas por la mala conservaci6n que tenían los cálices y otras que fueron recolectadas y que al hacer corte con sierra o preparar la lámina delgada de igual forma, no había una preservaci6n que permitiese hacer las mediciones (Fig. 21). Es frecuente que las estructuras de los coralititos muestren mucho detalles macrosc6picamente y que, al hacer el corte los cálices, estén rellenos con sedimento o recristalizados. Los escleractínidos se distribuyen a lo largo de toda la columna en las unidades A, B y C (Fig. 22), siendo más abundantes en el primer tercio de la unidad C. En terreno, los puntos de muestreo en que se detect6 la presencia de corales se localizan mayoritariamente en la unidad B, asociados a caliza micrítica. La ocurrencia no muestra diferencia entre el extremo oeste y este de la formaci6n, aunque los ejemplares que se lograron determinar pertenecen casi todos al sector oeste, revelando datos sobre la conservaci6n.



Figura 21. Preservaci6n de corales. A la izquierda, muestra EW-160-2 macrosc6pica blanqueada, a la derecha la misma muestra en lámina delgada donde se observa la recristalizaci6n.

De un total de 129 muestras, se determinaron 15 especies y otras dos que quedaron en nomenclatura abierta, concentrando la mayor diversidad de ejemplares en la unidad B, en particular en las subunidades B1 y B2, correspondiendo al Aptiano (ver secci6n III.II Paleobiogeografía). Los géneros con más de una especie determinada son *Stelidioseris*, *Eocolumastrea*, *Sakavalastrea* y *Preverastraea*. Las especies de *Stelidioseris* se presentan desde la subunidad A1 hasta la base de la segunda mitad de la subunidad C1. *Eocolumastrea* se encuentra desde la mitad de la subunidad A1 hasta el techo de la subunidad B1. Los especímenes de *Sakavalastrea* se identificaron desde la base de la subunidad B3 hasta la parte inferior de la subunidad C1. Finalmente,

*Preverastraea* tiene un rango entre el techo de la subunidad B1 y la base de la segunda mitad de la subunidad C1.

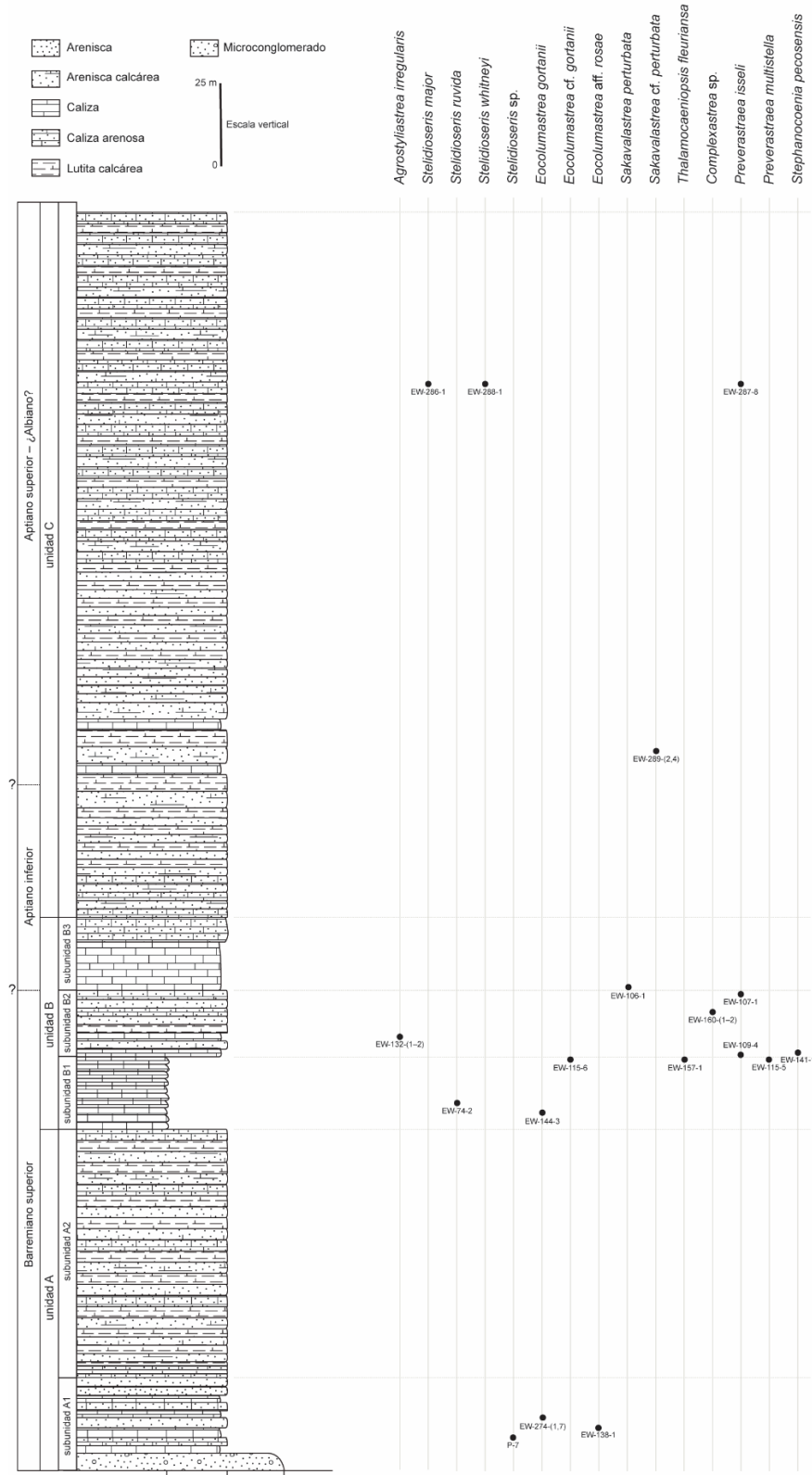


Figura 22. Distribución de corales en la columna estratigráfica tipo de la Fm. El Way.

Anteriormente en la Fm. El Way se determinaron las especies *Placocoenia neuquensis* (ALARC6N & VERGARA, 1964; LARRA6N, 1985), *Actinastrea whitneyi*, *Thamnoseris ankotrofotsyensis*, *Polyastropsis arnaudi*, *Stylina wintoni* y *Columnocoenia ksiazkieviczi* (PRINZ, 1991) y las especies *Isastrea* sp. (TAVERA, 1956), *Astraeopora?* sp., *Ellipsocoenia* sp. y *Eugyra?* sp. (PRINZ, 1991). Estas especies han sido reasignados en los 6ltimos 25 a6os y posiblemente las determinaciones *A. whitneyi*, *S. wintoni* y *C. ksiazkieviczi* corresponden a los g6neros *Stelidioseris* y *Eocolumastrea*.

### Ammonoideos

De igual forma que con los corales, los ammonoideos cuentan con puntos de ocurrencia en terreno en que no se recolectaron los ejemplares por su estado de preservaci6n pero que evidencian depositaci6n de los mismos. La gran mayor6a de los ammonoideos se encontraron como fragmentos, mitades de vuelta o incompletos. Estos cefal6podos se encuentran en las unidades A, B y C (Fig. 23), aun cuando fueron documentados por JURGAN (1974) tambi6n en la unidad D. Se presentan desde la parte m6s alta de la subunidad A1 hasta la primera mitad de la subunidad C1. La abundancia es mayor en la subunidad A2 y en todo el primer cuarto de la unidad C1. En ambos sectores la ocurrencia se asocia a caliza arenosa, siendo notoriamente escasos en la unidad B. Se identificaron ammonoideos tanto en el sector oeste como este, sin embargo, los ejemplares encontrados en la mitad este presentaban un grado de completitud mayor que podr6a estar dado por una depositaci6n m6s r6pida en el sector este y mayor transporte o energ6a hacia el lado oeste.

Para la Cuenca de Coloso, de un total de 191 espec6menes, se determinaron dos especies de *Shasticrioceras*, otras seis especies que quedaron con nomenclatura abierta y dos formas fueron determinadas solo a nivel de suborden y familia. Tambi6n como en el caso de la abundancia, la diversidad de los organismos determinados es mayor en el primer cuarto de la subunidad C1. El 6nico g6nero con m6s de una especie determinada fue *Shasticrioceras*. La especie *Shasticrioceras poniente* se distribuyen entre la parte baja de la subunidad A2 y la parte inferior de la subunidad C1, siendo su identificaci6n importante y una de las pocas evidencias que permiten la asignaci6n de una edad. El g6nero *Dufrenoyia* sp., con muchos espec6menes recolectados, se ubica entre el techo de la subunidad B3 y la parte inferior de la subunidad C1. Por 6ltimo, resulta interesante la

identificación de los géneros *Dufrenoyia* sp., *Tropaeum* sp. e *Hypacanthoplites* sp. para la correlación de biozonaciones y conclusiones paleobiogeográficas.

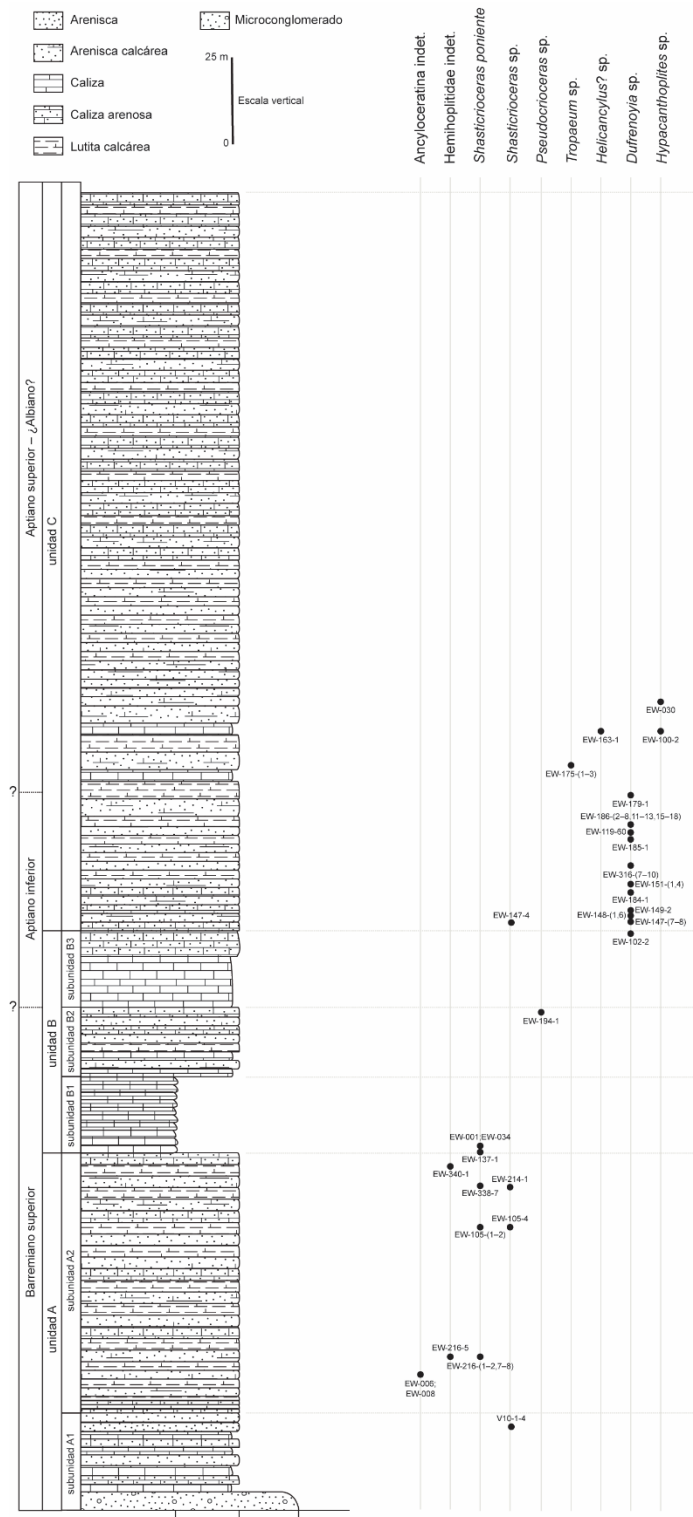


Figura 23. Distribución de ammonioideos en la columna estratigráfica tipo de la Fm. El Way.

Como se mencion6 en el Cap6tulo 1, los reportes de ammonioideos en investigaciones anteriores son m6ltiples, pero de hallazgos puntuales. Entre ellos, las determinaciones de los g6neros *Shastrioceras* (JURGAN, 1974, MOURGUES, 2001) y *Dufrenoyia* (ALARC6N & VERGARA, 1964) se ratifican en este trabajo.

Debido a la falta de trabajos en ammonioideos y al escaso registro y pobre preservaci6n de los espec6menes, no existe una propuesta de biozonaci6n para la Fm. El Way. A continuaci6n, se proponen dos biozonas y tres horizontes para las determinaciones que se hicieron en estratos bien identificados (Fig. 24).

La zona *Shastrioceras poniente* se posiciona dentro del Barremiano superior, entre la parte superior de la subunidad A2 y la base de la subunidad B1. Por encima de la biozona *Shastrioceras poniente* se encuentra el horizonte de *Pseudocrioceras* sp. que se encuentra en las capas superiores de la subunidad B2 y caracterizar6 el final de Barremiano superior. Sobre *Pseudocrioceras* sp. se encuentra el horizonte *Dufrenoyia* sp. marcando el final el Aptiano inferior entre el techo de la subunidad B3 y la parte inferior la subunidad C1. Finalmente se establecen tres horizontes correspondientes a *Tropaeum* sp., *Helicancylus?* sp. e *Hypacanthoplites* sp. para el Aptiano superior ubicadas al final del primer cuarto de la subunidad C1 y que, en el caso de *Hypacanthoplites* sp. caracteriza la parte terminal de Aptiano.

Edad		Cuenca de Coloso	
		Zona	Horizonte
Aptiano	Superior		<i>Hypacanthoplites</i> sp.
			<i>Helicancylus?</i> sp.
	<i>Tropaeum</i> sp.		
Inferior	<i>Dufrenoyia</i> sp.		
Barremiano	Superior		<i>Pseudocrioceras</i> sp.
			<i>Shastrioceras poniente</i>

Figura 24. Zonaci6n bioestratigr6fica para la Cuenca de Coloso.

Las biozonas y horizontes establecidos para ammonioideos pueden correlacionarse con la zonaci6n est6ndar para el Mediterr6neo y con las cuencas de

Chañarcillo y Austral, además de la zona central de Texas (Fig. 25). Esta correlación, específicamente con la zona *Dufrenoyia furcata* del Mediterráneo (REBOULET ET AL., 2014), permite confirmar que la ocurrencia del horizonte *Dufrenoyia* sp. puede ser asignada al Aptiano inferior terminal, también presente en la zona central de Texas como la zona *Dufrenoyia rebecae* (YOUNG, 1974). El horizonte *Helicancylus?* sp. se puede correlacionar con la biozona *Peltocrioceras deekei* de la Cuenca Austral que documenta para esta zona el género (AGUIRRE-URRETA, 1990). Por último, la determinación del horizonte *Hypacanthoplites* sp. se puede considerar como el registro del Aptiano superior terminal.

Anteriormente se sugirió que la Fm. El Way podía haberse depositado hasta el Albiano temprano, esto se propone teniendo en cuenta que por encima del horizonte de *Hypacanthoplites* sp. (Aptiano superior terminal) se encuentran más de 300 m de estratos de las unidades C y D. La falta de registro de ammonoideos o alguna especie guía hacia la parte superior de la formación imposibilita, hasta el momento, asignar una fecha de cierre de la cuenca pudiendo ser inclusive más joven de lo que aquí se plantea.

#### Gastrópodos

En el caso de los gastrópodos, se recolectaron prácticamente todos los ejemplares encontrados. La preservación de la mayoría correspondió a moldes internos con algunos pocos en que se conservó la concha y ninguno con protoconcha preservada. Se distribuyen desde la base de la unidad A hasta la parte superior de la unidad C (Fig. 26). La mayor abundancia de los gastrópodos es de la especie *P. neuquensis* y se encuentran en la segunda mitad de la subunidad A1 asociados a calizas arenosas oxidadas y margas y en el techo de la subunidad C2 en calizas arenosas pardas y margas amarillentas. Otro grupo abundante son los turritellidos, en los dos tercios superiores de la unidad C. Geográficamente, estos moluscos se presentan tanto en el sector oeste como este. Sin embargo, la especie *Chartronella* sp. nov. se ubica en la Quebrada Este y Calizas La Viuda. La especie *Protohemichenopus neuquensis* se encuentra de forma muy abundante en el sector Calizas La Viuda, así como en la parte sur. Los géneros *Harpagodes* sp., *Harpodactylus* sp. se concentran en el sector de Quebrada Este mientras que la mayoría de los especímenes de *Ampullina* sp. se encuentran en entre el sector de Quebrada Oeste y el Rajo Mina El Way.

Edad	Cuenca de Coloso		Mediterr6neo (REBOULET ET AL., 2014)		Cuenca de Chañarcillo (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007)		Texas central (YOUNG, 1974)	Cuenca Austral (AGUIRRE-URRETA, 1990)
	Zona	Horizonte	Zona	Subzona	Zona	Horizonte	Zona	Zona
Aptiano	Tardío	<i>Hypacanthoplites</i> sp.	<i>Hypacanthoplites jacobi</i>			<i>Hypacanthoplites</i> sp.	<i>Kazanskyella spathi</i>	<i>Peltocrioceras deekei</i>
		<i>Helicancyllus?</i> sp.	<i>Acanthohoplites nolani</i>	<i>Diadochoceras nodosocostatum</i>				
		<i>Tropaeum</i> sp.	<i>Parahoplites melchioris</i>					
			<i>Epicheloniceras martini</i>	<i>Epicheloniceras buxtorfi</i>				
				<i>Epicheloniceras gracile</i>				
		<i>Epicheloniceras debile</i>						
	Temprano	<i>Dufrenoyia</i> sp.	<i>Dufrenoyia furcata</i>	<i>Dufrenoyia dufrenoyi</i>	<i>Dufrenoyia furcata</i>	<i>Hemihoplites perezii</i>	<i>Dufrenoyia rebecae</i>	<i>Australiceras – Tropaeum</i>
				<i>Deshayesites deshayesi</i>				
			<i>Deshayesites forbesi</i>	<i>Roloboceras hambrovi</i>				
			<i>Deshayesites oglanlensis</i>	<i>Deshayesites luppovi</i>				
Barremiano	Tardío	<i>Pseudocrioceras</i> sp.	<i>Martelites sarasini</i>	<i>Pseudocrioceras waagenoides</i>	<i>Antarcticoceras domeykanum</i>		<i>Colchidites vulanensis australis</i>	
				<i>Martelites sarasini</i>				
		<i>Imerites giraudi</i>	<i>Heteroceras emerici</i>					
			<i>Imerites giraudi</i>					
	<i>Gerhartia sartousiana</i>	<i>Hemihoplites feraudianus</i>						
		<i>Gerhartia provincialis</i>						
		<i>Gerhartia sartousiana</i>						
	<i>Toxancyloceras vandenheckii</i>	<i>Barrancyloceras barremense</i>						
<i>Toxancyloceras vandenheckii</i>								

Figura 25. Correlaci3n bioestratigr6fica con otras cuencas activas durante el Cret6cico Inferior. Las l6neas punteadas corresponden a l6mites inciertos.

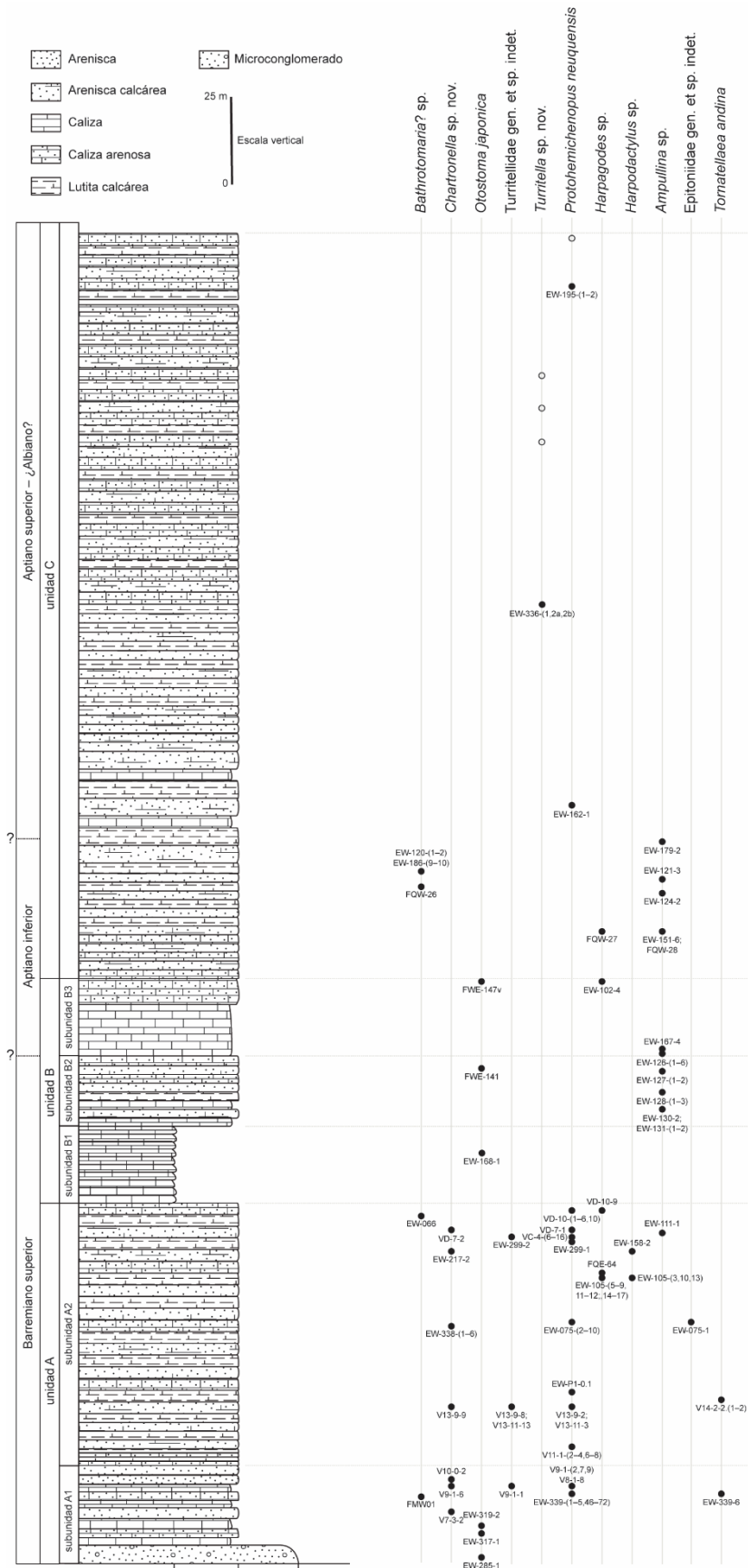


Figura 26. Distribución de gastrópodos en la columna estratigráfica tipo de la Fm. El Way. Los círculos sin relleno corresponden a ejemplares colectados en la etapa final de elaboración del presente escrito.



Se colectaron 158 espec6menes para los cuales se determinaron 5 especies (dos definidas en El Way), 4 especies en nomenclatura abierta y 2 morfotipos que se asignaron a familias. Estratigr6ficamente, la mayor diversidad de gastr6podos se posiciona en la unidad A, sobre todo en la parte superior de la subunidad A1 y en la parte superior de la subunidad A2. Todos los g6neros y especies determinados pertenecen a familias distintas por lo que no es posible realizar un an6lisis de la presencia de alguna en el tiempo; sin embargo, es posible hacerlo con algunas determinaciones importantes. Como se discuti6 en el Cap6tulo 2, *Chartronella* y *Tornatellaea* corresponden a g6neros presentes en el Jur6sico argentino y se ubican en la parte baja de la Fm. El Way en la unidad A. Por otra parte, *P. neuquensis* se encuentra desde la mitad de la subunidad A1 hasta el techo de la subunidad C2, sin ocurrencia observada en la unidad B asoci6ndose a rocas con mayor porcentaje de terr6genos.

Para este grupo se contaba con algunas determinaciones en trabajos anteriormente realizados, tales como *Turritella* sp., *Tylostoma* aff. *subponderosa* y *Lyosoma* aff. *squamosa* (ALARC6N & VERGARA, 1964), adem6s de un ejemplar ilustrado por LEANZA & CASTELLARO (1955) sin determinaci6n. El espec6men de LEANZA & CASTELLARO (1955) y el figurado por ALARC6N & VERGARA (1964) como *Lyosoma* aff. *squamosa* corresponden a *Otostoma jap6nica*.

### Braqui6podos

Los puntos donde se encuentra braqui6podos en la Fm. El Way son mucho menos que en los dem6s grupos f6siles. Estos pocos puntos de ocurrencia contienen organismos con diversos estados de preservaci6n, siendo posible encontrar ejemplares muy bien conservados. Se distribuyen desde la parte media de la subunidad A1 hasta el primer cuarto de la subunidad C1 y pr6cticamente sin registro en la unidad B (Fig. 27). Si bien estos organismos no son abundantes respecto a los otros grupos, las capas que los contienen presentan altas concentraciones y est6n asociadas, al igual que los gastr6podos, a calizas arenosas oxidadas en la unidad A y calizas arenosas pardas y margas amarillentas en la unidad C. Geogr6ficamente, los espec6menes recolectados en la Unidad A se encuentran en el sector de Quebrada Este y Calizas la Viuda mientras que las capas de la unidad C est6n presentes en el sector de Quebrada Oeste.

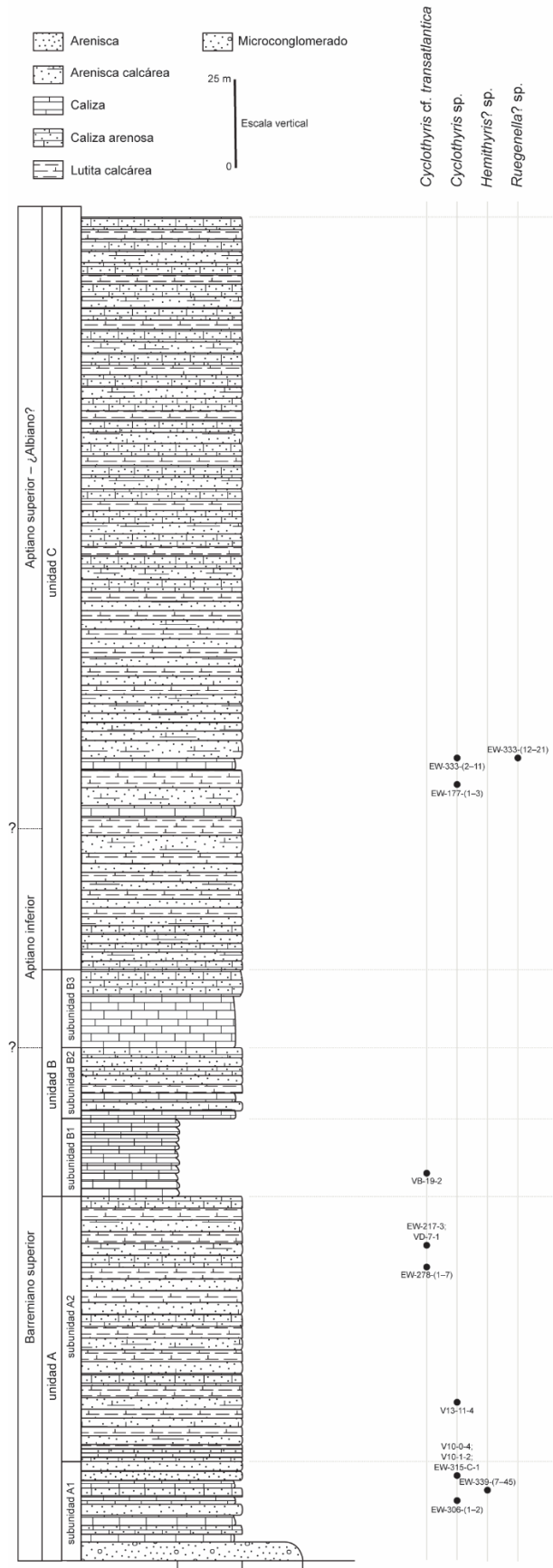


Figura 27. Distribución de braquiópodos en la columna estratigráfica tipo de la Fm. El Way.

Se recolectaron 87 ejemplares para los que se determin6 una especie y tres especies quedaron en nomenclatura abierta. No es posible hablar de diversidad de braqui6podos debido a los pocos g6neros/especies determinados que se encuentran dispersos en las unidades A y C. Sin embargo, los espec6menes del g6nero *Cyclothyris* se distribuyen en ambas unidades donde la especie ubicada hacia el techo de la subunidad A2 es distinta de la encontrada en la base de la mitad inferior de la unidad A y en la unidad C. Para el caso del g6nero *Hemithyris?* sp., este se concentra en la parte superior de la subunidad A1. El g6nero *Ruegenella?* sp. se encuentra puntualmente, junto con el g6nero *Cyclothyris* sp., solo en una capa de la mitad inferior de la subunidad C1.

En la publicaci6n de LEANZA & CASTELLARO (1955) se describi6 por primera vez la especie *Cretirhynchia transatlantica* para el sector de Calizas La Viuda y posteriormente se menciona en otro trabajo *Rhynchonella* aff. *sulcata* (ALARC6N & VERGARA, 1964). Estos materiales son reasignados a *Cyclothyris transatl6ntica*, especie reasignada al g6nero *Cyclothyris* por MANCEÑIDO (2008). En el presente estudio no logr6 encontrarse material con las caracter6sticas ornamentales descritas por MANCEÑIDO (2008) aunque claramente se reconoci6 el g6nero determinado por 6l.

#### Serp6lidos

En el estudio de poliquetos no se colectaron el total de muestras encontradas ya que los morfotipos observados siempre correspondieron a las dos especies determinadas que se encuentran en m6ltiples localidades. Se distribuyen a lo largo de toda la columna de la formaci6n, desde la base de la misma hasta el techo de la subunidad C2 (Fig. 28). Al ser organismos de car6cter gregario, en los lugares en donde se encuentran, los ejemplares suelen ser muy numerosos. Pese a ello, es notoria la abundancia presente en toda la unidad A y en la parte media de la subunidad C1. Las rocas a las que est6n asociadas los an6lidos corresponden a todo el espectro de rocas presentes en la Formaci6n el Way, tanto en el sector oeste como el este.

Se recolectaron 62 muestras, y como ya se mencion6, se determinaron dos especies las que no presentan una diferencia notoria en la distribuci6n en la columna ni espacialmente, pudiendo ocurrir en una misma roca como por separado.

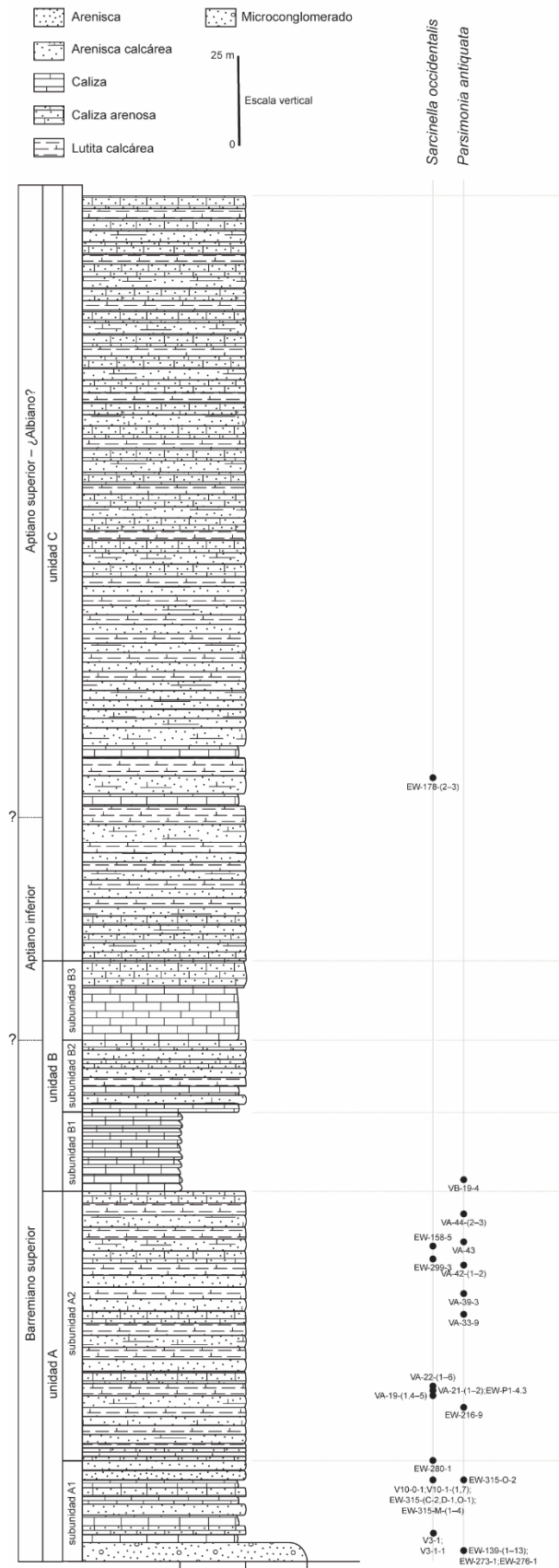


Figura 28. Distribución de serpúlidos en la columna estratigráfica tipo de la Fm. El Way.

La menciónde serp6lidos en trabajos anteriores se inicia con el DE LEANZA & CASTELLARO (1955) y la definici6n y descripci6n de la especie *Serpula occidentalis*, hoy reasignada al g6nero *Sarcinella*. Los autores no hacen referencia en el documento a otros hallazgos del grupo; sin embargo, la revisi6n de esta colecci6n permiti6 comprobar que se recolect6 una muestra clasificada como *Vermetus* sp. que corresponde a *Parsimonia antiquata*. Posiblemente, los ejemplares nombrados como *Serpula* sp. por ALARC6N & VERGARA (1964) tambi6n corresponda a esta 6ltima especie ya que ellos distinguen la ocurrencia de *S. occidentalis*.

Como observaci6n final, es importante a6adir que, junto con los corales, hubo una gran cantidad de hallazgos de espec6menes de este grupo mientras se finalizaba la redacci6n de este documento y que no fueron incluidos en los datos estratigr6ficos.

#### Equinoideos

El mayor porcentaje de ejemplares recolectados corresponde a equinoideos debido a su abundante ocurrencia, alto porcentaje de completitud y relativamente buena preservaci6n. En el caso de los equinoideos regulares se colect6 el 100% de los espec6menes encontrados, no as6 con los irregulares, los que se encuentran de forma numerosa en la mayor6a de las localidades presentes. El grupo se distribuye desde la base de la unidad A hasta la parte inferior de la unidad C (Fig. 29). Las formas irregulares solo se encuentran entre el primer tercio de la subunidad A2 y la parte inferior de la subunidad C1. En ambos extremos son altamente abundantes, hacia el techo de la subunidad A2 se encuentran en calizas arenosas muy meteorizadas mientras que en la subunidad C1 se asocian a caliza arenosa oxidada y erosionada que genera pr6cticamente un pavimento de equinoideos. En el caso de los equinoideos regulares, siempre menos abundantes que los irregulares, se encontraron dos sitios con alta concentraci6n que corresponden a la parte baja de la subunidad A1 y al techo de la subunidad B3. No se observan diferencias en la ocurrencia de equinoideos regulares en los sectores oeste y este de la formaci6n. Respecto a los equinoideos irregulares, se observa una mayor ocurrencia en el sector oeste y en Calizas La Viuda, ambos, extremos de la formaci6n y con un contenido de terr6genos mayor que otras localidades.



Figura 29. Distribución de equinoideos en la columna estratigráfica tipo de la Fm. El Way.

Se recolectaron 1382 espec6menes de equinoideos entre ejemplares completos, fragmentos, placas y espinas. Se determinaron siete especies (una de ellas nueva y otra con g6nero reasignado), dos especies con nomenclatura abierta y un morfotipo con asignaci6n de familia. Respecto a la diversidad de especies dentro de la columna, el segmento m6s diverso se encuentra en el techo de la subunidad A2 con la presencia de *Tetragramma tenerum*, *Leptosalenia prestensis*, *Pliotoxaster wayensis*, *Pliotoxaster andinus* sp. nov. y Saleniidae indet. En relaci6n con la distribuci6n de familias y g6neros, la familia Saleniidae se encuentra entre la base de la subunidad A1 hasta la base de la subunidad B3. Las dos especies del g6nero *Pliotoxaster*, end6micas, se presentan desde la parte inferior de la subunidad A2 hasta la parte inferior de la subunidad C1.

En las investigaciones anteriores, Larra6n (1975; 1984; 1985) identific6 *Phymosoma mollense* y describi6 la especie *Hemiaster wayensis*. Este 6ltimo material, revisado para la elaboraci6n de la publicaci6n, se reasign6 al g6nero *Pliotoxaster*. Otras conclusiones de antiguas investigaciones como *Stomechinus andinus* (PHILIPPI, 1860; ALARC6N & VERGARA, 1964) podr6an corresponder a *Temnocidaris* (S.) *malum* y las determinaciones de *Heraster* aff. *lorioli* (STEINMANN, 1881; LEANZA & CASTELLARO, 1955), *Enallaster texanus* (ROEMER, 1849; ALARC6N & VERGARA, 1964) y *Toxaster* sp. (JURGAN, 1974) posiblemente se trata de ejemplares de *P. wayensis*.

Finalizando este escrito se encontr6 un esp6cimen removido de cidaroidea, en la parte alta de la subunidad C2 que, preliminarmente, corresponder6 a una especie distinta de *Temnocidaris* (S.) *malum*.

### III.I.III Bioestratigraf6a integrada

Se determinaron un total de 32 especies, cuatro de ellas nuevas, y 17 especies en nomenclatura abierta. Adem6s, cinco morfotipos se asignaron a niveles taxon6micos de mayor rango. Del total de 54 morfotipos descritos, ocho hab6an sido nombrados en trabajos anteriores para la Fm. El Way.

La unidad A registra 14 especies, nueve especies con nomenclatura abierta, cuatro morfotipos con asignaci6n de familias y uno a nivel de suborden distribuidas entre

en el Barremiano superior. Para la unidad B se determinaron 18 especies y seis especies en nomenclatura abierta depositados entre el Barremiano superior terminal y el Aptiano inferior, 10 de estos morfotipos correspondientes a corales y seis a equinoideos. Finalmente, la unidad C presenta nueve especies y 10 especies en nomenclatura abierta ubicados entre el Aptiano inferior y posiblemente el Albiano inferior, esta última edad fue discutida en la distribución bioestratigráfica de ammonoideos. La ocurrencia de los distintos taxones por unidad se puede visualizar en la Tabla 2.

Tabla 2. Número de especies (n° sp.) y especies con nomenclatura abierta (n° sp. n/a) por unidad.

Unidad	Subuni.	Corales		Ammonoideos		Gastrópodos		Braquiópodos		Serpúlidos		Equinoideos	
		n° sp.	n° sp. n/a	n° sp.	n° sp. n/a	n° sp.	n° sp. n/a	n° sp.	n° sp. n/a	n° sp.	n° sp. n/a	n° sp.	n° sp. n/a
C	C1	3			5	2	3		2		1	1	1
	B3	1			1	1	2					2	
B	B2	3	1		1	1	1					2	
	B1	5		1		1		1				2	
A	A2			1	1	3	4	1	1	2		4	
	A1	2	1		1	4	2		2	2		1	1

La distribución estratigráfica del total de taxones determinados a lo largo de la columna (Fig. 30) permite distinguir dos asociaciones fósiles particularmente diversas, la primera ubicada en la mitad superior de la subunidad A2 (Barremiano superior) y que está conformada por 19 especies de ammonoideos, gastrópodos, braquiópodos, serpúlidos y equinoideos. La segunda asociación con mayor diversidad se encuentra en la parte inferior de la subunidad C1 (Aptiano inferior–Aptiano superior) donde se determinaron 15 especies de todos los taxones. Debiese considerarse igualmente la diversidad observable en toda la unidad B que en 64 m concentra más de la mitad de las especies reconocidas, las que podrían ser más considerando la recristalización de las rocas allí presentes.

Para el análisis de los puntos anteriores se debe recordar que en esta investigación no se consideraron los bivalvos, grupo abundante en toda la columna (incluyendo las asociaciones antes nombradas) e importantes en las conclusiones paleoambientales a las que se pueda llegar en los siguientes párrafos.



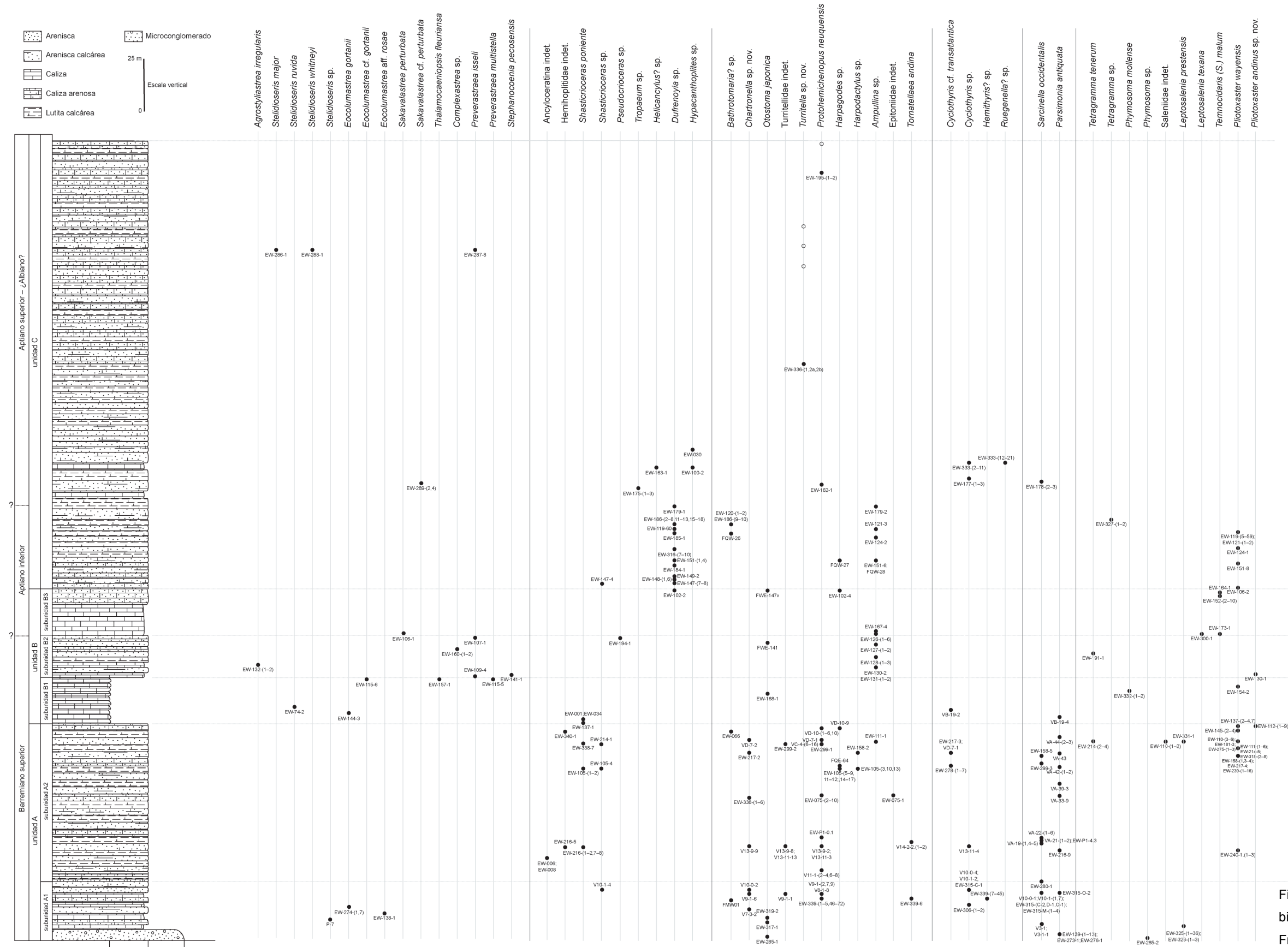


Figura 30. Distribuci6n bioestratigr6fica de la Fm. El Way.

### III.II Nociones paleoambientales

Los grupos fósiles presentes en la Fm. El Way aportan evidencia que ayuda a reconstruir el ambiente en que vivieron. La ocurrencia geográfica de los taxones descritos presenta, en algunos casos, diferencias laterales indicadas en la bioestratigrafía de cada grupo. Los cambios laterales en las asociaciones fósiles pueden analizarse por subunidad con la finalidad de comprender si existían o no distintos ambientes entre el borde oeste y este de la formación. Este análisis se hace teniendo también en cuenta el modo de vida de estos organismos (Tabla 3): organismos como algunos corales coloniales son clásicos en plataformas carbonatadas, saturadas en Ca y temperaturas cálidas; grupos como algunos gastrópodos y los equinoideos regulares son epifaunales activos que viven en aguas poco profundas y requieren ambientes de relativamente baja energía para trasladarse y no ser destruidos por la corriente; especímenes infaunales como equinoideos irregulares, necesitan un sustrato blando para su movilidad y alimentación; mientras que los serpúlidos, poliquetos con tubo calcáreo, son epifaunales y se sujetan a montículos rocosos o conchas.

Las especies de corales zooxanteladas (en simbiosis con algas fotosintéticas) son predominantemente coloniales, como las de El Way, y están, en su mayoría, restringidas a lugares tropicales a subtropicales (WELLS, 1933; STANLEY & SCHOOTBRUGGE, 2009). En los corales de la Fm. El Way, la preservación de los coralitos y elementos internos de la estructura se ven afectados por recristalización y las rocas que los contienen corresponden a floatstones y rudstones con mayor o menor contenido de terrígenos. La recristalización es más frecuente en la unidad B, la que tiene mayor diversidad de corales, mayor contenido de  $\text{CaCO}_3$  y donde prevalecen los hábitos globular y columnar. Las formas presentes en las unidades A y C, con mayor contenido de terrígenos y corales mejor preservados, corresponden a construcciones de ramas gruesas y dendroides además de hábito globular y columnar. Todas estas formas se relacionan, en la actualidad, con ambientes en que la energía es moderada a alta con una sedimentación moderada a alta (JAMES & BOURQUE, 1992). Pese a lo anterior, se ha documentado que las condiciones ambientales de corales cenozoicos no pueden ser simplemente asimiladas para el Cretácico. Durante el Cretácico, las asociaciones coralinas conformaban pequeñas colonias aisladas en ambientes de plataforma o taludes donde la energía es baja (BOVER-ARNAL ET AL., 2012), sin llegar a formar los grandes arrecifes que

	Cerro Sol	Qda. oeste	Qda. El Way	Qda. Este	C. La Viuda
C1	Cor		X	X	
	Amm		X	X	X
	Gas		X	X	
	Bra		X		
	Ser		X	X	
	Equ		X	X	X
B3	Cor		X	X	
	Amm		X		
	Gas				X
	Bra				
	Ser				
	Equ		X	X	X
B2	Cor	X	X	X	X
	Amm		X	X	
	Gas		X	X	
	Bra				
	Ser				
	Equ	X	X		X
B1	Cor	X	X	X	X
	Amm			X	
	Gas				
	Bra				
	Ser				
	Equ		X	X	X
A2	Cor	X	X		X
	Amm	X	X	X	X
	Gas				X
	Bra				X
	Ser		X		X
	Equ	X	X		X
A1	Cor	X	X		X
	Amm	X		X	X
	Gas	X	X		
	Bra				
	Ser	X	X	X	X
	Equ	X	X		

Tabla 3. Ocurrencia de taxones por unidad para cada localidad de oeste a Este. Las X rojas indican organismos nectónicos; verdes para organismos epifaunales, moradas para organismos infaunales y amarillas para organismos epifaunales e infaunales como por ejemplo cuando se tiene equinoideos regulares e irregulares.

se conocen en la actualidad. Los arreglos de la Fm. El Way, no presentan un grado de desarrollo alto, siendo frecuente que en distintas áreas de muestreo las estructuras más grandes no llegan a sobrepasar los 15 cm y no se encuentren conectadas lateralmente entre ellas. Esto es propio de colonias cretácicas y se debe a la muerte temprana de los organismos o a tasas de crecimiento limitadas (BOVER-ARNAL ET AL., 2012). Sin importar la causa de que estas comunidades sean pequeñas, la diversidad de especies da cuenta de que el sustrato, los nutrientes en suspensión, salinidad e iluminación eran adecuados

para la proliferación de corales. Por otro lado, un rasgo importante de los corales encontrados, son las marcas de bioerosión que hay en algunos de los ejemplares, ello indicaría que permanecieron expuestos largo tiempo luego de su muerte lo que, probablemente, guarde relación con la tasa de sedimentación de la cuenca.

Los ammonoideos se preservan principalmente como moldes internos y fragmentos de las vueltas. Los ejemplares completos son difíciles de encontrar tanto en formas pequeñas como en las más grandes, esto indicaría que las conchas fueron transportadas antes de su enterramiento. El mayor número de ejemplares fue encontrado en la parte inferior de la subunidad C1 en areniscas calcáreas que comúnmente contenían grandes cantidades de bivalvos, gastrópodos, corales y equinoideos. Casi todos los hallazgos de ammonoideos correspondieron a ejemplares aislados, siendo pocos puntos los que contenían más de un espécimen.

Los gastrópodos dentro de la Fm. El Way se conservan como moldes internos sin preservación de las protoconchas y, frecuentemente, con la última vuelta de la teleoconcha incompleta. Son comunes en la unidad A y se asocian a sedimentos con mayor contenido de terrígenos finos. En el caso de algunas familias de gastrópodos aportan información puntual para las capas que las contienen. Los Pleurotomariidae en la Cuenca de Neuquén se han asociado a sedimentos blandos, regiones fóticas someras y aguas templadas a cálidas (CATALDO 2013; CATALDO & LAZO, 2012). Los neritopsidos se conservan mucho mejor que otros gastrópodos y su registro es poco frecuente según SAUL & SQUIRES (1997) debido a que prefieren vivir en las rocas de la línea de costa, siendo también indicadores de aguas calientes. Los turritelidos son característicos de aguas someras y cálidas (MERRIAM, 1941; SQUIRES & SAUL, 2006), donde en particular el género *Turritella* ingresa al Pacífico de América del Norte durante Aptiano tardío coincidiendo el aumento del nivel del mar a nivel global (HAQ ET AL., 1987) y con aguas superficiales cálidas (FRAKES, 1999, *in* SQUIRES & SAUL, 2006). Los organismos de superfamilia Stromboidea suelen vivir en aguas someras, donde proliferan las algas para su alimentación (BANDEL, 2007). Finalmente, los ampullinidos viven en la zona litoral y de laguna, dentro de la plataforma continental (BANDEL, 2006).

Los serpúlidos descritos en el presente trabajo se organizan siempre como colonias en regular a buen estado de conservación y en que su ocurrencia suele

extenderse lateralmente por muchos metros. Las litologías en las que se encuentran presentes son siempre rocas con componentes siliciclásticos. La especie *Pasimonia antiquata* se encuentra en microconglomerados y areniscas calcáreas, mientras que *Sarcinella occidentalis* está presente en areniscas calcáreas y calizas arenosas. La relación de estos organismos con sedimentos terrígenos podría indicar que habrían vivido en zonas donde el aporte continental era más importante y, en el caso de *P. antiquata*, posiblemente asociada a las primeras inundaciones de la transgresión marina que dio inicio a la depositación de Fm. El Way. Por otra parte, es importante señalar que los serpúlidos son una familia en que sus individuos son característicamente solitarios (CAMACHO, 2008). Sin embargo, las dos especies reconocidas en El Way tienen un comportamiento gregario y esto puede deberse, por ejemplo, a un espacio de desarrollo restringido u otros factores ambientales (CAMACHO, 2008; LUCI ET AL., 2013). En el caso particular de *Filograna socialis*, especie que podría ser un sinónimo de *S. occidentalis*, la formación de grandes comunidades se ha relacionado a su ocurrencia en plataformas carbonatadas en ambientes iluminados, donde la energía es baja a media y sin intervención del oleaje (TEN HOVE & VAN DEN HURK, 1993).

En el caso de los equinoideos, gran parte de los ejemplares presentaba silicificación, con un porcentaje menor de individuos con oxidación. Las testas se encontraban casi siempre completas en los equinoideos irregulares. Los equinoideos regulares se encontraron tanto completos, como en fragmentos. El alto número de especies regulares sobre irregulares encontrados en la Cuenca de Coloso no se corresponde con los patrones habituales para el Cretácico de Sudamérica (RONEY ET AL., 2012; RONEY ET AL., 2016). Esto puede deberse a un ambiente de preservación distinto de las grandes cuencas del margen pasivo de Brasil o de los mares epicontinentales expansivos de Perú. Las condiciones más protegidas en la Cuenca de Coloso, así como el habitar zonas de baja energía, pudo ayudar a la conservación de testas regulares. Las acumulaciones de ejemplares regulares como las testas de *Leptosalenia prestensis* o las espinas y placas de *Temnocidaris (Stereocidaris) malum*, podrían reflejar condiciones especiales muy localizadas (topografía, menor energía, nichos aislados, etc.) que permitieron la preservación de estos ejemplares. Por otra parte, las capas que contiene grandes cantidades de la especie *Pliotoxaster wayensis* responden a diferencias en el modo de vida entre los equinoideos regulares e irregulares (KIER, 1977). El carácter de infaunales de los irregulares les proporciona un resguardo natural para su conservación

mientras que la desarticulación de placas y espinas de, por ejemplo, *Temnocidaris* (*Stereocidaris*) *malum* responde a procesos físicos esperables para los equinoideos regulares, los que quedan expuestos sobre el sustrato.

Otros grupos como los braquiópodos son más difíciles de analizar como indicador paleoecológico, no porque no se cuente con información, sino porque la ocurrencia dentro de la Fm. El Way es en capas restringidas que, en esta investigación, se limitaron a 10 horizontes con continuidad lateral de unos pocos metros.

Localidades como el Cerro Sol y Quebrada Oeste contienen ostreidos y otros bivalvos muy fragmentados lo que daría cuenta de zonas muy afectadas por el oleaje en el sector oeste. Por otro lado, los bivalvos se preservan completos hacia el este debido, probablemente, a aguas más tranquilas con una menor energía. Esto fue sugerido anteriormente, cuando se mencionó que las conchas de ammonoideos se preservan con una mayor completitud en el sector este y hacia el oeste suele tratarse de fragmentos. Lo anterior vendría a reafirmar la idea planteada por FLINT & TURNER (1988) de que la cuenca tendría aportes desde el oeste, encontrándose para una misma subunidad, depósitos litorales afectados por las olas en localidades como Cerro Sol y Quebrada Oeste y características de depósitos de plataforma interna más distantes del litoral como lagunas y barras de arena (no siempre más profundos) en lugares como Quebrada El Way, Quebrada Este y Calizas La Viuda. Estas diferencias de ambiente entre el sector oeste y este de la formación se traducen en la ocurrencia de distintos fósiles y abundancia de estos de un lado u otro de la cuenca, sin olvidar que las interacciones entre los distintos grupos podría haber colaborado en la segregación geográfica de algunos géneros/especies.

### III.III Paleobiogeografía y afinidades

Los factores involucrados en la distribución geográfica de los organismos son múltiples y afectan en distinta medida, y a veces indeterminable, la ocurrencia de una especie en un sitio determinado. La configuración de los continentes durante el Cretácico inferior (Fig. 31) y la apertura de corredores migratorios desde el Jurásico determinaron el intercambio faunístico entre los distintos reinos o provincias. Los cambios globales del nivel del mar controlaron el grado de conexión entre las cuencas del margen oeste de

Gondwana y el Océano Pacífico. Y, por último, las condiciones climáticas imperantes, así como la configuración geológica particular de cada cuenca, condicionaron el éxito, diversidad y abundancia de los organismos.

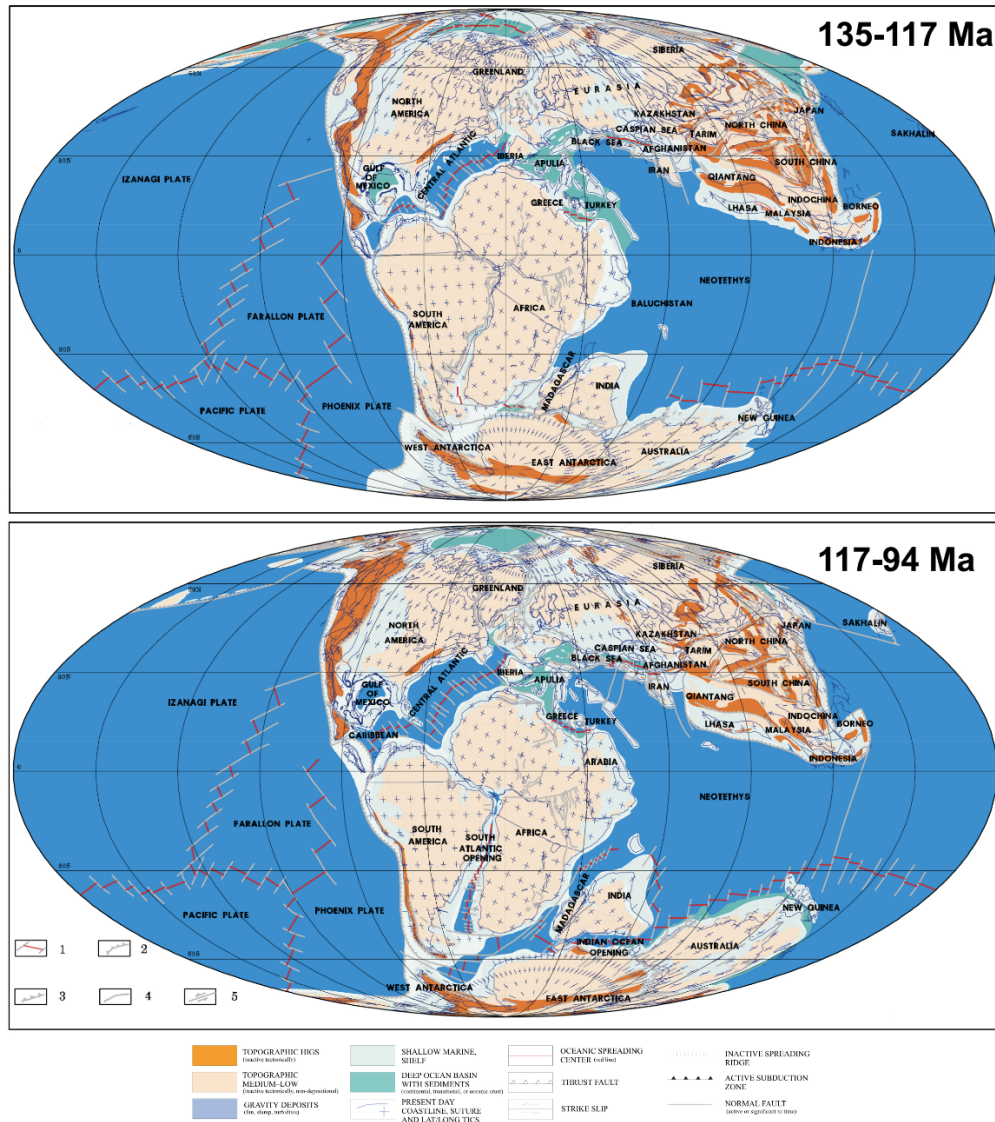


Figura 31. Paleogeografía del Cretácico. Arriba, paleogeografía para el Valanginiano–Aptiano temprano. Abajo, paleogeografía para el Aptiano temprano–Cenomaniano. Tomado de GOLONKA ET AL., 2006.

Es sabido que el Cretácico se caracterizó por ser un periodo cálido (debido a los altos niveles de CO<sub>2</sub> en la atmosfera), sin masas de hielo en los polos (GALE, 2000) y que la temperatura del agua es el factor más importante en la distribución geográfica de los organismos (GORDON, 1973). En su estudio, GORDON (1973), se basa en la distribución de fósiles altamente sensibles a la temperatura como lo son corales y bivalvos (también

usados por otros autores; KAUFFMAN, 1973; SOHL, 1987) para establecer los patrones de corrientes dominantes durante el Cretácico y los cambios latitudinales de temperatura. Como fue mencionado en el Capítulo 1, durante el Cretácico temprano la apertura del corredor hispano permitió el tránsito de organismos entre el Tethys y el Océano Pacífico (BENEDETTO, 2010) siendo esta corriente tropical cálida, de sentido este-oeste, la más importante característica de este periodo desde el punto de vista paleogeográfico (GORDON, 1973). Adicionalmente, durante el Cretácico se registraron altos niveles del mar, relacionados con las altas tasas de producción de corteza oceánica y el deshielo de los casquetes polares, que permitieron el ingreso de masas de agua hacia los continentes dando lugar a mares de poca profundidad (GALE, 2000). En particular, durante el Barremiano, se registra un evento regresivo documentado por facies anóxicas de agua poco profunda seguido por una etapa transgresiva durante el Aptiano temprano que continua con un ascenso sostenido del nivel del mar hasta el Cenomaniano tardío.

GORDON (1973) precisa que se debe tener en cuenta las particularidades de cada sitio (salinidad, sedimento en suspensión, tipo de sustrato, etc.) y que las corrientes suelen delimitar masas de agua con características similares de salinidad, fosfato y actividad biológica. El agua salina y caliente del periodo habría provenido de sectores de alta evaporación en la zona tropical (GALE, 2000) imposibilitando la vida de muchas especies en bajas latitudes pero que habrían sido exitosas hacia zonas polares donde la temperatura y salinidad eran menores. El gradiente térmico entre la zona tropical y los polos habría sido disímil en ambos hemisferios, disminuyendo más lentamente hacia el polo sur que hacia el polo norte y siendo imperante una corriente superficial antihoraria en el hemisferio sur (GORDON, 1973). Esta última es indicada como una corriente fría que habría impedido la migración de organismos provenientes del Tethys por la costa oeste de Sudamérica hacia regiones más australes. Sin embargo, la distribución de los organismos evaluados por GORDON (1973) no incluía información de cuencas cretácicas sudamericanas hoy disponible que evidencian la influencia del Tethys hacia el sur (LAZO, 2007; AGUIRRE-URRETA ET AL. 2008; AGUIRRE-URRETA, 2013; CATALDO, 2013). Los límites entre la Zona Tropical o Reino del Tethys y las zonas polares no han sido claramente establecidos siendo probable la existencia de una zona de transición que reuniese especies de aguas cálidas con las que son propias de aguas frías, capaces de adaptarse a temperaturas intermedias o templadas (SOHL, 1987).



Hay que recalcar que el registro f6sil de un g6nero/especie for6neo en un lugar espec6fico no se reduce 6nicamente a que las corrientes posibilitem que este organismo migre desde un lugar a otro. El 6xito de estos individuos extranjeros estar6 directamente influenciado por las condiciones abi6ticas de este nuevo lugar y las interacciones que existan con los organismos locales. Lo anterior es de importancia a la hora de establecer asociaciones paleobiogeogr6ficas. Si bien se pueden relacionar cuencas que comparten organismos en com6n e insinuar la presencia de un corredor que permite el intercambio faun6stico, se debe considerar que el que dos cuencas no tengan organismos en com6n no necesariamente descarta que hubiese una conexi6n entre esas cuencas, pudiendo existir una conexi6n y que los espec6menes de un sitio no se adapten al nuevo lugar.

A continuaci6n, se presentan las relaciones entre la Cuenca de Coloso y otras cuencas activas durante el Cret6ceo Inferior (Figs. 32 y 33) mediante comparaciones de algunos grupos taxon6micos y se intenta explicar desde donde habr6ian provenidos estos organismos a modo de establecer las rutas migratorias que fueron predominantes o habr6ian influido en la asociaci6n faun6stica que se encontr6 en la Formaci6n El Way.

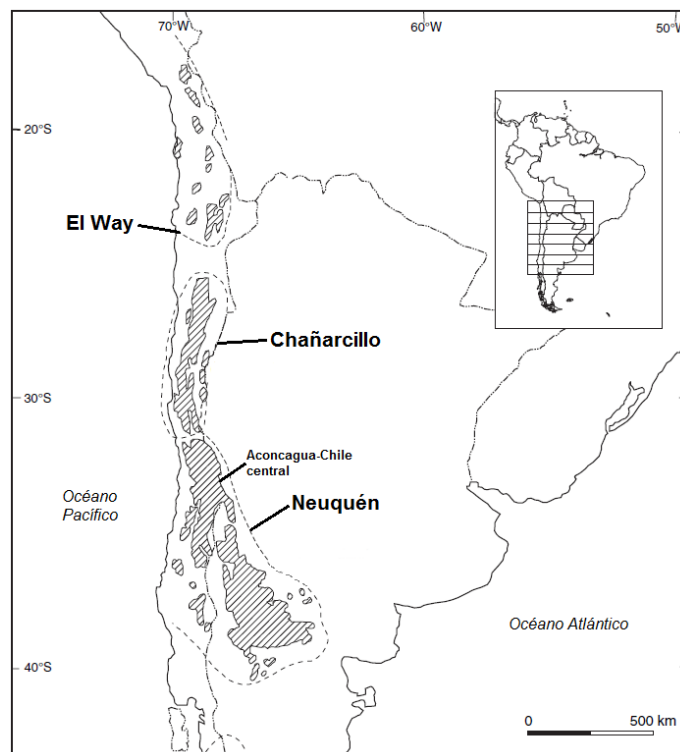


Figura 32. Ubicaci6n de la Cuenca de Chañarcillo y Cuenca de Neuqu6n. Tomada y modificada de AGUIRRE-URRETA ET AL., 2007.

Para los corales se realizó la correlación de especies con otras cuencas activas durante el Cretácico Inferior tardío (Fig. 33), asumiendo para la Fm. El Way una edad Barremiano–Albiano, mediante coeficientes de correlación teniendo como base de datos PaleoTax, implementada por LÖSER (2004) que está constituida por datos morfométricos por lo cual no se corresponde con lo que uno puede encontrar en la literatura. Estas gráficas son exportadas automáticamente por el programa para su posterior análisis. Primero, se presenta la correlación de especies teniendo en cuenta el conjunto “South America” como provincia, que incluye a las especies determinadas para El Way y los registros que se tienen para Brasil, no se incluyen determinaciones realizadas para la Cuenca de Neuquén debido a que estas son más antiguas que el registro de la formación chilena. Para el Barremiano la correlación es baja, donde la mayoría de las cuencas con las que se correlacionan tiene tan solo una especie en común (Fig. 34). En el caso de Baja California, Chihuahua y Puebla se presentan dos especies comunes pero que están datadas entre el Aptiano y Albiano. Para el Barremiano solo se tiene una correlación de dos especies con el margen sur de Pelagonia, la Plataforma Helvética y los Montes Cárpatos.

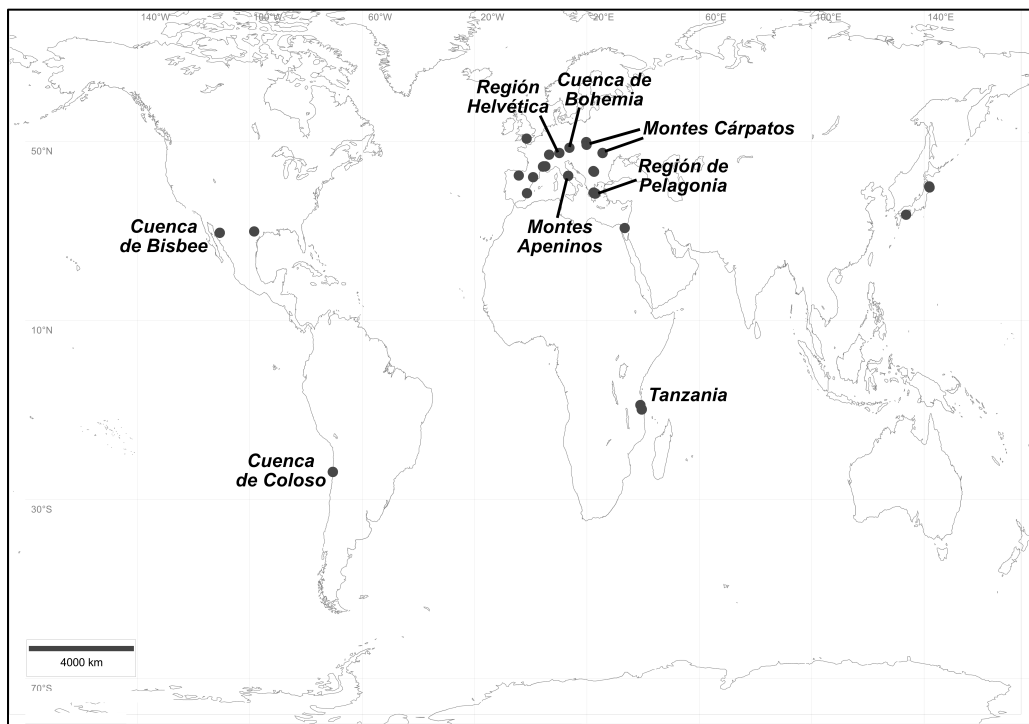


Figura 33. Cuencas con registro de corales para el Barremiano–Aptiano. Se indica particularmente la ubicación de las cuencas con mayor grado de correlación con la Cuenca de Coloso.

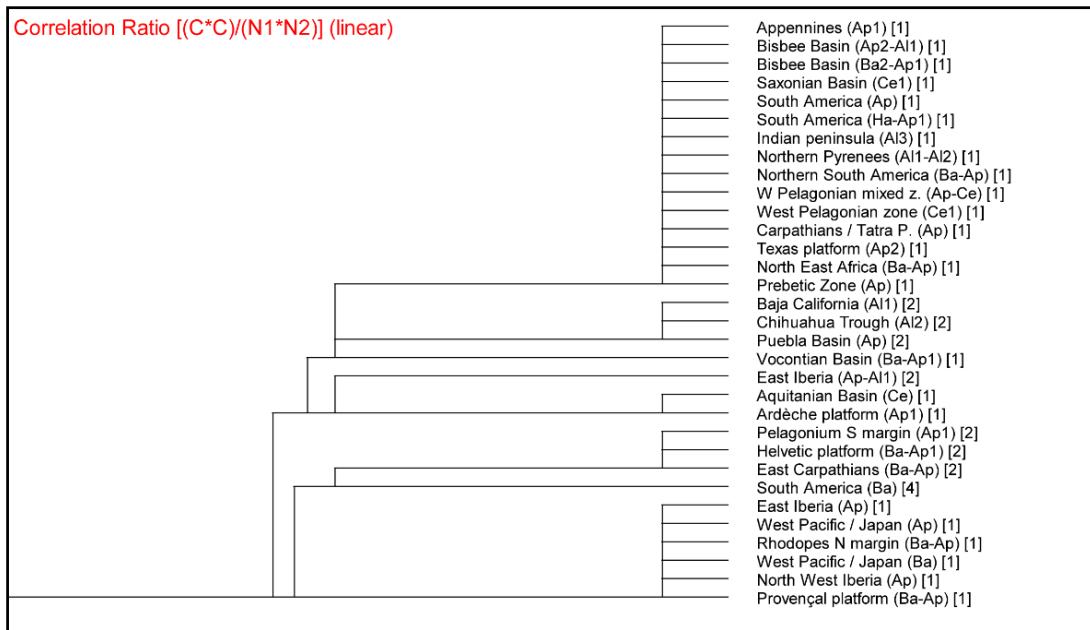


Figura 34. Correlaci6n paleobiogeogr6fica de corales para el Barremiano. Entre [ ] se muestra el n6mero de especies en com6n y entre ( ) el tiempo para el que est6 fechada esa especie en esa cuenca. Las muestras del Barremiano de Fm. El Way se identifican como “South America (Ba)”.

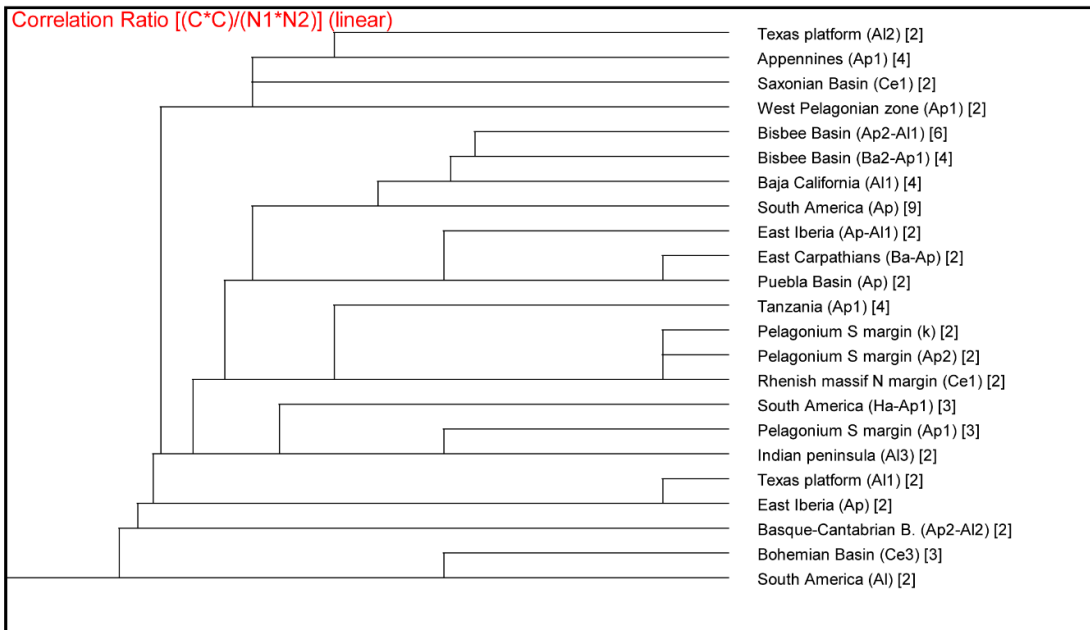


Figura 35. Correlaci6n paleobiogeogr6fica de corales para el Aptiano. Entre [ ] se muestra el n6mero de especies en com6n y entre ( ) el tiempo para el que est6 fechada esa especie en esa cuenca. Las muestras del Aptiano de Fm. El Way se identifican como “South America (Ap)”.

Las correlaciones del Aptiano se hicieron solo con localidades que tuviesen más de dos especies en común (Fig. 35). Se puede observar que existe una fuerte correlación con la Cuenca de Bisbee con cuatros especies en común que se registran en esa cuenca entre el Barremiano y Aptiano temprano y seis especies en común entre el Aptiano tardío y el Albiano. También existe una correlación con cuatro especies de Albiano de Baja California. Existen también especies comunes durante el Aptiano temprano de los Apeninos, Tanzania y el margen sur de Pelagonia, además del Cenomaniano de la Cuenca de Bohemia, República Checa.

Para el Albiano también se consideraron correlaciones cuando existían más de dos especies en común (Fig. 36). La principal correlación para este tiempo es con especies del Aptiano tardío–Albiano temprano de la cuenca de Bisbee (México) y el Cenomaniano de la Cuenca de Bohemia, República Checa.

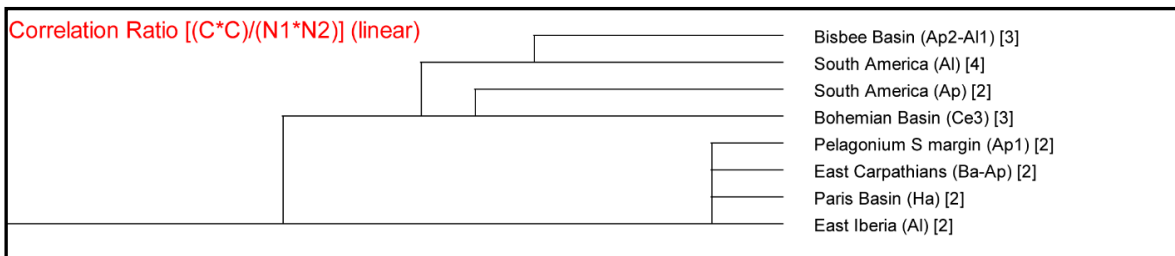


Figura 36. Correlación paleobiogeográfica de corales para el Albiano. Entre [ ] se muestra el número de especies en común y entre ( ) el tiempo para el que está fechada esa especie en esa cuenca. Las muestras del Albiano de Fm. El Way se identifican como “South America (Al)”.

Si la correlación se hace teniendo en cuenta todas las especies de Fm. El Way presentes entre el Barremiano y el Albiano (13 especies y dos especies con nomenclatura abierta; Fig. 37) con localidades con más de dos especies en común, la relación más clara es con la Cuenca de Bisbee durante el mismo rango de tiempo que se estableció para la Fm. El Way. También existe una fuerte correlación con la zona de Baja California. Más alejado se encuentra la correlación con el margen sur de Pelagonia y el Este de los Montes Cárpatos.

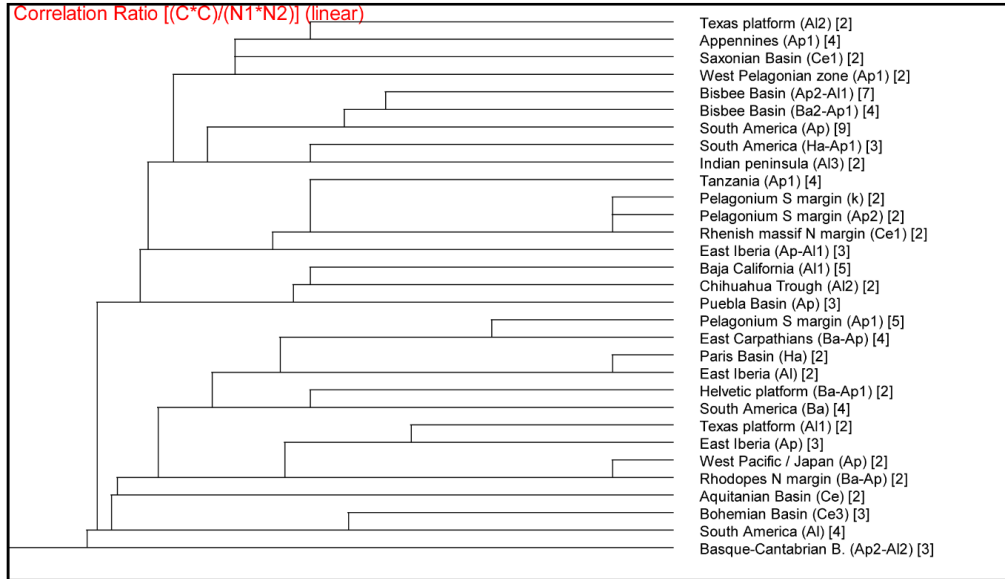


Figura 37. Correlaci3n paleobiogeogr1fica de corales para el Barremiano–Albiano. Entre [ ] se muestra el n1mero de especies en com1n y entre ( ) el tiempo para el que est1 fechada esa especie en esa cuenca. Las muestras de la Fm. El Way son indicadas como “South America”.

Por 1ltimo, se entrega una carta que muestra los rangos temporales de las determinaciones de corales en otras localidades (Fig. 38) donde el grosor de las l1neas da cuenta de un mayor n1mero de localidades donde se registra la especie en particular. Como se puede observar se presenta una asociaci3n de especies de corales que representan el Aptiano y Albiano siendo menor para el Barremiano terminal. Esto constituye un refuerzo a la propuesta de la edad de depositaci3n de Formaci3n El Way.

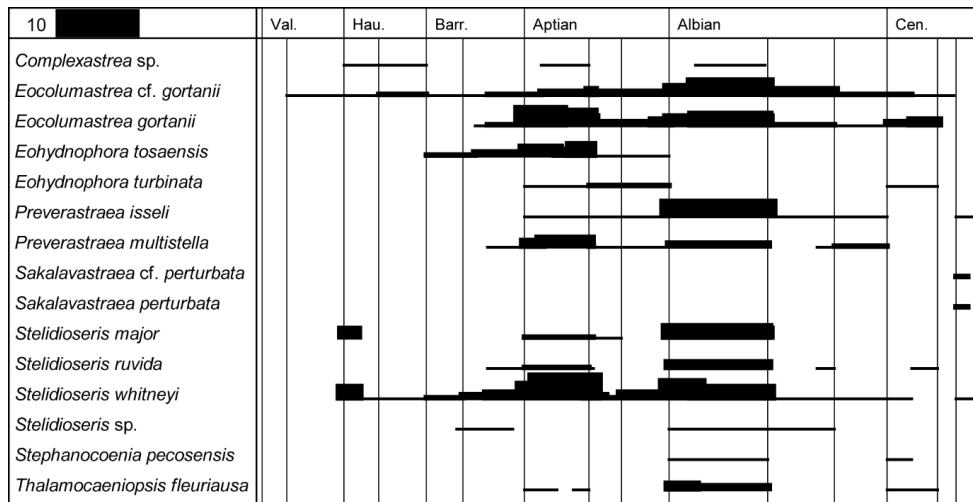


Figura 38. Carta de rangos estratigr1ficos para los corales de la formaci3n. El grosor de las l1neas indica n1mero de veces que ocurre en otras localidades contando cada localidad una vez.

Los ammonoideos son el grupo de mayor uso a la hora de establecer correlaciones y afinidades paleobiogeográficas mesozoicas y fueron altamente sensibles a los cambios del nivel del mar y a la presencia de corrientes oceánicas (RAWSON, 2000). La gran cantidad de trabajos desarrollados para la Cuencas de Neuquén sobre la diversidad de ammonoideos otorga una fuente de información bioestratigráfica robusta para la realización de correlaciones. Sin embargo, debido al temprano cierre de esta cuenca esto no es posible de realizar con la Cuenca de Coloso. Hacia la región austral, las correlaciones únicamente pueden ser posibles con los depósitos más jóvenes de la Cuenca de Chañarcillo, algo esperable teniendo en cuenta la cercanía geográfica de las cuencas y, con cierta incertidumbre, con la Cuenca Austral. Distinto es el caso si la comparación se hace con la región de California con la cual se comparte la presencia de distintas especies del género *Shasticrioceras*, esta región fue reconocida como la provincia del Pacífico Norte por HOEDEMAEKER (1990), adicionalmente, este autor señaló que el límite de entre la Provincia del Pacífico Oriental y la Provincia Austral era difuso y que se debía encontrar entre la Patagonia y Perú pero que no fue posible de establecer en ese trabajo debido a que no se contaba en ese tiempo con investigaciones que identificaran ammonoideos del Barremiano en la Cuenca Andina (Cuenca de Chañarcillo).

Los equinoideos presentes en la Fm. El Way representan la mitad de la biodiversidad conocida para el país y llegan a doblar los ejemplares totales que se habían determinado para el Cretácico de Chile. Las correlaciones con la Cuenca de Chañarcillo solo se pueden establecer con la especie *Phymosoma mollense* donde fue descrita originalmente (PAULCKE, 1903) pero las demás determinaciones realizadas en esa cuenca no son posibles de evaluar debido a que el material allí encontrado no se encuentra figurado en publicaciones (TAVERA, 1956; CORVALÁN, 1974) ni disponible en algún depósito para su comparación. Por otra parte, las especies determinadas en Formación Lo Valdés no son las mismas a las aquí descritas. Pese a lo anterior, las afinidades y conexiones con el Tethys son evidentes, teniendo especies comunes con Norteamérica (Texas y Colima), Europa (Francia, Inglaterra y España) y el norte de África (Marruecos). La especie *Leptosalenia prestensis* también ha sido documentada para el Hauteriviano tardío–Barremiano temprano de la Formación El Agrio, de la Cuenca de Neuquén (AGUIRRE-URRETA ET AL., 2008, 2011) la que no podría considerarse una especie regional ya que ha sido reportada también en Francia, Inglaterra, España y Serbia (DESOR, 1856;

PICTET & RENEVIER, 1858; SMITH & WRIGHT, 1990; AYOUB-HANNA ET AL., 2014; VILLAR & GARCÍA, 2014). Para el caso de los equinoideos irregulares ambas especies, *Pliotoxaster wayensis* y *Pliotoxaster andinus* sp. nov., son end6micas y, teniendo en cuenta la abundancia de ejemplares encontrados, en el caso de *P. wayensis* puede afirmarse que existieron las condiciones ambientales que permitieron el desarrollo de organismos propios en la cuenca.

Finalmente, resulta dif6cil establecer relaciones con otras cuencas activas durante el Cret6cico Inferior que involucren a la fauna completa de la Formaci6n El Way o a las Asociaciones faun6sticas particulares antes mencionadas. Esto puede deberse a una mezcla de especies provenientes de distintas regiones y no controladas necesariamente por un 6nico corredor migratorio, sin duda, la afinidad con la zona de California, Texas, Baja California y Sonora es fuerte y clara, indicando un intercambio de organismos con estas provincias. Sin embargo, tambi6n se determin6 la presencia de espec6menes de distribuci6n regional como *P. neuquensis* indicado 6nicamente en Neuqu6n y El Way. Es importante igualmente considerar el grado de endemismos de la cuenca, de las especies determinadas (33), 7 son end6micas. Lo anterior podr6a deberse a conexiones espor6dicas o restringidas con el Oce6no Pac6fico que se hacen fluidas conforme asciende el nivel del mar. Cabe mencionar que las cuencas cret6cicas del borde oeste de Gondwana fueron cerr6ndose de sur a norte. Lo anterior podr6a indicar que las faunas australes se desplazaron obligatoriamente hacia el norte explicando la ocurrencia de g6neros y especies comunes con las presentes en Neuqu6n y Chañarcillo pero con una predominancia de organismos provenientes desde norte mediante una corriente oce6nica que conectaba la costa oeste norteamericana y el corredor hisp6nico con la Cuenca de Coloso funcionando como corredor migratorio.



## Capítulo IV: Conclusiones

A partir de las observaciones de terreno, el estudio taxonómico de distintos grupos de fósiles recolectados y su distribución estratigráfica y geográfica en la Fm. El Way, Cuenca de Coloso, se concluye:

- En 331 puntos de observación establecidos se observaron un espectro de rocas, entre ellas, una variedad de calizas, calizas arenosas, areniscas calcáreas, lutitas calcáreas y conglomerados cuyo contenido fosilífero corresponde, en orden de abundancia, a bivalvos, equinoideos, corales, ammonoideos, serpúlidos, gastrópodos, braquiópodos, briozoos, algas y crinoideos. Se recolectaron un total de 2290 muestras.
- Se realizaron 99 láminas delgadas para el estudio de corales y análisis de litologías. En el análisis de cuatro muestras de diferentes partes de la columna estratigráfica no se encontró evidencia de nanoplancton.
- Los corales determinados correspondieron a *Agrostyliastraea irregularis*, *Stelidioseris major*, *Stelidioseris ruvida*, *Stelidioseris whitneyi*, *Stelidioseris* sp., *Eocolumastrea gortanii*, *Eocolumastrea* cf. *gortanii*, *Eocolumastrea* aff. *rosae*, *Sakalavastrea perturbata*, *Sakalavastrea* cf. *perturbata*, *Thalamocaeniopsis fleuriansa*, *Eohydriophora turbinata*, *Eohydriophora tosaensis*, *Complexastraea* sp., *Preverastraea isseli*, *Preverastraea multistella* y *Stephanocoenia pecoensis*.
- Los ammonoideos determinados correspondieron a Hemihoplitidae indet., Ancyloceratina indet., *Shasticrioceras poniente*, *Shasticrioceras* cf. *wintunium*, *Shasticrioceras* sp., *Pseudocrioceras* sp., *Tropaeum* sp., *Helicancylus?* sp., *Dufrenoyia* sp. e *Hypacanthoplites* sp. Se estableció la biozona *Shasticrioceras poniente*, además de los horizontes *Dufrenoyia* sp, *Tropaeum* sp., *Helicancylus?* sp. e *Hypacanthoplites* sp. Esta zonación abarca desde el Barremiano superior hasta el Aptiano superior terminal. Adicionalmente, se describieron y determinaron las especies *Olcostephanus atherstoni*, *Crioceratites schlagintweiti*, *Crioceratites diamantensis*, *Crioceratites* cf. *bederi*, *Crioceratites* sp., *Backraceras* cf. *juantaverai* y *Backraceras?* sp. para la Cuenca de Chañarillo.



- Los gastr6podos determinados correspondieron a *Bathrotomaria?* sp., *Chartronella* sp. nov., *Otostoma japonica*, Turritellidae gen. et sp. indet., *Turritella* sp. nov., *Protohemichenopus neuquensis*, *Harpagodes* sp., *Harpodactylus* sp., *Ampullina* sp., Epitoniidae gen. et sp. indet. y *Tornatellaea andina*. La determinaci6n de *P. neuquensis* hasta la parte superior de la subunidad C2 amplia el rango de edad de esta especie regional, desde el Valanginiano inferior hasta el Aptiano inferior terminal, posiblemente Albiano temprano.
- Los braqui6podos determinados correspondieron a *Cyclothyris* cf. *transatlantica*, *Cyclothyris* sp., *Hemithyris?* sp. y *Ruegenella?* sp.
- Los serp6lidos determinados correspondieron a *Sarcinella occidentalis* y *Parsimonia antiquata*.
- Los equinoideos determinados correspondieron a *Tetragramma tenerum*, *Tetragramma* sp., *Phymosoma mollense*, *Phymosoma* sp., Saleniidae indet., *Leptosalenia prestensis*, *Leptosalenia texana*, *Temnocidaris* (S.) *malum*, *Pliotoxaster wayensis* y *Pliotoxaster andinus* sp. nov. Las dos 6ltimas especies son end6micas.
- Para la Formaci6n El Way se determinaron 32 especies, 17 especies con nomenclatura abierta y cinco morfotipos asignados a familia o suborden. Del total de espec6menes, tres correspondieron a especies nunca descritas (*Chartronella* sp. nov., *Turritella* sp. nov. y *Pliotoxaster andinus* sp. nov.). Del total de determinaciones, solo ocho hab6an sido especies antes documentadas para la formaci6n. La mayor diversidad de especies se presenta en corales y equinoideos, donde es relevante la gran cantidad de especies de equinoideos regulares respecto a los irregulares, adem6s del car6cter end6mico de los irregulares. No se encontraron evidencias de vertebrados en toda el 6rea de estudio.
- Sobre la base de las caracter6sticas litol6gicas y contenido fosil6fero, la formaci6n se divide en cuatro unidades (A, B, C y D) donde las tres primeras se separan en un total de siete subunidades. La potencia medida de la formaci6n alcanza los 576

m, siendo la unidad C la más potente (347 m) y la unidad D la que tiene un registro más acotado (63 m), prácticamente igual a la unidad B.

- La subunidad A1 contiene fósiles de todos los grupos. La mayor diversidad de especies se concentró en las subunidades A2 (Barremiano superior) y en la parte inferior de la subunidad C1 (Aptiano). Las subunidades de la unidad B presentan gran diversidad de corales y equinoideos. La ocurrencia de las especies determinadas se presentó en forma de panel bioestratigráfico integrado en el que se observan que los fósiles de la Formación El Way se distribuyen entre el Barremiano superior y el Aptiano superior terminal, posiblemente Albiano inferior. Esto descarta la depositación desde el Hauteriviano, mencionado en trabajos anteriores.
- Durante el Cretácico Inferior, en la Cuenca de Coloso, imperaban condiciones de aguas cálidas, ricas en carbonato, sustratos blandos y poco profundos, donde el ambiente de depositación estuvo restringido, dentro de una plataforma carbonatada, a una plataforma interior que transitó, tanto geográficamente como temporalmente, entre las zonas de barras de arena, laguna y margen litoral. Esto permitió la diversificación de los corales, la locomoción de organismos como equinoideos irregulares en sustratos blandos y la movilidad y posterior depositación de organismos epifaunales en zonas de menor energía como equinoideos regulares y gastrópodos. Estas condiciones, sumado a la conexión intermitente con el Océano Pacífico, no solo hicieron posible la vida de estos organismos sino también, colaboraron en su diversidad y abundancia para un espacio geográfico relativamente pequeño.
- La biozona y horizontes definidos para la Fm. El Way permiten correlacionar los estratos de la formación con la zonación estándar del Mediterráneo, la parte superior de la Cuenca de Chañarcillo, la Cuenca Austral y la zona de Texas central. Las edades obtenidas para la formación siguen siendo relativas a falta de una capa que permita obtener una edad absoluta. Por otro lado, a partir de los modelos de correlación de corales se observa una fuerte afinidad durante el Aptiano con las Cuenca de Bisbee (Sonora, México) y Baja California.

- La configuraci6n paleogeogr6fica y las corrientes marinas reinantes establecieron corredores migratorios que conectaron la zona del Tethys, California y el margen oeste de Gondwana. Estas llegaron hasta la Cuenca de Coloso permitiendo el intercambio faun6stico espor6dico y obteniendo as6 un registro f6sil con especies cosmopolitas, regionales y end6micas.
- La presente investigaci6n constituye un aporte al conocimiento paleontol6gico de la Formaci6n El Way, al registro fosil6fero del pa6s y de continente americano. Sin embargo, las observaciones de terreno dejan claro que a6n quedan muchos trabajos por desarrollar en temas espec6ficos como la taxonom6a de bivalvos, an6lisis de microfacies, tafonom6a, paleoecolog6a y paleoambiente, por mencionar algunos.



## Referencias

- Adam, H. & Adams, A. 1853-1854. *The Genera of Recent Mollusca, Arranged According to Their Organization*. John Van Voorst: London, 484 p.
- Agassiz, L. 1838. *Monographies d'Échinodermes vivants et fossiles. Première monographie: Des Salénies*. Petitpierre, Neuchâtel, 32 p.
- Agassiz, L. 1840. *Catalogus systematicus eetyporum ehinodermatum fossilium musei Neocomensis*. Petitpierre, Neuchâtel, 20 p.
- Agassiz L. & Desor P.J.E., 1847. Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'échinides. *Annales des Sciences Naturelles* 8(3): 5–35, 355–380.
- Ager, D.V. 1964. Further new Rhynchonelloids Brachiopods from the Texas Cretaceous. *Journal of Paleontology* 38(1) : 109–112.
- Ager, D.V. 1965. Mesozoic and Cenozoic Rhynchonellacea. In: Moore, R. (ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Geological Society of America and University of Kansas Press, Part H(2): 597–625.
- Aguado, R., Company, M., Sandoval, J. & Tavera, J.M. 1997. Biostratigraphic events at the Barremian/Aptian boundary in the Betic Cordillera (southern Spain). *Cretaceous Research* 18 : 309–329.
- Aguirre, R. 2001. [*Paleontología y Bioestratigrafía de las Facies Calcáreas Marinas del Grupo Chañarcillo, Sureste de Domeyko, límite III y IV Regiones, Chile*. Memoria. Universidad de Chile, Departamento de Geología, Santiago. Inédito].
- Aguirre-Urreta, M.B. 1986. Aptian ammonites from the Argentinian Austral Basin, the subfamily Helicancylinae, Hyatt, 1894. *Annals of the South African Museum* 96(7): 271–314.
- Aguirre-Urreta, M.B. 1990. Paleogeography and biostratigraphy of the Austral basin in Argentina and Chile: An appeal for sound systematics. *Episodes* 13(4): 247–255.
- Aguirre-Urreta, M.B. 1993. Neocomian ammonite biostratigraphy of the Andean basins of Argentina and Chile. *Revista Española de Paleontología* 8: 57–74.
- Aguirre-Urreta, M.B. 2001. Marine Upper Jurassic-Lower Cretaceous stratigraphy and biostratigraphy of the Aconcagua-Neuquén Basin, Argentina and Chile. *Journal of Iberian Geology* 57: 71–90.
- Aguirre-Urreta, M.B. 2002. Hemihopliteid ammonoids from the Austral Basin of Argentina and Chile. In: Summesberger, H., Histon, K. & Daurer, A. (eds), *Cephalopods—Present and past*. Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Vienna 57: 491–500.
- Aguirre-Urreta, M.B. 2013. [*Ammonoideos del Valanginiense-Hauteriviense de la cuenca Neuquina: sistemática, bioestratigrafía y paleobiogeografía*. Memoria, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 269 p. Inédito.].

- Aguirre-Urreta, M.B., Casad6o, S., Cichowolski, M., Lazo, D.G. & Rodr6guez, D. 2008. Afinidades paleobiogeogr6ficas de los invertebrados cret6cicos de la cuenca Neuquina. *Ameghiniana* 45: 593–613.
- Aguirre-Urreta, M.B., Concheyro, A., Lorenzo, M., Ottone, E.G. & Rawson, P.F. 1999. Advances in the biostratigraphy of the Agrio Formation (Lower Cretaceous) of the Neuqu6n Basin, Argentina: ammonites, palynomorphs, and calcareous nannofossils. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 150: 33–47.
- Aguirre-Urreta, M.B., Lazo, D.G., Griffin, M., Vennari, V., Parras, A.M., Cataldo, C.S., Garberoglio, R. & Luci, L. 2011. Megainvertebrados del Cret6cico y su importancia bioestratigr6fica. In: Leanza, H.A., Arregui, C., Carbone, O., Danieli, J.C. & Vall6s, J.M. (eds.), *Geolog6a y recursos naturales de la provincia del Neuqu6n*. Asociaci6n Geol6gica Argentina, Buenos Aires, p. 465–488.
- Aguirre-Urreta, M.B., Mourgues, F.A., Rawson, P., Bulot, L. & Jaillard, E. 2007. The lower Cretaceous Chañarcillo and Neuqu6n andean basins: ammonoid biostratigraphy and correlations. *Geological Journal* 42: 143–173.
- Aguirre-Urreta, M.B., Rawson, P.F., Concheyro, G.A., Bown, P.R. & Ottone, E.G. 2005. Lower Cretaceous Biostratigraphy of the Neuqu6n Basin. In: G. Veiga et al. (eds.) *The Neuqu6n Basin: A case study in sequence stratigraphy and basin dynamics*. *The Geological Society, Special Publication* 252: 57–81.
- Aguirre-Urreta, M.B. & Ramos, V. 1981. Estratigraf6a y paleontolog6a de la alta cuenca del R6o Roble Cordillera Patag6nica – Provincia de Santa Cruz. *VIII Congreso Geol6gico Argentino*: 101–138.
- Aguirre-Urreta, M.B. & Rawson, P.F. 1993. The Lower Cretaceous Ammonite Paraspiticeras from the Neuqu6n Basin, West – Central Argentina. *Neues Jahrb. Geol. Paläont.* 188: 51–69.
- Aguirre-Urreta, M.B. & Rawson, P.F. 1997. The ammonite sequence in the Agrio Formation (Lower Cretaceous), Neuqu6n Basin, Argentina. *Geological Magazine* 134(4): 449–458.
- Aguirre-Urreta, M.B. & Riccardi, A. 1989. El g6nero *Lithancylus* CASEY (Ammonoidea) en el Aptiano superior de Patagonia. *Notas del Museo de la Plata* 21, Paleontologia 107: 195–207.
- Akers, R.E. & Akers, T.J. 1987. Texas Cretaceous echinoids. *Texas Paleontological Series* 3: 1–143.
- Alarc6n, B. & Vergara, M. 1964. Nuevos antecedentes sobre la geolog6a de la Quebrada El Way. *Universidad de Chile, Instituto de Geolog6a, Publicaciones* 26: 101–128.
- Ali, M.S.M. 1990. Cenomanian echinoids from Ras al Khaimah, United Arab Emirates. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* 179: 97–116.
- Allison, E.C. 1955. Middle Cretaceous Gastropoda from Punta China, Baja California, M6xico. *Journal of Paleontology* 29: 400–432.
- Alloiteau, J. 1952. Madr6poraires post-pal6ozoiques. In: *Trait6 de Pal6ontologie*. Ed. Piveteau, Paris, 1: 539–684.

- Alloiteau, J. 1953. Sur cinq genres nouveaux de Madréporaires post-paléozoïques. *Extrait du Bulletin de la Société Géologique de France* 3: 873–887.
- Alloiteau, J. 1957. *Contribution à la systématique des madréporaires fossiles*. Centre National Recherche Scientifique, Paris, 462 p.
- Alloiteau, J. 1958. Monographie des madreporaires fossiles de Madagascar [Monograph of fossil corals from Madagascar]. *Annales Geologiques de Madagascar* 25: 1–218.
- Amilibia, A. 2009. Compressional deformation along the Chañarcillo basin west margin: North Chilean Late Jurassic-Early Cretaceous back-arc basin. *Trabajos de Geología* 29, 78–83.
- Amedro F. 1992. L'Albien du Bassin Anglo-Parisien: Ammonites, zonation phyllétique, séquences. *Bulletin du Centre de Recherches Exploration-Production Elf Aquitaine* 16: 187–233.
- Anderson, F.M. 1938. Lower Cretaceous deposits in California and Oregon. *Geological Society of America Special Papers* 16: 1–339.
- Archiac, A.d'. 1859. Note sur le genre *Otostoma*. *Bulletin de la Société Géologique de France* 16: 871–879.
- Archiac, A.d' & Haime, J. 1853. *Description des animaux fossiles du groupe Nummulitique de l'Inde*. Gide and J. Baudry, Paris, 373 p.
- Archuby, F.M., Wilmsen, M. & Leanza, H.A. 2011. Integrated stratigraphy of the Upper Hauterivian to Lower Barremian Agua de la Mula Member of the Agrio Formation, Neuquén Basin, Argentina. *Acta Geologica Polonica* 61(1) : 1–26.
- Arévalo, C. 1999. [The Coastal Cordillera-Precordillera boundary in the Copiapó area, northern Chile, and the structural setting of the Candelaria Cu-Au ore deposit. Tesis doctoral, Kingston University, Kingston-upon-Thames, Reino Unido, 244 p. Inédito].
- Arévalo, C. 2005(a). *Carta Copiapó, Región de Atacama*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica (No. 91), Santiago, 54 p.
- Arévalo, C. 2005(b). *Carta Los Loros, Región de Atacama*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica (No. 92) Sanitago, 54 p.
- Arévalo, C. & Grocott, J. 1997. The tectonic setting of the Chañarcillo Group and the Bandurrias Formation: an early-Late Cretaceous Transpressive Belt between the Coastal Cordillera and Precordillera, Atacama Region, Chile. *In VIII Congreso Geológico Chileno*: 1604–1607.
- Arkell, W. 1957. Introduction to Mesozoic Ammonoidea. *In*: Moore, R.C. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, Cephalopoda-Ammonoidea*, Geological Society of America and University of Kansas Press, L, 490 p.
- Aronowsky, A. & Leighton, L.R. 2003. Mystery of naticid predation history solved: Evidence from a “living fossil” species: Comment and Reply COMMENT. *Geology* 31: e34–e35.
- Ayoub-Hannaa, W.S. & Fürsich, F.T. 2011. Revision of Cenomanian-Turonian (Upper Cretaceous) gastropods from Egypt. *Zitteliana* 51: 115–152.

- Ayoub-Hannaa, W.S, Radulovi, B.V., Radulovi, V.J., F6rsich, F.T. & Vasic, N. 2014. Brachiopods and echinoids from the lower Cenomanian of Koracica (Kosmaj Mountain, central Serbia). *Cretaceous Research* 51: 121–147.
- Ayoub-Hannaa, W.S, Radulovi, B.V., Radulovi, V.J. & F6rsich, F.T. 2015. Gastropods from the Lower Cenomanian of Koracica (Kosmaj Mountain, central Serbia). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 276(1): 26–62.
- Bandel, K. 2006. Families of the Cerithioidea and related superfamilies (Palaeo-Caenogastropoda; Mollusca) from the Triassic to the Recent characterized by protoconch morphology, including the description of new taxa. *Paläontologie, Stratigraphie, Fazies. Freiburger Forschungshefte* C 511: 59–138.
- Bandel, K. 2007. About the larval shell of some Stromboidea, connected to a review of the classification and phylogeny of the Strombimorpha (Caenogastropoda). *Paläontologie, Stratigraphie, Fazies, 15, Freiburger Forschungshefte, C, 524*: 97–206.
- Bandel, K. & Kiel, S. 2003. Relationships of Cretaceous Neritimorpha (Gastropoda, Mollusca) with the description of seven new species. *Bulletin of the Czech Geological Survey* 78: 53–65.
- Baron-Szabo, R.C. 2014. Scleractinian Corals from the Cretaceous of the Alps and Northern Dinarides with remarks on related taxa. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 68: 1–287.
- Barragan, R. & Maurrasse, F. 2008. Lower Aptian (Lower Cretaceous) ammonites from the basal strata of the Pefia Formation of Nuevo Le6n State, northeast Mexico: biochronostratigraphic implications. *Revista Mexicana de Ciencias Geol6gicas* 25(1): 145–157.
- Batsevich, L.F. 1873. *Geological description of the part of the Kutaisi district, Kutaisi government, known by the name of Okriba. Cephalopoda*. Tbilisi (1872). 36 p. [in Russian].
- Beauvais, L. 1976. Madr6poraires du Jurassique (1). 6tude morphologique, taxonomique et phylog6n6tique du sous-ordre Amphiastraecida Alloiteau. *M6moires de la Soci6t6 G6ologique de France* 55: 1–42.
- Beauvais, L. 1976. Madr6poraires du Jurassique (2). R6vision des madr6poraires liasiques d6crits par Duncan (1867). *M6moires de la Soci6t6 G6ologique de France* 55: 48–84.
- Beecher, C.E: 1893. Revision of the Families of Loop-Bearing Brachiopoda. *Connecticut Academy of Arts and Sciences, Transaction* 9: 376–391.
- Begg, J.G. & Grant-Mackie, J.A. 2003. New Zealand and New Caledonian Triassic Pleurotomariidae (Gastropoda, Mollusca). *Journal of the Royal Society of New Zealand* 33: 223–268.
- Benedetto, J. 2010. *El continente de Gondwana a trav6s del tiempo*. Academia Nacional de Ciencias. C6rdoba, Argentina, 383 p.
- Berry, S.S. 1910. Review of: Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian zoological province, by W.h. Dall. *The Nautilus* 23: 130–132.

- Bersac, S. & Bert, D. 2012. Ontogenesis, variability and evolution of the Lower Greensand Deshayesitidae (Ammonoidea, Lower Cretaceous, Southern England): reinterpretation of literature data; taxonomic and biostratigraphic implications. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice* 27: 197–270.
- Bert, D. 2009. Description de *Artareites landii* nov. (Ammonoidea) du Barrémien supérieur de Majastre (Sud-Est de la France) et discussion sur les Helicancyllidae Hyatt, 1894. *Annales de Paléontologie, Paris*, 95: 139–163.
- Bert, D. 2012. Phylogenetic relationships among the Hemihoplitidae SPATH, 1924 (Ammonoidea, Upper Barremian). In: Bert, D. & Bersac, S. (eds.), First meeting of the Research group for paleobiology and biostratigraphy of the ammonites. *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología, Rosario* 82: 37–38.
- Bert, D. 2013. Factors of intraspecific variability in ammonites, the example of *Gassendiceras alpinum* (d'ORBIGNY, 1850) (Hemihoplitidae, Upper Barremian). *Annales de Paléontologie, Paris*, 100(3): 217–236.
- Bert, D., Bersac, S., Delanoy, G. & Canut, L. 2013. Palaeontology, taxonomic revision and variability of some species of the genus *Gassendiceras* BERT *et al.*, 2006 (Ammonitina, Upper Barremian) from southeastern France. *Acta Geologica Polonica, Warsaw* 63: 355–397.
- Bert, D., Delanoy, G. & Bersac, S. 2006. Descriptions de représentants nouveaux ou peu connus de la Famille des Hemihoplitidae SPATH, 1924 (Barrémien supérieur, Sud-Est de la France): conséquence taxinomique et phylétiques. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice* 21: 179–253.
- Bert, D., Delanoy, G. & Bersac, S. 2008. Propositions pour un nouveau découpage biozonal ammonitique, et nouveaux bio-horizons pour le Barrémien supérieur. *Carnets de Géologie [Notebooks on Geology], Article* 2008(03): 1–18.
- Bert, D., Delanoy, G. & Bersac, S. 2011. The Dichotomus Horizon: proposal for a new biochronologic unit of the *Giraudi* Zone of the Upper Barremian of southeastern France, and considerations regarding the genus *Imerites* ROUCHADZÉ (Ammonoidea, Gassendiceratinae). *Carnets de Géologie [Notebooks on Geology], Article* 2011(01): 1–12.
- Bert, D., Delanoy, G. & Canut, L. 2009. L'origine des *Imerites* ROUCHADZÉ, 1933: résultat d'une innovation chez les Gassendiceratinae BERT, DELANOY & BERSAC, 2006 (Ammonoidea, Ancyloceratina). *Annales de Paléontologie, Paris* 95: 21–35.
- Bert, D., Busnardo, R., Delanoy, G. & Bersac, S. 2010. Problems in the identity of "*Crioceras*" *barremense* KILIAN, 1895 (Ancyloceratida, Late Barremian), and their proposed resolution. *Carnets de Géologie [Notebooks on Geology], Article* 2010(01): 1–17.
- Bert, D. & Bersac, S. 2012. Rediscovery of the type specimen and status of *Ezeiceras heberti* FALLOT, 1884 (Ammonoidea, Hemihoplitidae, Barremian). In: Bert, D. & Bersac, S. (eds.), First meeting of the Research group for paleobiology and biostratigraphy of the ammonites. *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología, Rosario* 82: 42–44.



- Bert, D. & Bersac, S. 2013. Evolutionary patterns – tested with cladistics – and processes in relation to palaeoenvironments of the Upper Barremian genus *Gassendiceras* (Ammonitina, Lower Cretaceous). *Palaeontology, London* 56: 631–646.
- Bert, D. & Bersac, S. 2014. Origin of the Tethyan Hemihoplitidae tested with cladistics (Ancyloceratina, Ammonoidea, Early Cretaceous): an immigration event? *Carnets de G6ologie [Notebooks on Geology], Article* 2014(13): 255–272.
- Bert, D. & Delanoy, G. 2000. Consid6rations nouvelles sur quelques repr6sentants barr6miens des Puchelliidae DOUVILL6, 1890 et des Hemihoplitidae SPATH, 1924 (Ammonoidea). *Annales du Mus6um d'Histoire Naturelle de Nice* 15: 63–89.
- Bert, D. & Delanoy, G. 2009. *Pseudoshastrioceras bersaci* nov. sp. (Ammonoidea, Gassendiceratinae), and new ammonite biohorizon for the Upper Barremian of southeastern France. *Carnets de G6ologie [Notebooks on Geology], Article* 2009(02): 1–22.
- Biese-Nickel, W. 1942. La distribuci6n del Cret6cico Inferior al Sur de Copiap6-Vallenar. *Primer Congreso Panamericano de Ingenieria de Minas y Geologia*, II: 429–469.
- Blainville, H.M.D. 1830. Zoophytes: 1–546. In: Cuvier, G.F. (ed.), *Dictionnaire des Sciences Naturelles, dans lequel on traite m6thodiquement des diff6rens 6tres de la nature, consid6r6s soit en eux-m6mes, d'apr6s l'6tat actuel de nos connoissances, soit relativement a l'utilit6 qu'en peuvent retirer la m6decine, l'agriculture, le commerce et les arts. Suivi d'une biographie des plus c6l6bres naturalistes. Ouvrage destin6 aux m6decins, aux agriculteurs, aux commercans, aux artistes, aux manufacturiers, et a tous ceux qui ont int6r6t a connoitre les productions de la nature, leurs caract6res g6n6riques et sp6cifiques, leur lieu natal, leurs propri6t6s et leurs usages*. Tome VI. ZOOPH–ZYT. F.G. Levrault, Strasbourg et Paris / Le Normant, Paris, 631 p.
- Blagovetshenskiy, I.V. 2015. Gastropods of the family epitoniidae from the Lower Cretaceous of the Volga Region near Ulyanovsk. *Paleontological Journal* 49: 361–368.
- Blagovetshenskiy, I.V. 2017. Opisthobranch Gastropods from the Lower Cretaceous of the Ulyanovsk Volga Region: 1. Genus *Tornatellaea* Conrad. *Paleontological Journal* 51(1): 30–39.
- Blagovetshenskiy, I.V. & Shumilkin, A.I. 2006. Gastropod mollusks from the Hauterivian of Ulyanovsk (Volga Region): 1. Family Aporrhaidae. *Paleontological Journal* 40: 34–45.
- Blagovetshenskiy, I.V. & Shumilkin, I.A.. 2012. Gastropods of the Family Aporrhaidae from the Lower Cretaceous of Ulyanovsk, Volga Region. *Paleontological Journal* 46: 343–353.
- Bogdanoya, T.N. & Mikhailova, I. 2004. Origin, evolution and stratigraphic significance of the superfamily Deshayesitaceae Stoyanow, 1 949. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la terre* 74: 189–243.
- Bogdanoya, T.N. & Hoedemaeker, P.J. 2004. Barremian-Early Albian Deshayesitidae, OPELLIIDAE, Desmoceratidae and Silesitidae of Colombia. *Scripta geologica* 128: 183–312.

- Bourne G.C. 1900. The Anthozoa. In: Lankester E.R. (ed), *A Treatise on Zoology. Part II. The Porifera and Coelenterata*. London, Adam & Charles Black, 84 p.
- Boury, E. de. 1909. Catalogue des sous-genres de Scalidae. *Journal de Conchyliologie* 57: 255–258.
- Bover-Arnal, T., Löser, H., Moreno-Bedmar, J.A., Salas, R. & Strasser, A. 2012. Corals on the slope (Aptian, Maestrat Basin, Spain). *Cretaceous Research* 37: 43–64.
- Bowdich, T.E. 1822. *Elements of conchology, including the fossil genera and animals*. Treuttel & Wüerst, Paris-London, vol. 1, 79 p.; vol. 2, 40p.
- Brongniart, A. 1821. Sur les caractères zoologiques des formations, avec l'application des ces caractères à la détermination de quelques terrains de Craie. *Annales des Mines* 6: 537–572.
- Brongniart, A. 1822. Sur quelques terrains de Craie hors du Bassin de Paris. In: G. Cuvier & A. Brongniart (eds.), *Description géologique des couches des environs des Paris*. Nouvelle Édition, G. Dufour et E. d'Ocagne, Paris: 80–101.
- Bronn, H.G. 1860. *Die Klassen und Ordnungen des Thier- Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Zweiter Band. Actinozoen*. C.F. Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig & Heidelberg, 434 p.
- Brüggen, J. 1950. *Fundamentos de la geología de Chile*. Instituto Geográfico Militar, Santiago, 374 p.
- Bruguière, J.G. 1792. *Encyclopédie Méthodique, Histoire Naturelle des Vers, Tome Premier*. Panckoucke, Paris, 757 p.
- Buitrón, B.E. 1973. Equinoides del Cretácico medio de Colima. *Paleontología Mexicana* 36: 33–41.
- Buitrón, B.E. 1986. Gasterópodos del Cretácico (Aptiano Tardío-Albiano Temprano) del Cerro de Tuxpan, Jalisco. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 47: 17–31.
- Cáceres, M. & Gutiérrez, P. 2009. [*Piroclastitas subacuosas con concreciones de la Formación Pan de Azúcar: origen, edad y ambiente depositacional, sur de Taltal, región de Antofagasta*. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta. Inédito].
- Caiceo, B. & Pedrero, M. 2015. [*Estratigrafía de las rocas cretácicas de Calizas La Viuda, Formación El Way, y taxonomía de su contenido fosilífero*. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta. Inédito].
- Calzada, S. & Forner, E. 2009. Algunos gasterópodos cretácicos de Cervera del Maestrat. *Batalleria* 14: 37–48.
- Camacho, H.H. 1953. Algunas consideraciones sobre los Aporrhaidae fósiles Argentinos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8(3): 183–194.
- Camacho, H.H. 1970. Nuevos fósiles del Cretácico Superior (Maestrichtiano) del Departamento de Malargüe, Provincia de Mendoza, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 7(4): 329–344.

- Camacho, H.H. (Ed.), *Invertebrados F6siles, Segunda Edici6n*, 2. Fundaci6n de Historia Natural F6lix de Azara y Universidad CAECE, Buenos Aires, 785 p.
- Cant6-Cahapa, A. 1963. 6tude biostratigraphique des ammonites du centre et de l'est du Mexique (Jurassique Sup6rieur et Cr6tac6). *Memoires de la Societe geologique de France*, series 5, 42, M6moir6 99: 1–103 p.
- Carrasco, J.F. 1997. Revisi6n de *Temnocidaris (Stereocidaris) falgarsensis* (Lambert, 1933) (Equinoideo Cret6cico). *Batalleria* 7: 23–24.
- Casey, R. 1959. *A monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand, Part I*. Palaeontographical Society, London, 1–44.
- Casey, R., 1960. *A monograph of the ammonoidea of the Lower Greensand, Part II*. Palaeontographical Society, London, 45–118.
- Casey, R. 1963. *A monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand, Part V*. Palaeontographical Society, London, 289–398.
- Casey, R. 1964. *A monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand, Part VI*. Palaeontographical Society, London, 399–546.
- Casey, R. 1980. *A monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand, Part IX*. Palaeontographical Society, London, 633–660.
- Cataldo, C.S. 2008. [Estudio de la fauna de gastr6podos del Miembro Pilmatu6 de la Formaci6n Agrio, Cret6cico Temprano de la Cuenca Neuquina. Trabajo final de licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 167 p. In6dito.].
- Cataldo, C.S. 2013. [Estudio de la fauna de gastr6podos del Cret6cico Inferior de la Cuenca Neuquina, centro-oeste de Argentina. Memoria, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 482 p. In6dito.].
- Cataldo, C.S. 2014. The gastropod family Aporrhaidae in the Lower Cretaceous of the Neuqu6n Basin, west-central Argentina. *Journal of Paleontology* 88: 1222–1239.
- Cataldo, C.S. 2017. New Records of Marine Gastropods from the Lower Cretaceous of West-Central Argentina. *Ameghiniana* 54(4): 405–440.
- Cataldo, C.S. & Lazo, D.G. 2012. Redescription of *Pleurotomaria gerthi* Weaver, 1931 (Gastropoda, Vetigastropoda), from the early Cretaceous of Argentina: new data on its age, associated palaeoenvironments and palaeobiogeographic affinities. *Ameghiniana* 49: 75–95.
- Cataldo, C.S. & Lazo, D.G. 2016. Taxonomy and paleoecology of a new gastropod fauna from dysoxic outer ramp facies of the Lower Cretaceous Agrio Formation, Neuqu6n Basin, west-central Argentina. *Cretaceous Research* 57: 165–189.
- Cecca, F., 1998. Early Cretaceous (pre-Aptian) ammonites of the Mediterranean Tethys: palaeoecology and palaeobiogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 138: 305–323.

- Chapman, F. & Crespin, I. 1923. The Austral Rhynchonellacea of the "Nigricans Series", with a special description of the genus *Tegulorhynchia*. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 35: 170–193.
- Chartron, C. & Cossmann, M. 1902. Note sur l'Infralias de la Vendée et spécialement sur un gisement situé dans la commune du Simon-la-Vineuse. *Bulletin Société géologique de France* (4) 2: 163–203.
- Cichowolski, M. & Mourgues, F.A. 2003. Nautiloideos del Cretácico Inferior de la Cuenca de Atacama, norte de Chile. *In: Congreso Geológico Chileno* 10.
- Cichowolski, M., Mourgues, F.A. & Pérez, E. 2004. El género *Cymatoceras* [nautilida] en el Cretácico Inferior de la Cuenca de Atacama, norte de Chile. *Revista Geológica de Chile* 31(1): 119–131.
- Cisternas, M. & Díaz, L. 1990. Geologic Evolution of the Atacama Basin during the Lower Cretaceous. *In: Fontboté, L., Amstutz, G.C., Cardozo, M., Cedillo, E. & Frutos, J. (eds.), Stratabound Ore Deposits in the Andes*. Society for Geology Applied to Mineral Deposits, Special Publication 8: 495–504.
- Clark, W.B. 1893. The Mesozoic Echinodermata of the United States. U.S. *Geological Survey Monograph* 97: 1–207.
- Clark, W.B. & Twitchell, M.T. 1915. The Mesozoic and Cenozoic Echinodermata of the United States. U.S. *Geological Survey Monograph* 54: 1–341.
- Claus, C.F.W. 1880. *Grundzüge der Zoologie, vol. 1*. N. G. Elwert'sche Universitäts Buchhandlung, Marburg/Leipzig, 822 p.
- Cleeveley, R.J. 1980. Two new British Cretaceous epitoniidae (Gastropoda): evidence for evolution of shell morphology. *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 34: 235–250.
- Company, M., Sandoval, J., Tavera, J.M., Aoutem, M. & Ettachfini, M. 2008. Barremian ammonite faunas from the western High Atlas, Morocco – Biostratigraphy and palaeobiogeography. *Cretaceous Research* 29(1): 9–26.
- Conrad, T.A. 1860. Descriptions of new species of Cretaceous and Eocene fossils of Mississippi and Alabama. *Journal of the Philadelphia Academy of Natural Sciences, Series 2*, 4: 275–298.
- Contreras y Montero, B., Gomez, M.E., Martinez, A. & González, V. 1992. *Catálogo de la Amonitas de México, Parte III, Cretácico Inferior (Barremiano-Aptiano)*, CAO-1404. Instituto Mexicano del Petroleo, Subdirección de Tecnología de Exploración, 311 p.
- Cooke, C.W. 1946. Comanche Echinoidea. *Journal of Paleontology* 20: 193–237.
- Cooke, C.W. 1955. Some Cretaceous echinoids from the Americas. *United States Geological Survey Professional Paper* 264(E): 87–112.
- Cooper, G.A. 1959. Genera of Tertiary and Recent Rhynchonelloid Brachiopods. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 139(5): 1–90.

- Cooper, M.R., P6rez, E. & Reyes, R. 1989. The systematic position of *Trigonia nepos* Paulcke, 1903, and *Paulckella*, a new genus for the Aptian of Chile. *Revista Geol6gica de Chile* 16(1): 51–59.
- Corval6n, J. 1974. Estratigrafia del Neocomiano marino de la regi6n al sur de Copiap6, Provincia de Atacama. *Revista Geol6gica de Chile* 1: 13–36.
- Cossmann, M. 1895. *Essais de Pal6onconchologie Compar6e, Premi6re livraison*. Printed by the author and Comptoir G6ologique, Paris, 159 p.
- Cossmann, M. 1902. *Rectifications de nomenclature: Revue critique de Pal6ozoologie*, vol. 6, 223 p.
- Cossmann, M. 1912. *Essais de Pal6onconchologie Compar6e, Neuvi6me livraison*. Printed by the author and J. Lamarre et Cie., Paris, 215 p.
- Cossmann, M. 1915. 6tude complementaire sur le Charmoutien de la Vend6e. *M6moires de la Soci6t6 linn6enne de Normandie, Section geologique* 33: 113–159.
- Cossmann, M. 1918. *Essais de Pal6onconchologie Compar6e, Onzi6me livraison*. Printed by the author, Paris, 388 p.
- Cossmann, M. 1925. *Essais de Pal6onconchologie Compar6e, Treizi6me livraison*. Les Presses Universitaires de France, Paris, 345 p.
- Cotteau, G.H. 1862-1867. *Description des animaux invert6br6s. 6chinides*. Pal6ontologie Fran6aise, Terrain Cr6tace, Tome Septi6me. Masson et fils, Paris, 892 p.
- Cox, L.R. 1949. Upper Triassic Mollusca from Per6. *Bolet6n Instituto Geol6gico del Per6* 12: 1–50.
- Cox, L.R. 1956. A new genus of Mesozoic Pleurotomariidae. *Proceedings of the Malacological Society of London* 32: 79.
- Cox, L. R. 1959. Diagnoses of two new genera of Mesozoic Pleurotomariidae. *Proceedings of the Malacological Society of London* 33: 238.
- Cox, L.R. 1960. Gastropoda. General characteristics of Gastropoda. In: Moore, R.C: (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca 1*. Geological Society of America, Boulder, and University of Kansas Press, Lawrence, p. 84–169.
- Credner, G.R. 1875. *Ceraties fastigiatus* and *Salenia texana*. *Zeitschrift f6r die Gesamte Naturwissenschaft* 46: 105–116.
- Cuvier, G. 1795. Second M6moire sur l'organisation et les rapports des animaux 6 sang blanc, dans lequel on traite de la structure des Mollusques et de leur division en ordre. *Magazin Encyclop6dique, ou Journal des Sciences, des Lettres et des Arts* 8: 433–449.
- Cuvier, G. & Brongniart, A. 1822. *Description Geologique des Environs de Paris*. Nouvelle 6dition, G. Dufour et E. d'Ocagne, Paris, 428 p.
- Damborenea, S.E., Manceñido, M.O. & Riccardi, A.C. 1979. [Estudio paleontol6gico de la Formaci6n Chachao, Informe Final. Yacimientos Petrol6feros Fiscales, Buenos Aires, 152 p. Unpublished.].

- Das, S.S. 2002. Two new pleurotomariid (Gastropoda) species, including the largest *Bathrotomaria*, from the Berriasian (Early Cretaceous) of Kutch, western India. *Cretaceous Research* 23: 99–109.
- Das, S.S., Bardhan, S. & Kase, T. 2005. A new pleurotomariid gastropod assemblage from the Jurassic sequence of Kutch, western India. *Paleontological Research* 9: 329–346.
- Day, R. 1974. Aptian ammonites from the Eromanga and Surat Basins, Queensland. Geological Survey of Queensland Publication 360. *Palaeontological Papers* 34: 1–19.
- Defrance, J.L.M. 1826. *Dictionnaire des Sciences Naturelles*. e.g. Levrault, Strasbourg, 534 p.
- Delage, Y. & Hérouard, E. 1903. *Traité de Zoologie concrète. III, Les Échinodermes*. Schleicher, Paris, 496 p.
- Dalenoy, G. 1990. Données nouvelles sur l'espèce-index *Hemihoplites feraudianus* (d'Orb., 1841) (Ammonoidea, Ancyloceratina). *C. R. Acad. Sci. Paris*. 310(2): 661–66.
- Delanoy, G., Baudouin, C., Pictet, A. Delattre, P. & Penage, E. 2017. Ancyloceratidae (Ammonoidea, Ancyloceratoidea) nouveaux ou peu connus de l'Aptien inférieur des Alpes-Maritimes (Sud-Est de la France). *Annales du Muséum d'histoire naturelle de Nice* XXXII: 35–90.
- Delanoy, G., Busnardo, R., Ropolo, P., Gonnet, R., Conte, G., Moullade, M. & Masse, J.-P. 1997. The "Pseudocrioceras beds" at La Bédoule (SE France) and the position of the Barremian/Aptian boundary in the historical lower Aptian stratotype. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 325: 593–599.
- Delanoy, G., Moreno-Bedmar, J.A., Ruiz, J.J, Tolós-Lládser, D. 2013. *Xerticeras* gen. nov., a new genus of micromorphic heteromorph ammonite (Ancyloceratina, Ancyloceratidae) from the lower Aptian of Spain. *Carnets de Géologie [Notebooks on Geology]*, Article 2013(2): 89–103.
- Desor, E. 1855–1858. *Synopsis des échinides fossiles*. Reinwald, Paris, 490 p.
- Díaz, C. & González, F. 2017. [*Taxonomía del contenido fosilífero y análisis de facies de los sectores Quebrada Oeste y Quebrada Este, Formación El Way*. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 135 p. Inédito.].
- Diener, C. 1925. Ammonoidea neocretacea. Carl Diener, ed., *Fossilium Catalogus. I. Animalia. Pars 29*. W. Junk. Berlin: 244 p.
- Douvillé, H. 1890. Sur la classification des Cératites de la Craie. *Bull. Soc. Géol. France* 3(18): 275–292.
- Douvillé H. 1904. Paléontologie, mollusques fossiles, p.191–380. In: De Morgan, J. (ed.), *Mission Scientifique en Perse*. vol. 3, part 4. E. Leroux, Paris.
- Duméril, A.M.C. *Zoologie analytique ou méthode naturelle de classification des animaux* 24: 344 p. Allais, Paris.

- Duncan, P.M. 1887. *Notes on Echinoidea of the Lower Naraba Valley, with remarks upon their geological age*. Records of the Geological Survey of India 20: 81–92.
- Dutour, Y. 2005. [*Biostratigraphie, 6volution et renouvellements des ammonites de l'Aptien sup6rieur (Gargasien) du bassin vocontien (Sud-Est de la France)*]. These, Universite Claude Bernard, Lyon, 482 p. In6dito.].
- Ehrenberg, C.G. 1834. *Die Corallienthiere des rothen Meeres*. Abhandlungen der K6niglichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 156 p.
- Eguchi, M. 1951. Mesozoic hexacorals from Japan. *Science Reports of the T6hoku Imperial University, Second Series (Geology)* 24: 1–96.
- Eliášov6, H. 1991. R6vision du genre *Glenarea* Po6ta (Scl6ractiniaire du C6nomanien sup6rieur-Turonien inf6rieur de la Boh6me, Tch6coslovaquie). *6asopis pro mineralogii a geologii* 36(2–3): 97–102.
- Elliott, G.F. 1947. The Development of the British Aptian Brachiopod. *Geologists Association, Proceedings* 52: 144–159.
- Espinoza, S. 1983. Geolog6a y g6nesis de la mineralizaci6n cupr6fera del Sector de Caleta Coloso, al Sur de Antofagasta. *Revista Geol6gica de Chile* 19-20: 81-91.
- Etayo-Serna, F. 1979. Zonation of the Cretaceous of Central Colombia by Ammonites. *Publicaciones geol6gicas especiales del Ingeominas* 2: 1–186.
- Eudes-Deslongchamps, E. 1863–1869. *Notes Pal6ontologiques*. Le Blanc-Hardel, Caen and Savy, Paris, 392 p.
- Fauchald, K. 1977. The Polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series* 28: 1–190.
- Felix, J. 1900. 6ber zwei neue Korallengattungen aus den ostalpinen Kreideschichten. *Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig* 1: 37–40.
- Felix, J. 1903. Studien 6ber die korallenf6hrenden Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und in den Mediterrangebieten. *Palaeontographica* 49: 163–359.
- Ferrari, S.M. 2011. Early Jurassic Ataphridae (Gastropoda) of Chubut, Argentina: paleogeographic and paleoecologic implications. *Ameghiniana*, 48: 63–77.
- Ferrari, S.M. 2013. New Early Jurassic gastropods from west-central Patagonia, Argentina. *Acta Palaeontologica Polonica* 58(3): 579–593.
- Ferrari, S.M. 2014. Patellogastropoda and Vetigastropoda (Mollusca, Gastropoda) from the marine Jurassic of Patagonia, Argentina. *Historical Biology* 26: 563–581.
- Ferrari, S.M. 2015a. Systematic revision of Late Triassic marine gastropods from Central Per6: considerations on the Late Triassic/Early Jurassic faunal turnover. *Andean Geology* 42: 71–96.
- Ferrari, S.M. 2015b. Early Jurassic marine gastropods from Argentina: a palaeobiogeographical analysis based on Vetigastropoda. *Journal of Systematic Paleontology* 13: 919–941.

- Ferrari, S.M. 2017. Early Jurassic Caenogastropoda and Architectibranchia from the Neuquén Basin, Argentina. *Journal of Paleontology* 91(2): 1–20.
- Ferrari, S.M. & Damborenea S.E. 2015. Early Bajocian marine gastropods from the Neuquén Basin, Argentina. *Ameghiniana* 52: 625–646.
- Finsley, C.E. 1999. *A field guide to fossils of Texas*. Gulf Publishing Company, Houston, 190 p.
- Fischer, P. 1885. *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie Conchyliologique, ou Histoire Naturelle des Mollusques vivants et fossils*. Fascicule 9. Librairie F. Savy. Paris, p. 785–896.
- Fitton, W.H. 1837. Observations on some of the strata between the Chalk and the Oxford Oolite in the South-east of England. Including James De C. Sowerby, Appendix A, Descriptive Notes respecting the Shells figured in Plates XL to XXIII. *Transactions of the Geological Society* (2)IV: 103–390.
- Fleming, J. 1822. *The philosophy of zoology, a general view of the structure, functions and classification of animals, volume 2*. Constable & Co., Edinburgh, 618 p.
- Flint, S. & Turner, P. 1988. Alluvial fan and fan-delta sedimentation in a forearc extensional setting: the Cretaceous Coloso Basin of Northern Chile. In: Nemec, W. & Steele, R.J. (eds.). *Fan deltas: sedimentology and tectonic setting*, Blackie and Son Ltd., Londres, p. 387–399.
- Forner, E. 2014. Una nova espècie del gènere *Leptosalenia* Smith & Wright, 1990 (Echinoidea: Saleniidae) de l'Albià de Traiguera (Conca del Maestrat, NE de la península Ibèrica). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona* 20: 5–13.
- Forner, E. & Moreno, T. 2016. *Leptosalenia botanzi* sp. nov. (Echinodermata: Echinoidea) del Albiense de la cuenca Vasco-Cantàbrica. *Munibe Ciencias Naturales* 64: 99–119.
- Forner, E., Castany, J., Sansano, J.P., Jurado, D. & Pérez-García, A. 2012. Dinàmica poblacional de los equinoïdeus irregulars de l'Aptià de Cinctorres (conca del Maestrat). *Nemus*, 2: 15–128.
- Fourtau, R. 1907. Contribution à l'étude des échinides fossiles de la Craie Supérieure. *Bulletin de l'Institut Egyptien, Serie 4*, 6(3): 1–140.
- Fouquet, N. 2012. [*Ammonoideos de Formació El Way*. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 135 p. Inédito.].
- Frakes, L.A. 1999. Estimating the global thermal state from Cretaceous sea surface and continental temperature data. In: E. Barrera & C.C. Johnson (eds.), *Evolution of the Cretaceous Ocean-Climate System*, Geological Survey of America Special Paper 332: 49–57.
- Fritel, P.H. 1903. *Histoire Naturelle de la France, 24<sup>e</sup> partie, Paléontologie*. Paris, Deyrolle, 229 p.
- Fritel, P.H. 1906. Sur les variations morphologiques d' *Acanthoceras Milletianum*, d' Orb; sp. *Le Naturaliste*, 28<sup>e</sup> Année, 2<sup>e</sup> Serie 472: 245–247.
- Fromentel, E. de 1877. Zoophytes, terrains crétacés (10). In: Orbigny, A.d' (ed.), *Paléontologie Française*, 8: 433–480, Paris (Masson).



- Gabb, W.M. 1864. Description of the Cretaceous fossils. *California Geological Survey, Palaeontology* 1: 57-243.
- Gabb, W.N., 1869. *Palaeontology of California. Volume II, Cretaceous and Tertiary fossils*. Geological Survey of California, 396 p.
- Gale, A.S. 2000. The Cretaceous world. In: Culver, S.J. & Rawson, P.F. (eds.) *Biotic response to global change. The last 145 million years*. Cambridge University Press, The Natural History Museum, London: 4–19.
- García, F. 1967. *Geología del Norte Grande de Chile*. In Symposium sobre el Geosinclinal Andino No. 3, Sociedad Geológica de Chile: 138 p. Santiago.
- García, R., Moreno-Bedmar, J.A., Bover-Arnal, T., Company, M., Salas, R., Latil, J.L., Martín-Martín, J.D., Gomez-Rivas, E., Bulot, L.G., Delanoy, G., Martínez, R., Grauges, A. 2014. Lower Cretaceous (Hauterivian-Albian) ammonite biostratigraphy in the Maestrat Basin (E Spain). *Journal of Iberian Geology* 40(1): 99–112.
- García-Mondéjar, J., Owen, H.G., Raisossadat, N., Millán, M.I. & Fernandez-Mendiola, P.A. 2009. The Early Aptian of Aralar (northern Spain): stratigraphy, sedimentology, ammonite biozonation, and OAE1a. *Cretaceous Research* 30: 434-464.
- Gauthier, H. 2006. *Révision critique de la paléontologie française d'Alcide d'Orbigny, volume IV, céphalopodes crétacés*. Backhuys Publishers, 277 p., Leiden.
- Gerth, E. 1921. Fauna und Gliederung des Neokoms in der argentinischen Kordillere. *Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* 1921: 112-119, 140-148.
- Gerth, E. 1925. La fauna neocomiana de la cordillera argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias* 9: 57–122.
- Gerth, H., 1928. Die Fauna des Neokom in der argentinischen Cordillere. In: Jaworski, E., Krantz, F. & Gerth, H. (eds.), *Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie des Lias, Doggers, Tithons und der Unterkreide in der Kordillere im Süden der provinz Mendoza (Argentinien)*. *Geologische Rundschau* 17a: 463–494.
- Geys, J.F. 1990. The Genus *Temnocidaris* (Echinoidea, Cidaroida) in the Upper Cretaceous and Lower Tertiary of the Maastricht area (Belgium and The Netherlands). *Bulletin de L'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique-Sciences de la Terre* 60: 107–114.
- Gill, T. 1870. On the Pterocerae of Lamarck, and their mutual relations. *American Journal of Conchology* 5: 120–139.
- Gill, T. 1871. Arrangement of the Families of Mollusks. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 227: 1–49.
- Giovine, A. 1950. Algunos cephal6podos del Hauteriviano de Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 5(2): 35–76.
- Gmelin, J.F. 1790. *Systema naturae, sive Régna Tria Naturae systematice proposita per classes, ordines, genera et species*. Régnant animale. 13 ed., Stockholm.

- Goldfuss, A. 1826-1844. *Petrefacta Germaniae. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angränzenden Länder*. Arnz & Co., Düsseldorf.
- Golonka, J., Krobicki, M., Pajak, J., van Giang, N. & Zuchiewicz, W. 2013. Global plates tectonics and paleogeography of southeast Asia. AGH University of Science and Technology, Poland, 128 p.
- Golovinova, M.A. & Guzhov, A.V. 2009. Early Cretaceous Gastropods of the Middle–Lower Volga River Region from P.A. Gerasimov's Collection. *Paleontological Journal* 43(5): 506–513.
- González, G. & Niemeyer, H. 2005. *Cartas Antofagasta y Punta Tetos, Región de Antofagasta*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica (No. 89), Santiago, 35 p.
- Gordon, W.A. 1973. Marine life and ocean surface currents in the Cretaceous. *Journal of Geology* 81: 269–284.
- Gras, A. 1848. *Description des oursins fossiles du département de L'Isère*. C. Vellot, Grenoble, 97 p.
- Gray, J.E. 1825. An attempt to divide the Echinida, or sea eggs, into natural families. *Annals of Philosophy* 26: 423–431.
- Gray, J.E. 1840. Shells of molluscous animals. In: British Museum (Corporate author), *Synopsis of the contents of the British Museum, Forty-second edition, Second impression*. Woodfall and Son, London, p. 106–156.
- Gray, J.E. 1850. *Figures of molluscous animals selected from various authors*. Etched for the use of students by M.E. Gray, vol. 4. Longman, Brown, Green and Longmans, London, 219 p.
- Gregory, J.W. 1900. The Echinoidea. In: Lankester, E.R. (ed.), *A treatise on Zoology. Part III. The Echinoderma*. Adam & Charles Black, London, p. 282–332.
- Grube, A. E. 1850. Die Familien der Anneliden. *Archiv für Naturgeschichte* 16: 249–364.
- Gründel, J. 1997. Zur Kenntnis einiger Gastropoden-Gattungen aus dem französischen Jura und allgemeine Bemerkungen zur Gastropodenfauna aus dem Dogger Mittel- und Westeuropas. *Berliner geowiss. Abh., t. E*, 25: 69–129.
- Gründel, J. 2000. Archaeogastropoda aus dem Dogger Norddeutschlands und des nordwestlichen Polens. *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe E, Paläobiologie* 34: 205–253.
- Gründel, J. 2008. Remarks to the classification and phylogeny of the Ataphridae Cossmann, 1915 (Gastropoda, Archaeogastropoda) in the Jurassic. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 250: 177–197.
- Gründel, J. & Nützel, A. 2012. On the early evolution (Late Triassic to Late Jurassic) of the Architectibranchia (Gastropoda: Heterobranchia) with a provisional classification. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 264: 31–59.
- Gründel, J. & Kollmann, H. 2013. The gastropods from the Barremian of Serre de Bleyton (Drôme, SE France). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A* 115: 89–165.

- Gründel, J. & Parent, H. 2001. Lower and Middle Tithonian marine gastropods from the Neuqu6n-Mendoza Basin, Argentina. *Bolet6n del Instituto de Fisiograf6a y Geolog6a* 71: 13–18.
- Gründel, J. & Parent, H. 2006. Marine Jurassic gastropods of Argentina. III. Lower and Middle Tithonian of Pic6n Leuf6 and Cerro Lotena. *Neues Jahrbuch f6r Geologie und Pal6ontologie, Monatshefte* 8: 503–512.
- Gründel, J., Parent, H., Cocca, S.E. & Cocca, R., 2007. Marine Jurassic gastropods of Argentina. IV. A new species from the Middle Tithonian (Internisporosum Biozone) of Barda Negra, southern Neuqu6n-Mendoza Basin. *Neues Jahrbuch f6r Geologie und Pal6ontologie, Abhandlungen* 245: 143–146.
- Hagenow, F. 1842. Monographie der R6gen'schen Kreide- Versteinerungen. III. Abteilung: Mollusken. *Neues Jahrbuch f6r Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde* 5: 528–575.
- Haq, B.U., Hardenbol, J. & Vail, P.R. 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science* 235: 1156–1167.
- Harasewych, M.G. & Kiel, S. 2007. Upper Jurassic Pleurotomariidae (Gastropoda) from Southwestern Madagascar. *The Nautilus* 127: 76–89.
- Harasewych, M.G., Oleinik, A. & Zinsmeister, W. 2009. The Cretaceous and Paleocene pleurotomariid (Gastropoda: Vetigastropoda) fauna of Seymour Island, Antarctica. *Journal of Paleontology* 83: 750–766.
- Haug, E. 1910. P6riode Cr6tac6. In: Haug, E. (ed.) *Trait6 de G6ologie 2. Les P6riodes G6ologiques* 2, p. 1153–1398, Colin, Paris.
- Haupt, O. 1907. Beitr6ge zur Fauna des oberen Malm und der unteren Kreide in der argentinischen Cordillere. In: Steinmann, G. (ed.), Beitr6ge zur Geologie und Pal6ontologie von S6damerika, vol. 12. *Neues Jahrbuch f6r Mineralogie, Geologie und Pal6ontologie* 23: 187–236.
- Hayami, I., Maeda, S. & Fuller, C. R. 1977. Some Late Triassic Bivalvia and Gastropoda from the Domeyko Range of north Chile. *Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan, N.S.* 108: 202–221.
- Hoedemaeker, P.J., 1990. The Neocomian boundaries of the Tethyan Realm based on the distribution of ammonites. *Cretaceous Research* 11: 331–342.
- Hoenighaus, F.W. 1830. Versuch einer geognostischen Eintheilung seiner Versteinerungs-Sammlung (Zweiter Theft). *Jahrbuch f6r Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, I: 446-476.
- Hoffstetter, R., Fuenzalida, H. & Cecioni, G. 1957. Chili. In *Lexique Stratigraphique International. Am6rique Latine*, Centre National de la Recherche Scientifique 5(7), 444 p. Paris.
- Hove ten, H.A. & van den Hurk, P., 1993. A review of recent and fossil serpulid “reefs”, actuopalaeontology and the “Upper Malm” serpulid limestone in NW Germany. *Geology en Mijnbouw* 72, 23–67.
- Hyatt, A. 1889. Genesis of the Arietitidae. *Smithsonian Contributions to Knowledge* 26(673): 1–250.

- Hyatt, A. 1903. *Pseudoceratites* of the Cretaceous. *U. S. Geol. Surv. Monogr.* 44: 128–144.
- Imlay, R.W. 1940. Neocomian faunas of northern Mexico. *Bulletin of the Geological Society of America* 51: 117–190.
- Jagt, J. 2004. Note on a Maastrichtian cidarid echinoid from Eijsden (Limburg, The Netherlands). *Bulletin de L'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique-Sciences de la Terre* 73: 149–154.
- James, N.P. & Bourque, P.A. 1992. Reefs and mounds. In Walker, R.G. & James, N.P. (eds.), *Facies models: response to sea level change*, Geological Association of Canada, St. Johns, Newfoundland : 323–347.
- Jaworski, E. 1923. Die marine Trias in Südamerika. Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika (Steinmann, G.; editor). *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* 47: 93–200.
- Johansen, M.B. 1987. Brachiopods from the Maastrichtian-Danian boundary sequence at Nye Kløv, Jylland, Denmark. *Fossil and Strata* 20: 1–99.
- Jurgan, H. 1974. Die marine Kalkfolge der Unterkreide in der Quebrada El Way - Antofagasta, Chile. *Geologische Rundschau* 63: 490–516.
- Jurgan, H. 1977. Zur Gliederung der Unterkreide-Serien in der Provinz Atacama, Chile. *Geologische Rundschau* 66(2), 404–434.
- Kaim, A. 2004. The evolution of conch ontogeny in Mesozoic open sea gastropods. *Palaeontologia Polonica* 62: 1–183.
- Kakabadzé, M.V., Hoedemaeker, P.J., Bogdanova, T.N. & Sharikadze, M.Z. 2004. On the Barremian-Early Albian biogeography (by ammonites) of Colombia. *Scripta Geologica* 128: 515–558.
- Kakabadzé, M.V. & Hoedemaeker, P.J. 2004. Heteromorphic ammonites from the Barremian and Aptian strata of Colombia. *Scripta Geologica* 128: 39–182.
- Karsten, H. 1858. Über die geognostischen Verhältnisse des westlichen Columbien der heutigen Republiken Neu-Granada und Equador. *Amtlicher Bericht der 32. Versammlung Deutscher Naturforscher Ärzte*: 20–117.
- Kase, T., 1990, Research report on ecology of a living fossil of extinct naticids, *Globularia fluctuata* (Sowerby) (Gastropoda, Mollusca) in Palawan, the Philippines—II. *Journal of Geography* 99: 398–401. [in Japanese].
- Kase, T. & Ishikawa, M. 2003, Mystery of naticid predation history solved: Evidence from a “living fossil” species. *Geology* 31: 403–406.
- Kauffman, E.G. 1973. Cretaceous Bivalves. In: Hallam, A. (ed.), *Atlas of Palaeobiogeography*. Elsevier, Amsterdam: 353–383.
- Kiel, S. 2001. [Taxonomy and Biogeography of Late Cretaceous Gastropoda. Dissertation, Universität Hamburg, Hamburg, 162 p. Inédito.].

- Kiel, S. & Bandel, K. 2004. The Cenomanian Gastropoda of the Kassenberg quarry in M6hlheim (Germany, Late Cretaceous). *Paläontologische Zeitschrift* 78: 103–126.
- Kier, P.M. 1977. The poor fossil record of the regular echinoid. *Paleobiology* 3: 168–174.
- Kilian, W. & Reboul, P. 1915. *Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France. La faune de l'Aptien inférieur des environs de Montélimar (Drôme). Carrière de l'Homme d'Armes. Mémoires pour servir à l'Explication de la Carte Géologique détaillée de la France, Paris, vol. 14, 221 p.*
- King, W. 1850. A Monograph of the Permian Fossils of England. *Palaeontographical Society Monograph* 3: 1–258.
- Kittl, E. 1891. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias Teil 1. *Ann. k.k. naturhist. Hofmus.* 6: 166–262.
- Klein, J., 2005. Lower Cretaceous Ammonites I. Perisphinctaceae 1: Himalayitidae, Olcostephanidae, Holcodiscidae, Neocomitidae, Oosterellidae. *In: Riegraf, W., (ed.), Fossilium Catalogus I: Animalia.* Backhuys Publishers, Leiden part 139, 484p.
- Klein, J., Busnardo, R., Company, M., Delanoy, G., Kakabadze, M., Reboulet, S., Ropolo, P., Vasícek, Z., Vermeulen, J., 2007. Lower Cretaceous Ammonites III. Bochianitoidea, Protancyloceratoidea, Ancyloceratoidea, Ptychoceratoidea. *In: Riegraf, W. (ed.), Fossilium Catalogus I: Animalia.* Backhuys Publishers, Leiden part 144, 381 p.
- Klein, J. & Bogdanova, T., 2013. Lower Cretaceous Ammonites VI. Douvilleiceratoidea & Deshayesitoidea. *In: Riegraf, W. (Ed.), Fossilium Catalogus I: Animalia.* Backhuys Publishers, Leiden part 151, 299 p.
- Knight, J.B., Cox, L.R., Keen, A.M., Batten, R.L., Yochelson, E.L., & Robertson, R. 1960. Systematic descriptions. *In: Moore, R.C. (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca 1.* Geological Society of America, Boulder, and University of Kansas Press, Lawrence, p. 169–310.
- Kočí, T. 2012. Sabellidae and Serpulidae (Polychaeta, Canalipalpata) from the locality Kaňk – Na Vrších in Kutná Hora (Upper Cenomanian – Lower Turonian, Bohemian Cretaceous Basin – the Czech Republic). *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis* 68(1–2): 7–14.
- Kočí, T. & Jäger, M. 2012. Sabellid and serpulid worms from the Bohemian Cretaceous Basin (Upper Cenomanian – Middle Coniacian) originally in the collection of professor Antonín Frič. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis* 69(3–4): 129–146.
- Koken, E. 1897. Die Gastropoden der Trias um Hallstadt. *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 46: 37–126.
- Kollmann, H.A. 2002. Gastropods from the Lower Cretaceous of Vorarlberg, Austria. A systematic review. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 103A: 23–73.
- Kollmann, H.A. 2005. *Révision critique de la Paléontologie Française d'Alcide d'Orbigny Volume 3: Gastropodes Crétacés.* Blackhuys Publishers, Leiden, 239 p.

- Kollmann, H. A. 2009. A Late Cretaceous Aporrhaidae-dominated gastropod assemblage from the Gosau Group of the Pletzach Alm near Kramsach (Tyrol, Austria). With an appendix on the taxonomy of Mesozoic Aporrhaidae and their position in the superfamily Stromboidea. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 111A: 33–72.
- Kroh, A. & Smith, A.B. 2010. The phylogeny and classification of post-Paleozoic echinoids. *Journal Systematic Palaeontology* 8: 147–122.
- Kuhn, O. 1949. *Lehrbuch der Palaeozoologie*. E. Schweizerbart, Stuttgart, 326 p.
- Kupriyanova, E.K., Macdonald, T.A. & Rouse, G.W. 2006. Phylogenetic relations within Serpulidae (Sabellida Anellida) inferred from molecular and morphological data. *Zoological Scripta* 35: 421–439.
- Lamarck, J.B. 1799. Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles. *Mémoires de la Société d'histoire Naturelle de Paris*: 63–91.
- Lamarck, J.B. 1804. Mémoires sur les fossiles des environs de Paris, Suite 4. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle* 5: 28–36.
- Lamarck, J.B. 1836. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, vol. 2*. G.P. Deshayes & H. Milne-Edwards, Bailliere, Paris, 684 p.
- Lambert, J. 1900. Étude sur quelques Échinides de l'Infra-Lias et du Lias. *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne* 52(2): 3–57.
- Lambert, J. 1909. Révision de quelques Cidaridae de la Craie. *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne* 62: 113–175.
- Lambert, J. 1920. Étude sur quelques formes primitives de Spatangidés. *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne* 73: 1–41.
- Lambert, J. 1927. Considerations sur les Echinides de la Comanche Serie du Texas. *Bulletin de la Societe geologique du France, Serie 4*, 26: 263–278.
- Lambert, J. 1928. Revision des echinides fossiles de la Catalogne, II partie. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, Serie Geológica* I(2): 1–62.
- Lambert, J. 1933. Echinides fossiles du Maroc. *Notes et Mémoires de Service Géologique du Maroc* 27: 1–79.
- Lambert, J. & Thiery, P. 1909–1925. *Essai de nomenclature raisonnée des échinides*. Librairie Septime Ferriere, Chaumont, 607 p.
- Larraín, A.P. 1975. Los equinoideos fósiles y recientes de Chile. *Gayana Zoología* 35: 1–189.
- Larraín, A.P. 1984. [The fossil and recent shallow water irregular echinoids of Chile. Ph.D. Dissertation, University of Southern California, Los Angeles, 235 pgs. Inédito].
- Larraín, A.P. 1985. A new, early Hemiaster (Echinodermata: Echinoidea) from the Lower Cretaceous of Antofagasta, northern Chile. *Journal of Paleontology* 59: 1401–1408.
- Lazo, D.G. 2004. [Análisis de concentraciones fósiles del Cretácico Inferior de cuenca Neuquina. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Inédito].

- Lazo, D.G. 2007. Early Cretaceous bivalves of the Neuqu6n Basin, west-central Argentina: Notes on taxonomy, palaeobiogeography and palaeoecology. *Geological Journal* 42: 127–142.
- Lazo, D.G., Ottone, G.E., Aguirre-Urreta, M.B., 2008. Cap6tulo 17: Annelida. In: Camacho, H.H. (ed.), *Invertebrados F6siles, Segunda Edici6n*, 2. Fundaci6n de Historia Natural F6lix de Azara y Universidad CAECE, Buenos Aires, 503–513.
- Leanza, A.F. 1970. Ammonites nuevos o pocos conocidos del Aptiano, Albiano y Cenomaniano de los Andes australes con notas acerca de su posici6n estratigr6fica. *Revista de la Asociaci6n Geol6gica Argentina* 25(2): 197–261.
- Leanza, A.F. & Castellaro, H. 1955. Algunos f6siles cret6cicos de Chile. *Revista de la Asociaci6n Geol6gica Argentina* 10: 179–213.
- Lehmann, J., Heldt, M., Bachmann, M. & Hedinegra, M.E. 2009. Aptian (Lower Cretaceous) biostratigraphy and cephalopods from north central Tunisia. *Cretaceous Research* 30: 895–910.
- Leske, N.G. 1778. *Jacobi Theodori Klein Naturalis dispositio Echinodermatum, edita et descriptionibus novisque inventis et synonymis auctorum aucta*. G.E. Beer, Lipsiae, 278 p.
- L6veill6, Ch. 1837. Description de quelques nouvelles coquilles fossiles du d6partement des Basses-Alpes. *M6moires de la Soci6t6 G6ologique de France, 16re S6rie*, 2: 313–315.
- Lexen, 2013. [Cenomanian–Turonian (Upper Cretaceous) Gastropods from The Sergipe Basin, North-Eastern Brazil. Inaugural-Dissertation, Rupreschts-Karls-Universit6t, Heidelberg, 167 p. In6dito.].
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiae, Laurentii Salvii, 824 p.
- Loriol, P. 1887. Notes pour servir 6 l'6tude des 6chinodermes, 2. *Recueil zoologique Suisse* 4 : 365–407.
- Loriol, P. 1888. Mat6riaux pour l'6tude stratigraphique et pal6ontologique de la Province d'Angola. Description des Echinides. *M6moires de la Soci6t6 de Physique et d'Histoire naturelle de Gen6ve* 30(2): 97–114.
- L6ser, H. 2004. PaleoTax – a database program for palaeontological data. *Computer & Geosciences* 30(5): 513–521.
- L6ser, H., 2007. Morphology, taxonomy and distribution of the Cretaceous coral genus *Preverastraea* (Late Barremian-Cenomanian; Scleractinia). *Rivista italiana di paleontologia e stratigrafia* 113(1): 3–19.
- L6ser, H. 2012. Intraspecific variation in the genus *Stelidioseris* (Actinastreaidae, Scleractinia; Jurassic-Cretaceous). *Geologica Belgica* 15(4): 382–387.
- L6ser, H. 2013. The cretaceous corals from the Bisbee Group (Sonora; Late Barremian - Early Albian): genus *Stelidioseris* (Actinastreaidae). *Paleontologia Mexicana* 63: 79–89.

- Löser, H. 2016. *Systematic part. – Catalogue of Cretaceous Corals* 4. CPress Verlag Dresden, Alemania, 710 p.
- Löser, H., Steuber, T. & Löser, C. 2018. Early Cenomanian coral faunas from Nea Nikopoli (Kozani, Greece; Cretaceous). *Carnets de Géologie [Notebooks on Geology]*, Article 2018(3): 23–121.
- Löser, H. & Zell, P. 2015. Revision of the Cretaceous coral family Columastraecidae (Scleractinia). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen* 277(2): 153–166.
- Löser, H. & Sklenář, J. 2015. The scleractinian coral genus *Glenarea* (Bohemian Cretaceous Basin). *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B*, 71(3–4): 365–376.
- Lovén, S.L. 1847. Malacozoologii. *Öfversigt af Kongliga Ventenskaps-Akademinens Förhandlingar*: 175–199.
- Luci, L., Garberoglio, R.M. & Lazo, D.G. 2013. Serpulids and other calcareous tube-dwelling encrusting polychaetes from the Early Cretaceous Agrio Formation (Neuquén Basin, Argentina). *Geobios* 46 : 213–224.
- Luppov, N.P., Bodylevskiy, V.I. & Glasunova, A.E. 1949. Klass Cephalopoda. Golovonogie. In: Luppov, N.P. (ed.), *Atlas rukovodiashchikh form skopaemykh faun SSSR*. 10. Nizhnii mel. Moscow, Gosgeolizdat: 183–253. [In Russian.]
- M'Coy, F. 1844. *A Synopsis of the characters of the Carboniferous Limestone fossils of Ireland*. Dublin, 207 p.
- Makridin, V.P. 1955. Some Jurassic rhynchonellids from the European part of the USSR. *Zapiski Geologicheskogo Universiteta imeni A.M. Gor'Kogo* 12: 81–91.
- Maksaev, V. 1990. [Metallogeny, geological evolution, and thermochronology of the Chilean Andes between latitudes 21° and 26° South, and the origin of major porphyry copper deposits. Ph.D. Thesis, Dalhousie University, Department of Geology, Halifax, Canada, 554 p.].
- Manceñido, M.O. 2002. Paleobiogeography of Mesozoic brachiopod faunas from Andean-Patagonian areas in a global context. In: Monegatti, P., Cecca, F. & Raffi, S. (eds), *Proceedings of the International Conference 'Paleobiogeography & Paleoecology 2001'*, Piacenza and Castell'Arquato 2001. *Geobios* 35, Mémoire Speciale 24: 176–192.
- Manceñido, M.O. 2008. Reevaluación del material tipo de *Cretirhynchia transatlantica* [Brachiopoda, Rhynchonellida] del Cretácico de Antofagasta [norte de Chile]. In *Simposio Paleontología en Chile*, 1: 39–42.
- Mantell, G. 1822. *The Fossils of South Down; or illustrations of the Geology of Sussex*. Lupton Relfe, London, 327 p.
- Martínez, R., Graues, A. & Salas, R. 1994. Distribución de los ammonites del Cretácico inferior de la Cordillera Costera Catalana e Ibérica Oriental. *Cuadernos de Geología Ibérica* 18: 337–354.
- Masrour, M. 1987. [Étude des échinides du Crétacé inférieur de la région de Tarhazoute (Haut-Atlas occidental, Maroc). Thèse 3° cycle, Université Claude Bernard, Lyon, 162 p. Inédito.]



- Masrour, M., Aoutem, M. & Atrops, F. 2004. The echinoid faunas of the Lower Cretaceous of the Atlantic High Atlas region (Morocco); systematic revision and biostratigraphical results. *Geobios* 37: 595–617.
- Matheron, P. 1878–1880. *Recherches paleontologiques dans le Midi de la France*. Marseille, 12 p.
- Matsumoto, T. 1947. On some interesting Ammonites from the Paleocretaceous of the Yuasa district, South-West Japan. *Science Reports, Department of geology, Kyushu University, Japan*: 13–19.
- McKenzie, E.D., Rozefelds, A.C. & Deacon, P. 2014. An ancyloceratid ammonite from the Aptian Maryborough Formation, Queensland, Australia, and synonymy of *Australiceras* Whitehouse with *Tropaeum* Sowerby. *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology* 38(2): 256–265.
- Merriam, C.W. 1941. Fossil turritelas from the Pacific coast region of North America. *University of California Publications, Bulletin of the Department of Geological Sciences* 26(1): 1–214.
- Milne Edwards, H. 1857. *Histoire naturelle des coralliaires, ou polypes proprement dits. Tome premier. Premi6re partie: consid6rations g6n6rales sur les coralliaires; deuxi6me partie: classification des coralliaires*. Paris: Roret.
- Milne Edwards, H. & Haime, J. 1848. Observations sur les polypiers de la famille des Astr6ides. *Comptes Rendus des S6ances de l'Acad6mie des Sciences* 27: 466–469.
- Milne Edwards, H. & Haime, J. 1849. M6moire sur les polypiers appartenant 6 la famille des oculinides, au groupe interm6diaire des pseudastr6ides et 6 la famille des fungides. *Comptes Rendus des S6ances de l'Acad6mie des Sciences* 29: 67–73.
- Morch, O. A. L. 1852-53. *Catalogus conchyliorum quae reliquit D. Alphonso d'Aquirra et Gadea Comes de Yoldi. Fasc. Prim.: Cephalophora*. 170 p, Copenhagen.
- M6rch, O.A.L. 1857. *Prodrome Mollusca Gronlandica*. In: Rink, H. (ed.), Gr6nland geographisk og statistik beskrevet af. H. Rink, pp. 75–98. Copenhagen.
- Moreno-Bedmar, J.A., Company, M., Bover-Arnal, T., Salas, R., Delanoy, G., Maurrasse, A., Grauges, A. & Mart6nez, R. 2010. Lower Aptian ammonite biostratigraphy in the Maestrat Basin (Eastern Iberian Chain, Eastern Spain). A Tethyan transgressive record enhanced by synrift subsidence. *Geologica Acta* 8(3): 281–299.
- Moreno-Bedmar, J.A., Company, M., Sandoval, J., Tavera, J.M., Bover-Arnal, T., Salas, R., Delanoy, G., Maurrasse, F.J. & Mart6nez, R. 2012. Lower Aptian ammonite and carbon isotope stratigraphy in the eastern Prebetic Domain (Betic Cordillera, southeastern Spain). *Geologica Acta* 10: 333–350.
- Moreno-Bedmar, J.A., Mendoza-Rosales, C.C., Minor, K.P., Delanoy, G., Barrag6n, R. & Gonz6lez-Le6n, O. 2015. Towards an Aptian (Lower Cretaceous) ammonite biostratigraphy of the Mina Texali section, Central Atlantic province (Puebla State, Central Mexico). *Cretaceous Research* 54: 203–211.

- Mortensen, T. 1904. The Danish Expedition to Siam 1899–1900: II, Echinoidea. *Kongelige Danske Videnskabelige Selskabs, Skrifter* 7, 1: 1–124.
- Mortensen, T. 1928. *A monograph of the Echinoidea, I. Cidaroidea*. C.A. Reitzel, Copenhagen, 551 p.
- Morton, S.G. 1834. *Synopsis of the Organic Remains of the Cretaceous Group of the United States*. Key & Biddle, Philadelphia, 88 p.
- Morton, S.G. 1842. Description of some new species of organic remains of the Cretaceous group of the United States; with a tabular view of the fossils hitherto discovered in this formation. *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 8: 207–227.
- Morycowa, E. 1971. Hexacorallia et Octocorallia du Crétacé inférieur de Rarău (Carpathes Orientales roumaines). *Acta Palaeontologica Polonica* 16: 3–149.
- Morycowa, E. & Marcopoulou-Diacantoni, A. 2002. Albian corals from the Subpelagonian Zone of Central Greece (Agrostylia, Parnassos region). *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 72: 1–65.
- Mourgues, F.A. 2000. Fauna de ammonites criocerátidos del Hauteriviano superior provenientes de Agua de Pajaritos, Quebrada de Los Choros, norte de La Serena, IV Región, Chile. *Actas del 9° Congreso Geológico Chileno* 1: 528–531.
- Mourgues, F.A. 2001. *Shasticrioceras* del Cretácico Inferior del área al sur de Antofagasta, II región. Informe Paleontológico. Subdirección Nacional de Geología, SERNAGEOMIN, Antofagasta.
- Mourgues, F.A. 2004. Advances in ammonite biostratigraphy of the marine Atacama basin (Lower Cretaceous), northern Chile, and its relationship with the Neuquén basin, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 17: 3–10.
- Mourgues, F.A. 2006. [La transgression du Crétacé Inférieur au Nord du Chili. *Biostratigraphie, Paléontologie (Ammonites), Stratigraphie Séquentielle et Tectonique Syngédimentaire*. PhD thesis, University of Toulouse III, France.].
- Mourgues, F.A. 2007. *Sabaudiella* Vasicek and Hoedemaeker (Ancyloceratidae, Ammonoidea) in the Andean Lower Cretaceous Chañarcillo backarc Basin, Northern Chile. In: Díaz-Martínez, E. & Rábano, I. (eds.) 4th European Meeting on the Paleontology and Stratigraphy of Latin America. Cuadernos del Museo Geominero 8: 267–271.
- Mourgues, F.A. 2008. El registro de Amonites del centro - norte de Chile en el marco de la geodinámica del margen Pacífico de Gondwana durante el Cretácico temprano. In: Simposio Paleontología en Chile 1: 43–48.
- Mourgues, F.A. 2015. The Valanginian Olcostephaninae Haug, 1910 (Ammonoidea) from the Andean Lower Cretaceous Chañarcillo Basin, Northern Chile. *Andean Geology* 42(2): 213–236.

- Mpodozis C. & Ramos V. 2008. Tect6nica jur6sica en Argentina y Chile: extensi6n, subducci6n oblicua, rifting, deriva y colisiones? *Revista de la Asociaci6n Geol6gica Argentina* 63(4): 481–497.
- Mu6oz, J. 1973. *Geolog6a de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, 209 p.
- Muir-Wood, H.M. 1955. *A history of the classification of the phylum Brachiopoda*. British Museum (Natural History), London, 124 p.
- Murphy, M.A. 1975. Paleontology and stratigraphy of the Lower Chickbally Mudstone (Barremian - Aptian) in the Quadrangle, Northern California. *Univ. California Publ. Geol. Scien.* 113: 1–52.
- Musavu, M.B. & Mougola, W.L.-B. 2016. Bivalves et gast6ropodes du Turonien du port d'Owendo dans le bassin c6tier nord gabonais. *Rev. Cames* 4(2): 26–35.
- Nagao, T. 1934. Cretaceous Mollusca from the Miyako District, Honshu, Japan. *Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, Series 4 2*: 17–277.
- Nash, J. 1926. *De G6ologie der Grande Ohartreuseketens*. Delft, S. 52, 240 p.
- Nesov, L.A. 1992. Flightless birds of meridional Late Cretaceous sea straits of North America, Scandinavia, Russia, and Kazakhstan as indicator of features of oceanic circulation. *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody Otdel Geologicheskii* 67: 78–83.
- Neumayr, M. 1875. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 27: 854–942.
- Oken, L. 1815. *Lehrbuch der Naturgeschichte, 3. Zoologie; 1. Fleischlose Thiere*. August Schmid & Co., Jena, 842 p.
- Orbigny, A.d'. 1840–1842. *Pal6ontologie Fran7aise. Description zoologique et g6ologique de tous les animaux mollusques et rayonn6s fossiles de France. Terrains Cr6tac6s, Vol. I. Cephalopodes*. Arthus-Bertrand; d'Orbigny. Paris, 662 p.
- Orbigny, A.d'. 1843. *Pal6ontologie Fran7aise. Description zoologique et g6ologique de tous les animaux et rayonn6s fossiles de France. Terrains Cr6tac6s. Tome Deuxi6me, Gast6ropodes*. V. Masson, Paris, 456 p.
- Orbigny, A.d'. 1847. Consid6rations zoologiques et g6ologiques sur les brachiopodes ou palliobranches. *Acad6mie des Sciences de Paris, Comptes Rendus* 25: 266–269.
- Orbigny, A.d' 1849. *Prodr6me de Pal6ontologie stratigraphique universelle, Volume 1*. 394 p., Paris (Masson).
- Orbigny, A.d' 1850. *Prodr6me de Pal6ontologie stratigraphique universelle, Volume 2*. 428 p., Paris (Masson).
- Orbigny, A.d' 1851. *Cours 6l6mentaire de Pal6ontologie (3). Polypiers ou Zoophytes. Volume 2*: 151–189, Paris (Masson).
- Orbigny, A.d' 1854–1860. *Pal6ontologie Fran7aise. Terrains Cr6tac6s. Tome 6. Echinodermes, 6chinoides irr6guliers*. Masson, Paris, 596 p.

- Orellana, C. 2016. [Análisis de microfacies en calizas de Formación El Way, Cretácico Inferior: localidad tipo, sector oeste. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta. Inédito].
- Owen, E.F. 1962. The brachiopod genus *Cyclothyris*. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 7(2): 37–63.
- Owen, E.F. 1976. *Cyclothyris* (Cretaceous Brachiopoda) from California. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 27: 301–304.
- Owen, E.F. 1977. Evolutionary trends in some mesozoic Terebratellacea. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 28(3): 205–253.
- Owen, E.F. 1980. Tertiary and Cretaceous brachiopods from Seymour, Cockburn and James Ross Islands, Antarctica. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 33(2): 123–145.
- Palma, R.M. & Angeleri, M.P. 1992. Early Cretaceous serpulid limestones: Chachao Formation, Neuquén Basin Argentina. *Facies* 27: 175–178.
- Paulcke, W. 1903. Ueber die Kreideformation in Südamerika. B. Formen aus der Unteren Kreide von Chile. In: Steinmann, G. (ed.), Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Beilage-Band* 17: 252–312.
- Pchelintsev V.F. 1963. [Brjuchonogie Mesozoja Gornogo Kryma]. Moskwa, Akademia Nauk SSSR, 130 p. [in Russian].
- Pérez, E., Cooper, M. & Covacevich, V. 1990. Aptian ammonite-based age for the Pabellón formation, Atacama region, northern Chile. *Revista Geológica de Chile* 17(2): 181–185.
- Pérez, E. & Reyes, R. 1989. Dos nuevas especies del género *Paulckella* Cooper et al. (Bivalvia; Trigoniidae) del Cretácico Inferior, Norte de Chile. *Revista Geológica de Chile* 16(2): 217–227.
- Péron, A. 1900. Etudes paléontologiques sur les terrains du département de l'Yonne. Céphalopodes et Gastropodes de l'étage Néocomien. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Yonne*, 53: 67–219.
- Petitot, M.L. 1959. Contribution à l'étude des échinides fossiles du Maroc (Jurassique et Crétacé). *Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc* 146: 1–183.
- Philippi, R.A. 1860. *Viage al Desierto de Atacama*. Halle en Sajonia, Chile, 236 p.
- Pictet, F.J. & Campiche, G. 1861–1864. *Description des fossiles du terrain Crétacé des environs de Sainte-Croix. Deuxième partie. 7me, 8me, 9me et 10me livraisons*. H. Georg Librairie, Geneva, p. 145–348.
- Pictet, F.J. & Renevier, A. 1858. *Descriptions des fossiles du terrain Aptien de la Perte du Rhône et de Sainte-Croix*. Matériaux pour la Paléontologie Suisse, ou recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes. Genève, 184 p.
- Pomel, A. 1883. *Classification méthodique et genera des échinides vivants et fossiles*. Alger, Jourdan, 131 p.

- Prever, P.L. 1909. Anthozoa. *In*: Parona, C.F. (ed.). Roma, *Springer*, 51–147.
- Prinz, P. 1991. Mesozoische Korallen aus Nordchile. *Palaeontographica* 216(4–6): 147–209.
- Rafinesque, C.S. 1815. *Analyse de la Nature, ou Tableau de l'Univers et des Corps Organisés*. Printed by the author, Palermo, 224 p.
- Raisossadat, S.N. 2004. The ammonite family Deshayesitidae in the Kopet Dagh Basin, north-east Iran. *Cretaceous Research* 25: 115–136.
- Ramos, V. 2014. Andean cretaceous marine basins and seaways of Western Gondwana. 4th international palaeontological congress, Mendoza, Argentina.
- Rawson, 2000. The response of Cretaceous cephalopods to global change. *In*: Culver, S.J. & Rawson, P. (eds). *Biotic Response to Global Change: The Last 145 Million Years*, New York, USA: 97–106.
- Reboulet, S., Szives, O., Aguirre-Urreta, B., Barragán, R., Company, M., Idakieva, V., Ivanov, M., Kakabadze, M.V., Moreno-Bedmar, J.A., Sandoval, J., Baraboshkin, E.J., Çağlar, M.K., F6zy, I., Gonz6lez-Arreola, C., Kenjo, S., Lukeneder, A., Raisossadat, S.N., Rawson, P.F. & Tavera, J.M. 2014. Report on the 5th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the “Kilian Group” (Ankara, Turkey, 31st August 2013). *Cretaceous Research* 50: 126–37.
- Regenhardt, H. 1961. Serpulidae (Polychaeta sedentaria) aus der Kreide Mitteleuropas, ihre 6kologische, taxonomische und stratigraphische Bewertung. *Mitteilungen aus dem geologischen Staatsinstitut in Hamburg* 30: 5–115.
- Riccardi, A.C. 1988. The Cretaceous System of southern South America. *Geological Society of America, Memoir* 168: 1–116.
- Riccardi, A., Aguirre-Urreta, M.B & Medina, F.A. 1987. Aconeceratidae (Ammonitina) from the Hauterivian-Albian of Southern Patagonia. *Palaeontographica* A196(4-6): 105–185.
- Riccardi, A.C. & Aguirre-Urreta, M.B. 1989. Hemihopliteid ammonoids from the Lower Cretaceous of Southern Patagonia. *Palaeontology* 32(2): 447–462.
- Rioja, E. 1923. Estudio sistem6tico de las Especies Ib6ricas del suborden Sabelliformia. *Trabajos del Museo nacional de ciencias naturales, serie Zool6gica* 48: 1–144.
- Robert, E., Peybernes, B. & Bulot, L.G. 2001. Caracterisation d'une nouvelle sous-zone d'ammonites au passage Aptien-Albien dans les 'Marnes noires 6 Hypacanthoplites' des Pyr6n6es espagnoles. *Geobios* 34(1): 53–62.
- Robert, E. & Bulot, L.G. 2005. Albian ammonite faunas from Peru: the genus *Neodeshayesites* Casey, 1964. *Journal of Paleontology* 79(3): 611–618.
- R6ding, P.E. 1798. *Museum Boltenianum*. Johan Christi Trappii, Hamburg, 199 p.
- Roemer, F. 1849. *Texas: Mit besonderer R6cksicht auf deutsche Auswanderung und die physischen Verh6ltnisse des Landes nach eigener Beobachtung geschildert*. Bonn, 464 p.
- Roemer, F. 1888. *Macraster*, eine neue Spatangoiden-Gattung aus der Kreide von Texas. *Neues Jahrbuch* 1888(1): 191–195.

- Rojas, R. 2009. [Geología estructural y eventos deformativos en la Cuenca de Coloso, sur de Antofagasta, Chile. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 60 p. Inédito.].
- Roney, R. O., Fouquet, N., Luque, J., Sumrall, C.D. & Wilke, H. 2016. New Cretaceous Echinoid finds in South America strengthen paleobiogeographic connections with North America, North Africa, and Europe. *Geological Society of America, Abstracts with Programs* 48(7): 682.
- Roney, R.O., McKinney, M.L. & Sumrall, C.D. 2012. Paleobiogeography of South American Cretaceous Echinoids. *Geological Society of America, Abstracts with Programs* 44(7): 89.
- Ropolo, P., Gonnet, R. & Conte, G. 1999. The 'Pseudocrioceras interval' and adjacent beds at La Bédoule (SE France): implications to highest Barremian/lowest Aptian biostratigraphy. *Scripta Geologica* 3: 159–213.
- Ropolo, P., Moullade, M., Gonnet, P., Conte, G. & Tronchetti, G. 2006. The Deshayesitidae Stoyanov, 1949 (Ammonoidea) of the Aptian historical stratotype region at Cassis-La Bedoule (SE France). *Carnets de Géologie [Notebooks on Geology], Memoir* 2006(1), 46 p.
- Ropolo, P. & Gonnet R. 2003. Les *Dufrenoyia* (Ammonoidea) de la zone à Furcata (Aptien inférieur) du Sud Est de la France. *Annales du Museum d'Histoire naturelle de Nice* XVIII: 21–55.
- Rouse, G.W. & Fauchald, K. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta* 26(2): 139–204.
- Rzhonsnitskaia, M.A. 1956. Systematization of Rhynchonellida. XX Congreso Geológico Internacional, Mexico, *Resúmenes de los Trabajos presentados, Report* 20: 125–126.
- Salazar, C. 2012. [The Jurassic-Cretaceous Boundary (Tithonian - Hauterivian) in the Andean Basin of Central Chile: Ammonites, Bio- and Sequence Stratigraphy and Palaeobiogeography. Inaugural Dissertation, Der Naturwissenschaften-Mathematischen Gesamtfakultät, Der Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg, 388 p. Inédito.].
- Salvini-Plawen, L. 1980. A reconsideration of systematics in the Mollusca (Phylogeny and higher classification). *Malacologia* 19: 249–278.
- Saul, L.R. & Squires, R.L. 1997. New species of neritid gastropods from Cretaceous and Lower Cenozoic strata of the Pacific Slope of North America. *The Veliger* 40: 131–147.
- Sayn, G. 1890. Description des Anunonitidés du Barrémien du Djebel Ouach. *Bull. Soc. Agric. Lyon* 6(m): 135–208.
- Schmidt, M. 1905. Über Oberen Jura in Pommern. Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie. *Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge* 41: 1–222.
- Schröder, M. 1995. Frühontogenetische Schalen jurassischer und unterkretazischer Gastropoden aus Norddeutschland und Polen. *Palaeontographica, Abteilung A* 238: 1–95.
- Scott, G. 1940. Cephalopods from the Cretaceous Trinity Group of the south-central United States. *The University of Texas Publications* 3945: 969–1106.
- Scrutton, C.T. 1975. Hydroid-serpulid symbiosis in the Mesozoic and Tertiary. *Paleontology* 18: 39–42.

- Seeley, H. 1861. Notes on Cambridge Palaeontology II. Some new gasteropods from the Upper Greensand. *Ann. Mag. nat. Hist., London* 7(3): 281–295.
- Segerstrom, K. 1960. Structural geology of an area east of Copiap6, Atacama Province, Chile. *In* International Geological Congress 1 (18): 14–20.
- Segerstrom, K. 1963. Engranaje de Sedimentos calc6reos con rocas volc6nicas y cl6sticas en el Neocomiano del Geosinclinal andino. Sociedad Geol6gica de Chile. *In* Symposium sobre el Geosinclinal Andino 1: 1–8.
- Segerstrom, K. & Parker, R.L. 1959. *Cuadr6ngulo Cerrillos, Provincia de Atacama*. Instituto de Investigaciones Geol6gicas. Carta Geol6gica de Chile 1(2), 33 p.
- Segerstrom, K. & Ruiz, C. 1962. *Cuadr6ngulo Copiap6, Provincia de Atacama*. Instituto de Investigaciones Geol6gicas. Carta Geol6gica de Chile 3(1), 115 p.
- Segerstrom, K., Thomas, H. & Tilling, R.I. 1963. *Cuadr6ngulo Pintadas, Provincia de Atacama*. Instituto de Investigaciones Geol6gicas. Carta Geol6gica de Chile 12, 52 p.
- Sharpe D. 1849. On *Tylostoma*, a proposed genus of gasteropodous mollusks. *Quarterly Journal of the Geological Society* 5: 376–380.
- Sharpe, D. 1856. Description of fossils from the secondary rocks of Sunday River and Zwartkop river, South Africa, collected by Dr. Atherstone and A.G. Bain. *Transactions of the Geological Society of London*, serie 2(7): 193–203.
- Simon, E., 1996. *Cylothyr*s *elegans* (von Hanstein, 1879) and *Cretirhynchia tenuicostata* (von Hanstein, 1879), two valid Lower Maastrichtian rhynchonellid brachiopods from the phosphatic chalk of Ciply, Belgium. *Bulletin de l'Institut des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 66: 97–108.
- Simon, E. & Owen, E.F. 2001. A first step in the revision of the genus *Cretirhynchia* Pettitt, 1950. *Bulletin de l'Institut des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 71: 97–108.
- Sismonda, E. 1843. Memoria geo-zoologica sugly Echinidi fossili del Contado di Nizza. *Memoria della Reale Accademia delle Scienze, Serie seconda*, 6: 1–71.
- Simonovich, S.E., Batsevich, L.F. & Sorokin, A. 1875. *Geological description of parts of the Kutais, Lechkhum, Senaks and Zughdid districts of the Kutais government*. Materialy dlya Geologii Kavkaza (1874), 191 p. [in Russian].
- Smith, A.B. 1984. *Echinoid Palaeobiology (Special Topics in Palaeontology, 1)*. Allen & Unwin, London, 190 p.
- Smith, A.B. 2010. The Cretaceous Bagh Formation, India: a Gondwanan window onto Turonian shallow-water echinoid faunas. *Cretaceous Research* 31: 368–386.
- Smith, A.B. & Bengtson, P. 1991. Cretaceous echinoids from north-eastern Brazil. *Fossils and Strata* 31: 1–88.
- Smith, A.B. & Kroh, A. 2011. *The Echinoid Directory*. World Wide Web: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory>.

- Smith, A.B. & Rader, W.L. 2009. Echinoid diversity, preservation potential and sequence stratigraphical cycles in the Glen Rose Formation (early Albian, Early Cretaceous), Texas, USA. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* 89: 2–75.
- Smith, A.B. & Wright, C.W. 1990. British Cretaceous Echinoids. Part 2, Echinothurioida, Diadematoidea and Stirodonta (2, Calycina). *Monograph of the Palaeontographical Society*, 147: 199–267.
- Smith, A.B. & Wright, C.W. 1993. British Cretaceous Echinoids. Part 3, Stirodonta 2 (Hemicidaroida, Arbacioidea and Phymosomatoida, part 1). *Monograph of the Palaeontographical Society*, 147: 199–267.
- Smiser, J.S. 1936. Cretaceous echinoids from Trans-Pecos Texas. *Journal of Paleontology* 10: 449–480.
- Sohl, N.F. 1960. Archaeogastropoda, Mesogastropoda and stratigraphy of the Ripley, Owl Creek and Prairie Bluff Formations. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 331A : 1–151.
- Sohl, N.F. 1964. Gastropods from the Coffee Sand (Upper Cretaceous) of Mississippi. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 331C: 345–394.
- Sohl, N.F. 1987. Cretaceous gastropods: Contrasts between Tethys and temperate provinces. *Journal of Paleontology* 61: 1085–1111.
- Sowerby, J. 1812–1846. *The mineral conchology of Great Britain*. Benjamin Meredith, London, 765 p.
- Sowerby, J. 1837. A communication by James de Carle Sowerby on his new genus of fossil shells, *Tropaeum*. *Proceedings of the Geological Society of London* 2: 535.
- Spath, L.F. 1922. On Cretaceous Ammonoidea from Angola, collected by Professor J. W. Gregory, D. Sc., F.R.S. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 53, part 1(6): 91–160.
- Spath, L.F. 1923. *A Monograph of the Ammonoidea of the Gault (1923-1943), part I*. Palaeontographical Society (1921). London, 72 p.
- Spath, L.F. 1924. On the Ammonites of the Speeton Clay and the Subdivisions of the Neocomian. *Geological Magazine* 61: 73–89.
- Squires, R.L. & Saul, L.R. 1993. A new species of *Otostoma* (Gastropoda: Neritidae) from near the Cretaceous/Tertiary boundary at Dip Creek, Lake Nacimiento, California. *The Veliger* 36: 259–264.
- Squires, R.L. & Saul, L.R. 2003. New Late Cretaceous epitoniid and zygopleurid gastropods from the Pacific Slope of North America. *The Veliger* 46: 20–49.
- Squires, R.L. & Saul, L.R. 2006. Additions and refinements to Aptian to Santonian (Cretaceous) *Turritella* (Mollusca: Gastropoda) from the Pacific slope of North America. *The Veliger* 48: 46–60.
- Stanley, G.D. & van Schootbrugge, B. 2009. The evolution of the coral–algal symbiosis. In: van Oppen, M.J.H. & Lough, J.M. (eds.), *Coral Bleaching: patterns, processes, causes and consequences*, Berlin, Springer-verlag: 7–20.



- Stanton, T.W. 1901. *Volume IV, Palaeontology I, part I, The marine Cretaceous Invertebrates*. In: Scott, W.B. (ed.), *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896–1899, J.B. Hatcher in charge*. The University of Princeton, Princeton and Schweizerbart'sche, Stuttgart p. 1–43.
- Steinich, G. 1965. Die artikulaten Brachiopoden der R6ugener Schreiebkreide (Unter Maastricht). *Paläont. Abh. Berl.* A2(1): 1–220.
- Steinmann, G. 1881. Zur Kenntniss der Jura und Kreidenformation von Caracoles (Bolivia). *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 1: 239–301.
- Steinmann, G. 1890. In: Steinmann, G. & Ludwig, D. (eds.), *Elemente der Paläontologie*, 848 p., Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Stephenson, L.W. 1941. *The Larger Invertebrate Fossils of the Navarro Group of Texas*. The University of Texas Publication, no. 4101, 641 p.
- Stockley, B., Smith, A.B., Littlewood, T., Lessios, H.A. & MacKenzie-Dodds, J.A. 2005. Phylogenetic relationships of spatangoid sea urchins (Echinoidea), taxon sampling density and congruence between morphological and molecular estimates. *Zoologica Scripta* 34: 447–468.
- Stoliczka, F. 1868. Cretaceous fauna of southern India. Vol. 2, The Gastropoda. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica* 5(2): 1–498.
- Stoliczka, F. 1873. The corals or Anthozoa from the Cretaceous rocks of South India. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica* 4(8): 130–202.
- Stoyanow, A., 1949. Lower Cretaceous stratigraphy in southeastern Arizona. *Geol. Soc. Am. Mem.* 38: 1–169.
- Swainson, W. 1840. *A Treatise on Malacology, or The Natural Classification of Shells and Shell-fish*. Longman, Orme, Brown, Green & Longmans, London, 416 p.
- Szab6, J. 1982. Lower and Middle Jurassic Gastropods from the Bakony Mountains (Hungary). Part IV: Neritacea, Craspedostomacea, Amberleyacea (Archaeogastropoda). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 74: 17–33.
- Takana, K. & Kozai, T. 1982. Some Cretaceous echinoids from the Monobe area, central Shikoku. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan* 126: 341–355.
- Tavera, J. 1956. Fauna del Cret6ceo inferior de Copiap6. *Anales de la Facultad de Ciencias F6sicas y Matem6ticas, Universidad de Chile* 13(9): 205–216.
- Tomes, R.F. 1893. Observations on the affinities of the genus *Astrocoenia*. *Quarterly Journal of the Geological Society* 49: 569–573.
- Vacek, M. 1879. Ueber Vorarlberger Kreide. *Jahrb. Geol. Reichsanstalt* 79: 659–758.
- Vaughan, T.W. 1905. A critical review of the literature of the simple genera *Fungiida*, with a tentative classification. *Proceedings of the United States National Museum* 28: 371–424.

- Vermeulen, J. 2000. Nouvelles données sur les répartitions stratigraphiques, les évolutions et les classifications de trois familles d'ammonites du Crétacé inférieur. *Géologie Alpine, Grenoble* 75: 123–132.
- Vermeulen J. 2001. Nouvelles données sur l'origine, l'évolution et la classification des Hemihoplitidae Spath, 1924 (Ammonoidea, Ancylocerataceae). *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice* XV: 91–101.
- Vermeulen, J. 2004. Vers une nouvelle classification à fondement phylogénétique des ammonites hétéromorphes du Crétacé inférieur méditerranéen. *Riviera Scientifique* 88: 69–92.
- Vidal, L.M. 1917. Nota paleontológica sobre el Cretáceo de Cataluña. *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Sevilla* 5: 3–19.
- Villar, M. & García, J.A. 2014. Distribución del orden Salenioida en la comarca del Maestrazgo. *Revista de l'Institut Català de Mineralogia, Gemmologia i Paleontologia, època V*, 38/39: 46–51.
- Villier, L., Neraudeau, D., Clavel, B., Neumann, C. & David, B. 2004. Phylogeny of early Cretaceous spatangoids (Echinodermata: Echinoidea) and taxonomic implications. *Palaeontology* 47: 265–292.
- Villaruel, D. 2018. [Determinación de paleoambiente sector sur-oeste, Formación El Way. Memoria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 90 p. Inédito.].
- Waagen, W.H. 1882-1885. Salt Range Fossils, part 4(2), Brachiopoda. *Memoirs of the Geological Survey of India, Paleontologia Indica, Memoir, series* 13(1): 329–770.
- Wade, B. 1926. The fauna of the Ripley Formation on Coon Creek, Tennessee. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 137: 1–272 p.
- Ware, S. 1975. British Lower Greensand Serpulidae. *Palaeontology* 18: 93–116.
- Weaver, C.E. 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. *Memoirs of the University of Washington* 1: 1–595.
- Weller, 1907. *A Report on the Cretaceous paleontology of New Jersey*. Geological Survey of New Jersey, Paleontology Series, vol. 4, 693 p.
- Wells, J.W. 1932. Corals of the Trinity Group of the Comanchean of Central Texas. *Journal of Paleontology* 6: 225-256.
- Wells, J.W. 1933. Corals of the Cretaceous of the Atlantic and Gulf Coastal Plains and Western Interior of the United States. *Bulletins of American Paleontology* 18: 1–207.
- Wenzel, O. 1957. Way (Calizas del Way), p. 374. In: Hoffstetter, R., Fuenzalida, H. & Cecioni, G. 1957. *Lexique Stratigraphique International* 5(7).
- White, C.A. 1887. Contribuições à paleontologia do Brasil. *Archivos Museu Nacional do Rio de Janeiro* 7: 1–273.
- Wiedmann, J. 1966. Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoideen II. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 127: 13–81.

- Wilckens, O. 1910. *Die Anneliden, Bivalven und Gastropoden der Antarktischen Kreideformation: Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen S6dpolarexpedition 1901–1903*, 3(12). Lithographisches Institut des Generalstabs, Stockholm, 132 p.
- Williams, A., Carlson, S.J., Brunton, C.H.C., Holmer, L.E. & Popov, L.E. 1996. A supra-ordinal classification of the Braquiopoda. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 351: 11711193.
- Windhausen, A. 1931. *Geolog6a Argentina. Geolog6a Hist6rica y Regional del Territorio Argentino*. Tomo II, 645 pp, J. Peuser, Buenos Aires.
- Wittler, F. & Legant, J. 2000. Ein seltener Fund: *Temnocidaris (Stereocidaris)* aus dem Cenoman des Haarstranges (Oberkreide, S-M6nsterland) mit erhaltenem Kieferapparat. *Arbeitskreis Pal6ontologie Hannover*, 28: 46–51.
- Woods, A.J. & Saul, L.R. 1986. New Neritidae from southwestern North America. *Journal of Paleontology* 60(3): 636–655.
- Wright, C.W. 1957 In: Arkell, W.J., Kummel, B. & Wright, C. W. 1957. Mesozoic Ammonoidea. In: Moore, R.C. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part L, Mollusca 4, Geological Society of America and University of Kansas Press.
- Wright, C.W., Callomon, J.H. & Howarth, M.K. 1996. Cretaceous Ammonoidea. In: Kaesler, R.L. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L. Mollusca 4 Revised*, 4: 1-362. Boulder, Lawrence (Geol Soc. America and University Kansas).
- Wrigley, A. 1946. English Eocene and Oligocene Ampullinids. *London Malacological Society, Proceedings* 27: 88–104.
- Yabe, H. & Eguchi, M. 1936. Eohydnochora, a new genus of Cretaceous corals. *Proceedings of the Imperial Academy of Japan* 125: 141–143.
- Young, K. 1974. Lower Albian and Aptian (Cretaceous) ammonites of Texas. *Geoscience and Man* 8: 175–228.
- Zittel, K.A. 1884. *Handbuch der Pal6ontologie. Abteilung 1, Pal6ozoologie, Band 2, Mollusca und Arthropoda*. R. Oldenbourg, Munich-Leipzig, 893 p.
- Zittel, K.A. von & Goubert, E. 1861. Description des fossiles du coral-rag de Glos. *Journal de Conchyliologie* 9: 192–208.

# Láminas

## Lámina 1

**1–2, *Agrostyliastraea irregularis***; **1**, EW-132-1, sección transversal; **2**, EW-132-2, sección longitudinal.

**3–4, *Stelidioseris major***, EW-286-1, sección transversal (**3**) y sección longitudinal (**4**).

**5, *Stelidioseris ruvida***, EW-074-2, sección transversal.

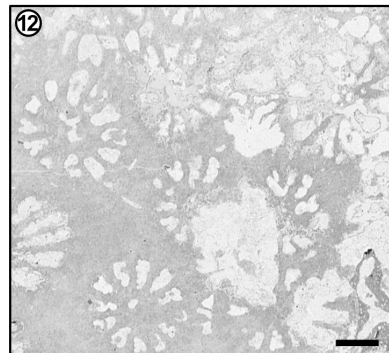
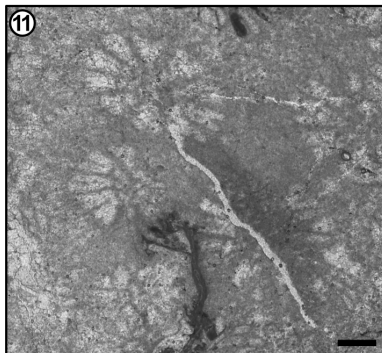
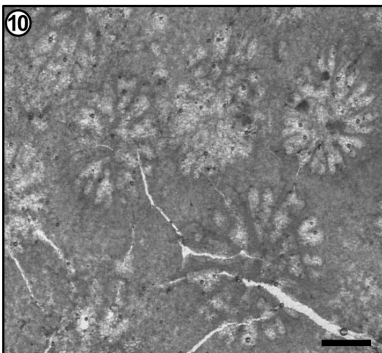
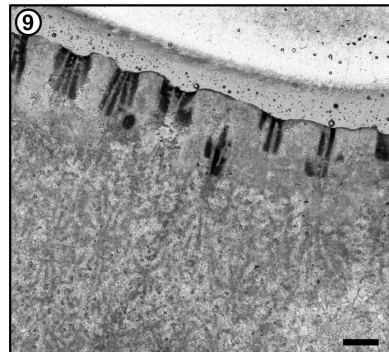
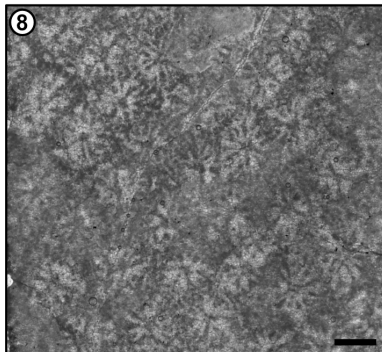
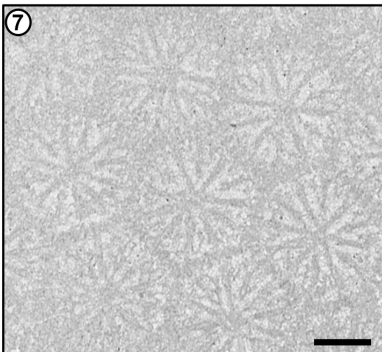
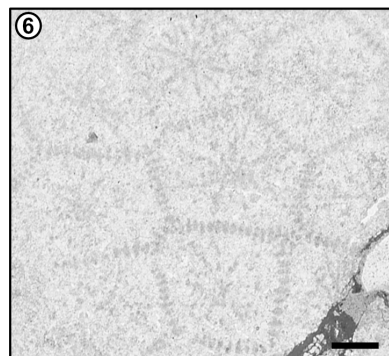
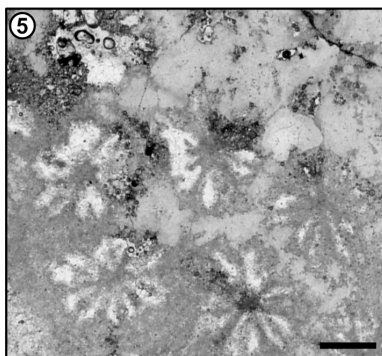
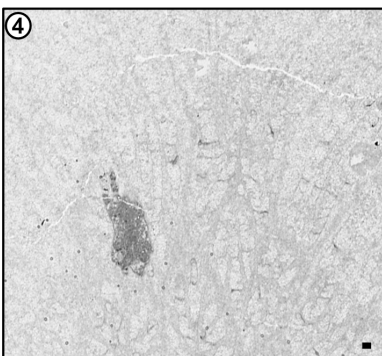
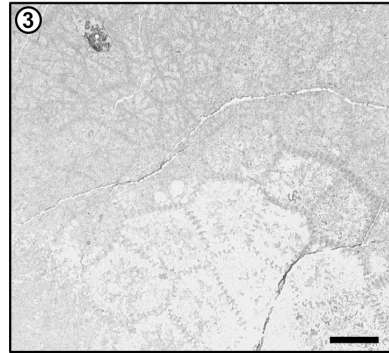
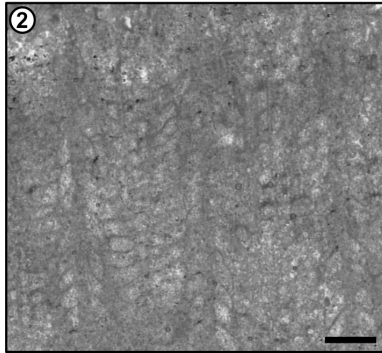
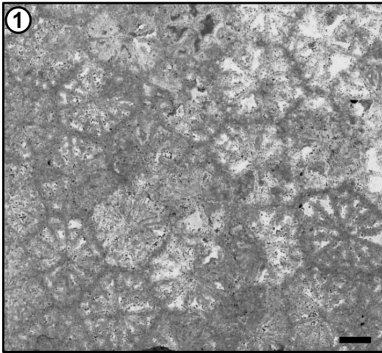
**6–7, *Stelidioseris whitneyi***; **6**, EW-283-2, sección transversal; **7**, EW-288-1, sección transversal.

**8–9, *Stelidioseris* sp.**, P-7, sección transversal (**8**) y sección longitudinal (**9**).

**10–12, *Eocolumastrea gortanii***; **10–11**, EW-144-3, secciones transversales; **12**, EW-274-1, sección transversal.

Escalas = 1 mm.

Lámina 1



## Lámina 2

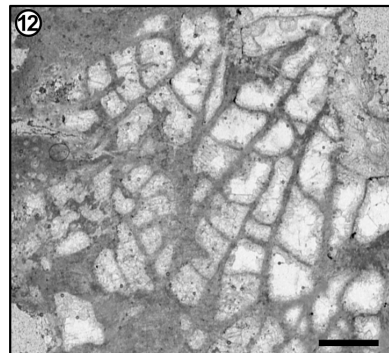
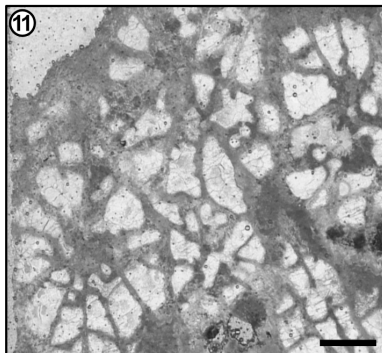
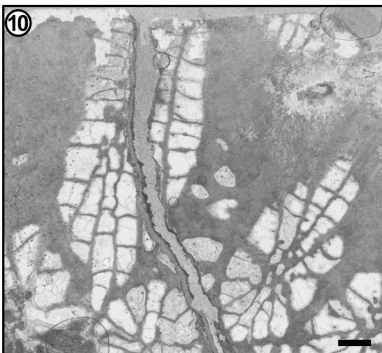
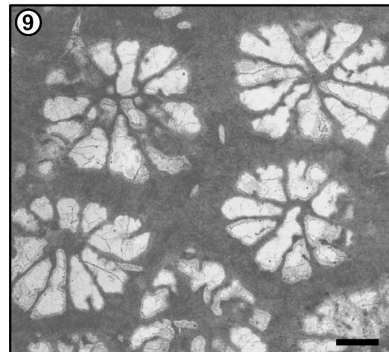
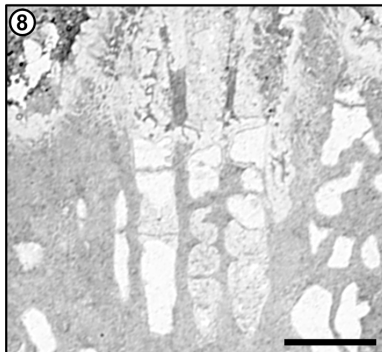
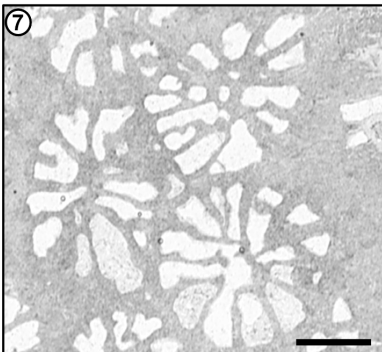
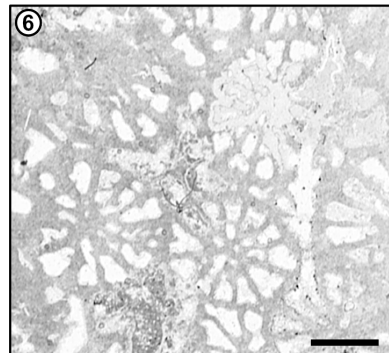
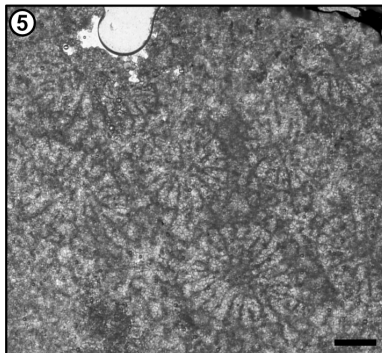
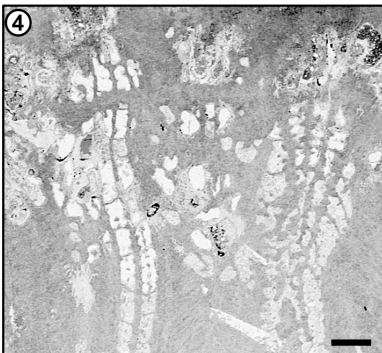
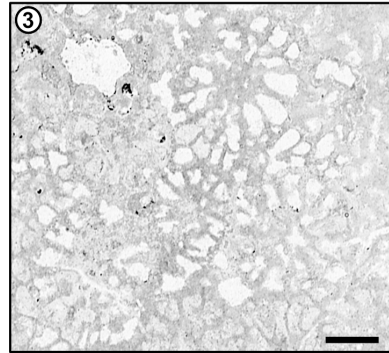
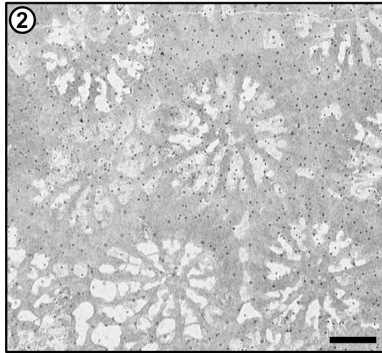
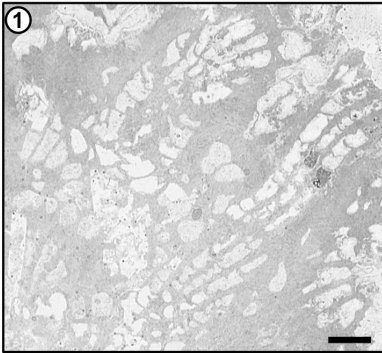
**1–4, *Eocolumastrea gortanii***; **1**, EW-274-1, sección transversal; **2–4**, EW-274-7, secciones transversales (**2–3**) y sección longitudinal (**4**).

**5, *Eocolumastrea cf. gortanii***, EW-115-6, sección transversal.

**6–8, *Eocolumastrea aff. rosae***; **6**, EW-138-1, sección transversal; **7–8**, EW-283-7, sección transversal (**7**) y sección longitudinal (**8**).

**9–12, *Sakalavastrea perturbata***; **9–10**, EW-138-1, sección transversal (**9**) y sección longitudinal (**10**); **11–12**, EW-106-1, sección transversal (**11**) y sección longitudinal (**12**).

Escalas = 1 mm.





### Lámina 3

**1–6, *Sakalavastrea cf. perturbata***; **1–2**, EW-289-2, secciones transversales; **3–6**, EW-289-4, secciones transversales (**3–4**) y secciones longitudinales (**5–6**).

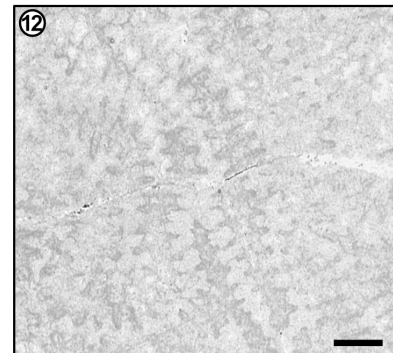
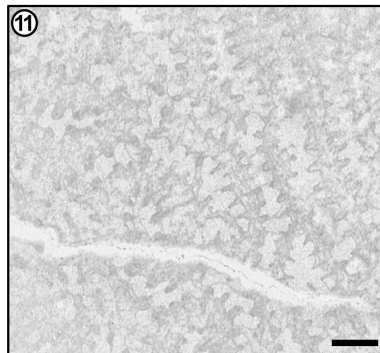
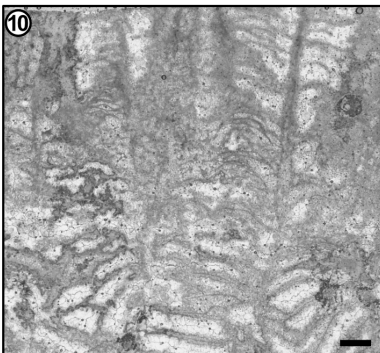
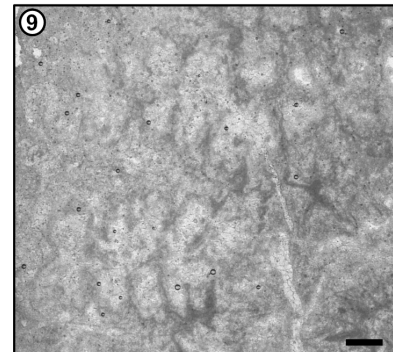
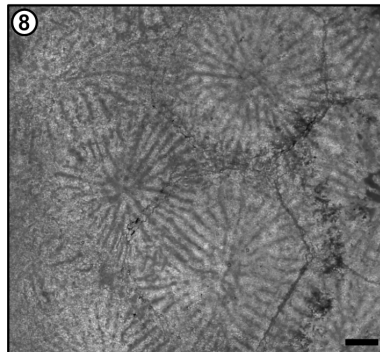
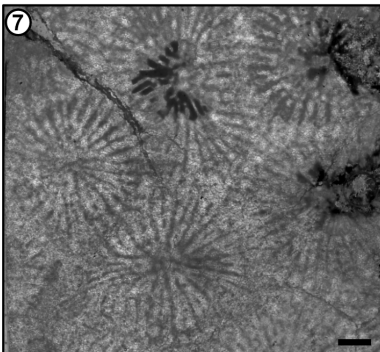
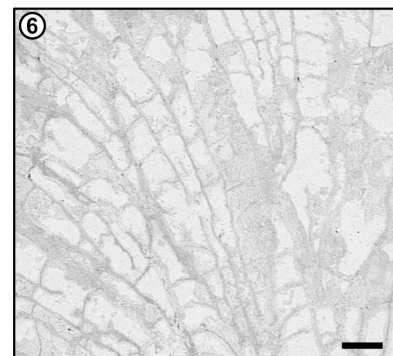
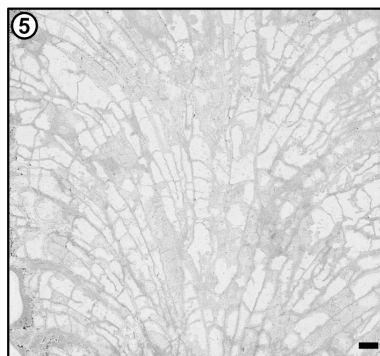
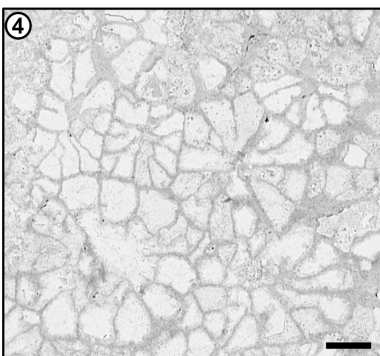
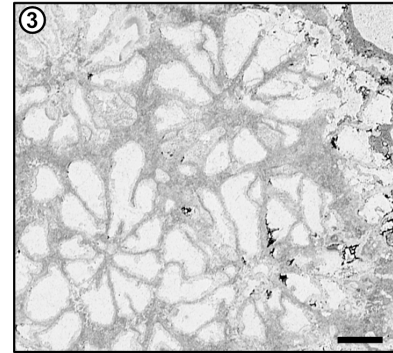
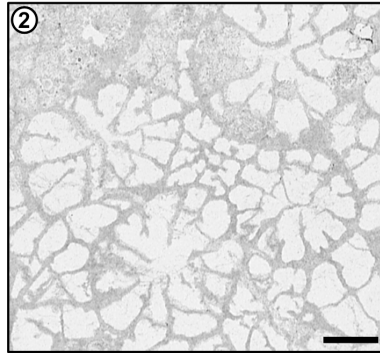
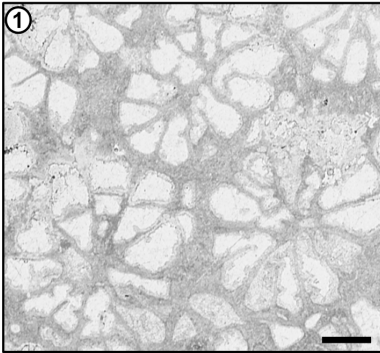
**7–8, *Thalamocaeniopsis fleuriansa***, EW-157-1, secciones transversales.

**9–10, *Eohydnohora turbinata***, EW-235-1, sección transversal (**9**) y sección longitudinal (**10**).

**11–12, *Eohydnohora tosaensis***, EW-235-2, secciones transversales.

Escalas = 1 mm.

Lámina 3



## Lámina 4

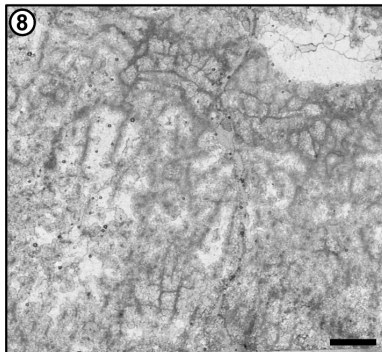
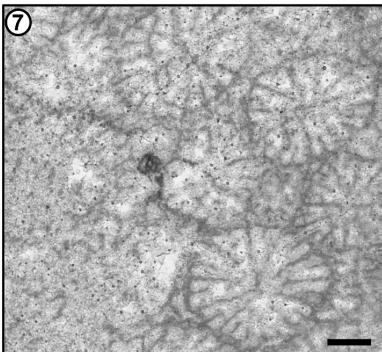
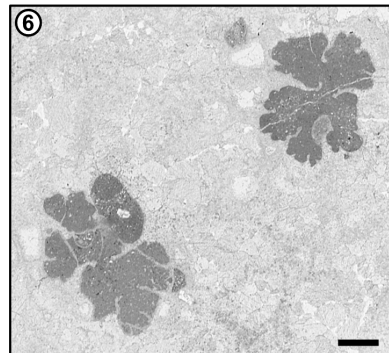
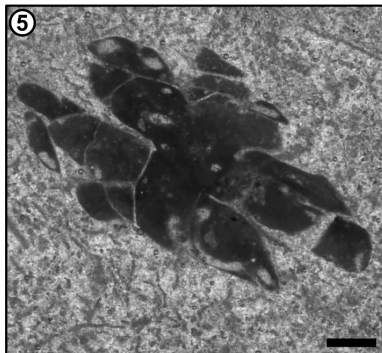
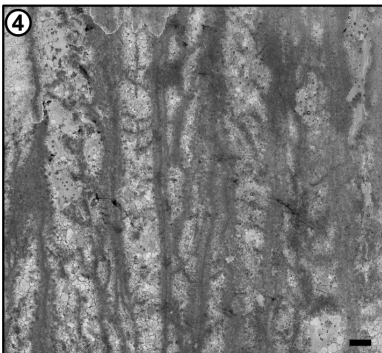
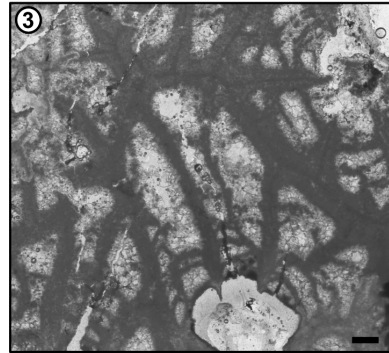
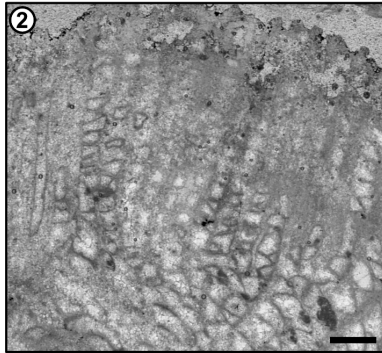
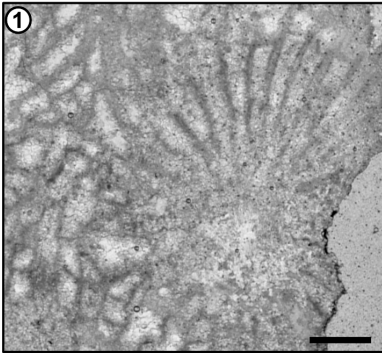
**1–2, *Complexastrea* sp.**, EW-160-1, sección transversal **(1)** y sección longitudinal **(2)**.

**3–4, *Preverastraea multistella***, EW-115-5, sección transversal **(3)** y sección longitudinal **(4)**.

**5–6, *Preverastraea isseli***; **5**, EW-109-4, sección transversal; **6**, EW-287-8, sección transversal.

**7–8, *Stephanocoenia pecosensis***, EW-141-1, sección transversal **(7)** y sección longitudinal **(8)**.

Escalas = 1 mm.



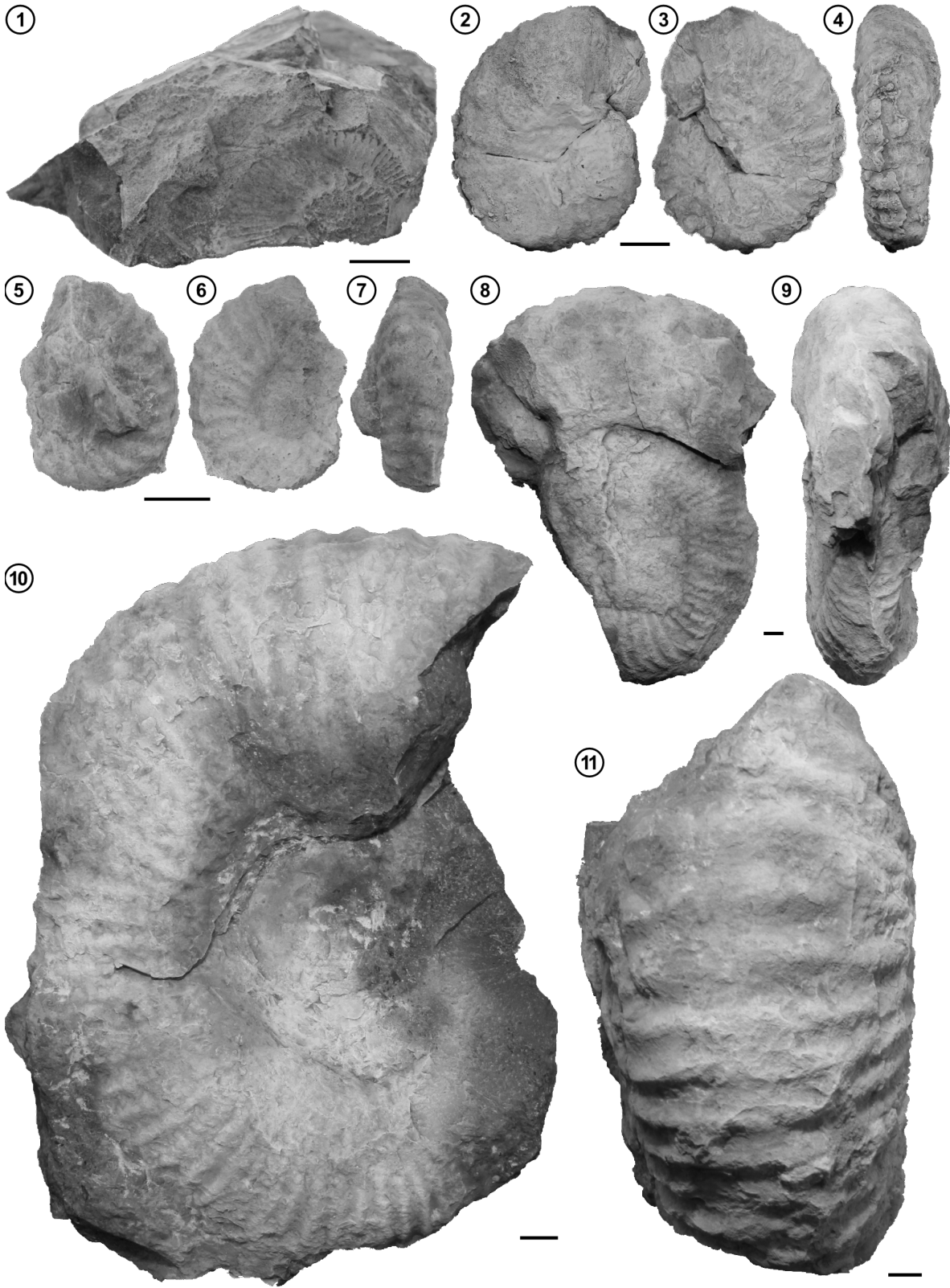
## Lámina 5

**1**, *Olcostephanus atherstoni*; TA-430-001, impresión de la vuelta.

**2–7**, *Hemihoplitidae* indet.; **2–4**, EW-004, vista lateral (**2–3**) y ventral (**4**); **5–7**, EW-340-1, vista lateral (**5–6**) y ventral (**7**).

**9–11**, *Ancyloceratina* indet.; **8–9**, EW-008, vista lateral (**8**) y ventral (**9**); **10–11**, EW-006, vista lateral (**10**) y ventral (**11**).

Escalas = 1 cm.



## Lámina 6

**1–3, *Ancyloceratina* indet.;** MG.0380, vista lateral (**1–2**) y ventral (**3**).

**4–5, *Diamanticeras* cf. *bederi*;** QEC-231-002, vista lateral (**4**) y ventral (**5**).

**6, *Diamanticeras schlagintweiti*;** QEC-33e-020, vista lateral.

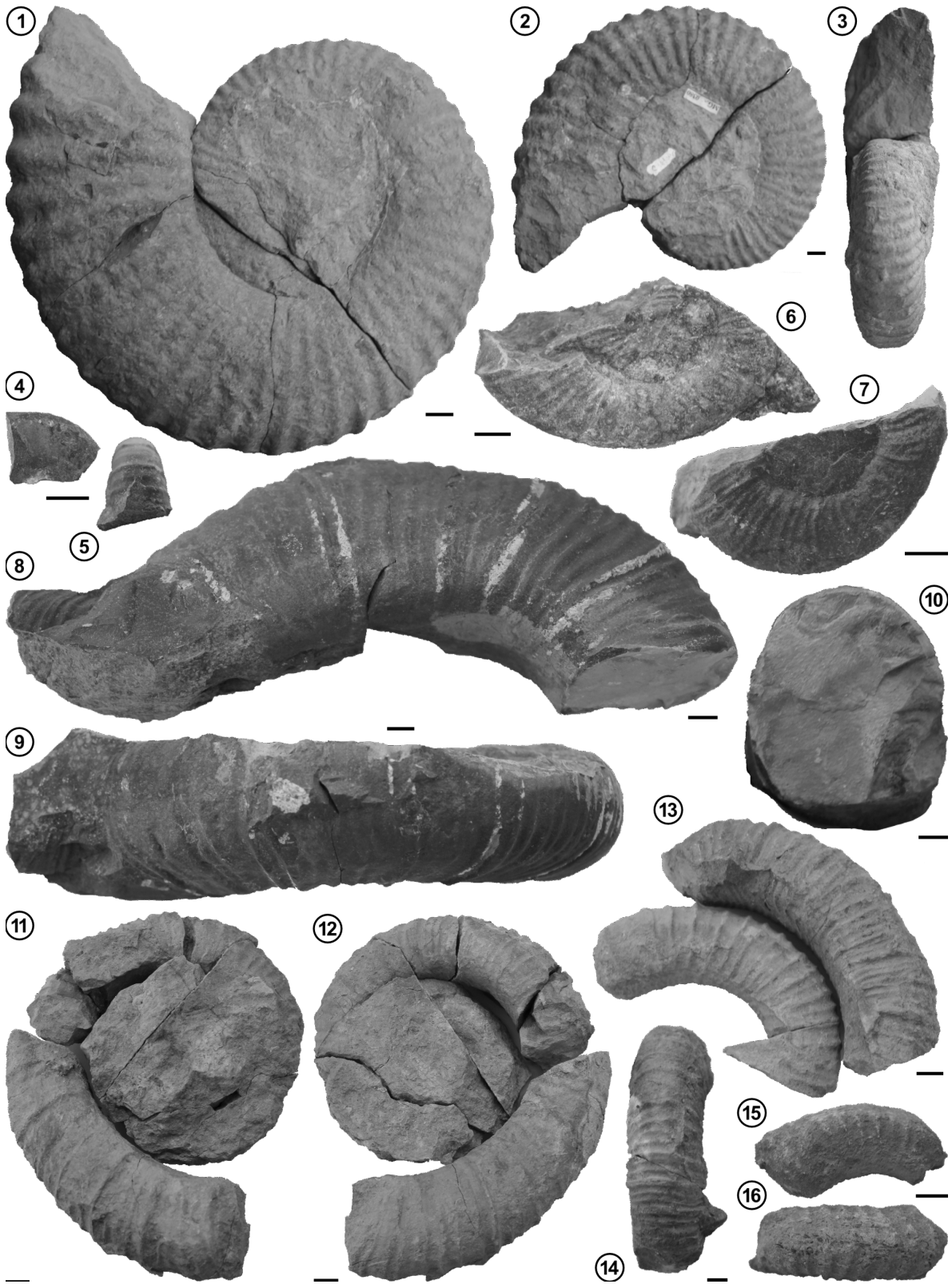
**7, *Diamanticeras diamantensis*;** QEC-33-008, vista lateral.

**8–10, *Diamanticeras* sp.;** QEC-25-001, vista lateral (**8**), ventral (**9**) y de la sección (**10**).

**11–14, *Backraceras* cf. *juantaverai*;** **11–12,** TA-170-006, vista lateral (**11–12**); **13–14,** TA-170-005, vista lateral (**13**) y ventral (**14**).

**15–16, *Backraceras* sp.;** TA-167-002, vista lateral (**15**) y ventral (**16**).

Escalas = 1 cm.

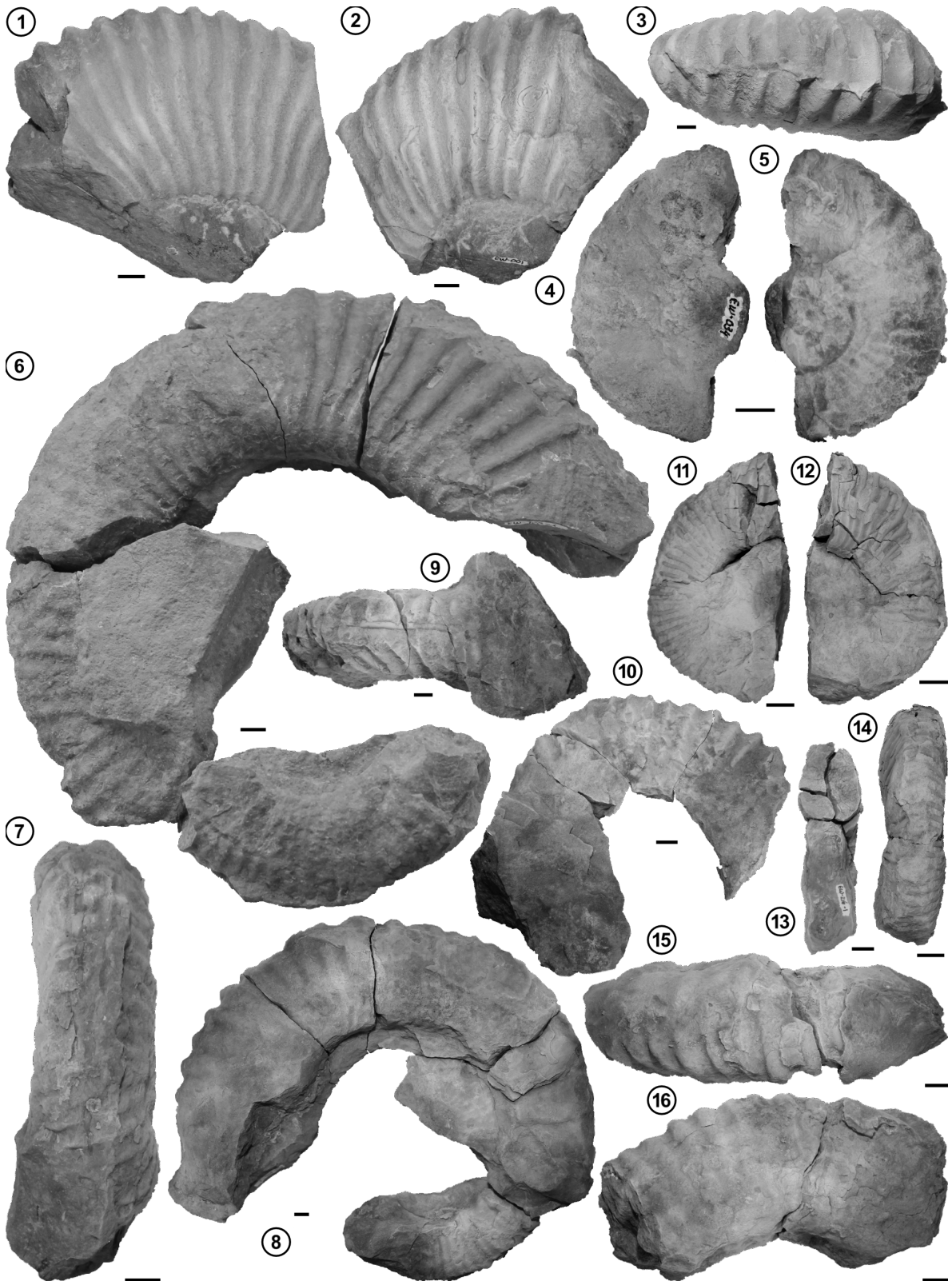




## Lámina 7

**1–16, *Shasticrioceras poniente*; 1–3, EW-001, vista lateral (1–2) y ventral (3); 4–5, EW-034, vista lateral (4–5); 6–8, EW-105-1, vista lateral (6 y 8) y ventral (7); 9–10, EW-338-7, vista ventral (9) y lateral (10); 11–14, EW-216-1, vista lateral (11–12), apertural (13) y ventral (14); 15–16, EW-105-2, vista ventral (15) y lateral (16).**

Escalas = 1 cm.



## Lámina 8

**1–6, *Dufrenoyia* sp.;** **1–3,** EW-148-1, vista lateral (**1–2**) y ventral (**3**); **4–6,** EW-148-6, vista lateral (**4–5**) y ventral (**6**).

**7–9, *Shasticrioceras?* cf. *wintunium*;** EW-196-1, vista ventral (**7**) y lateral (**8–9**).

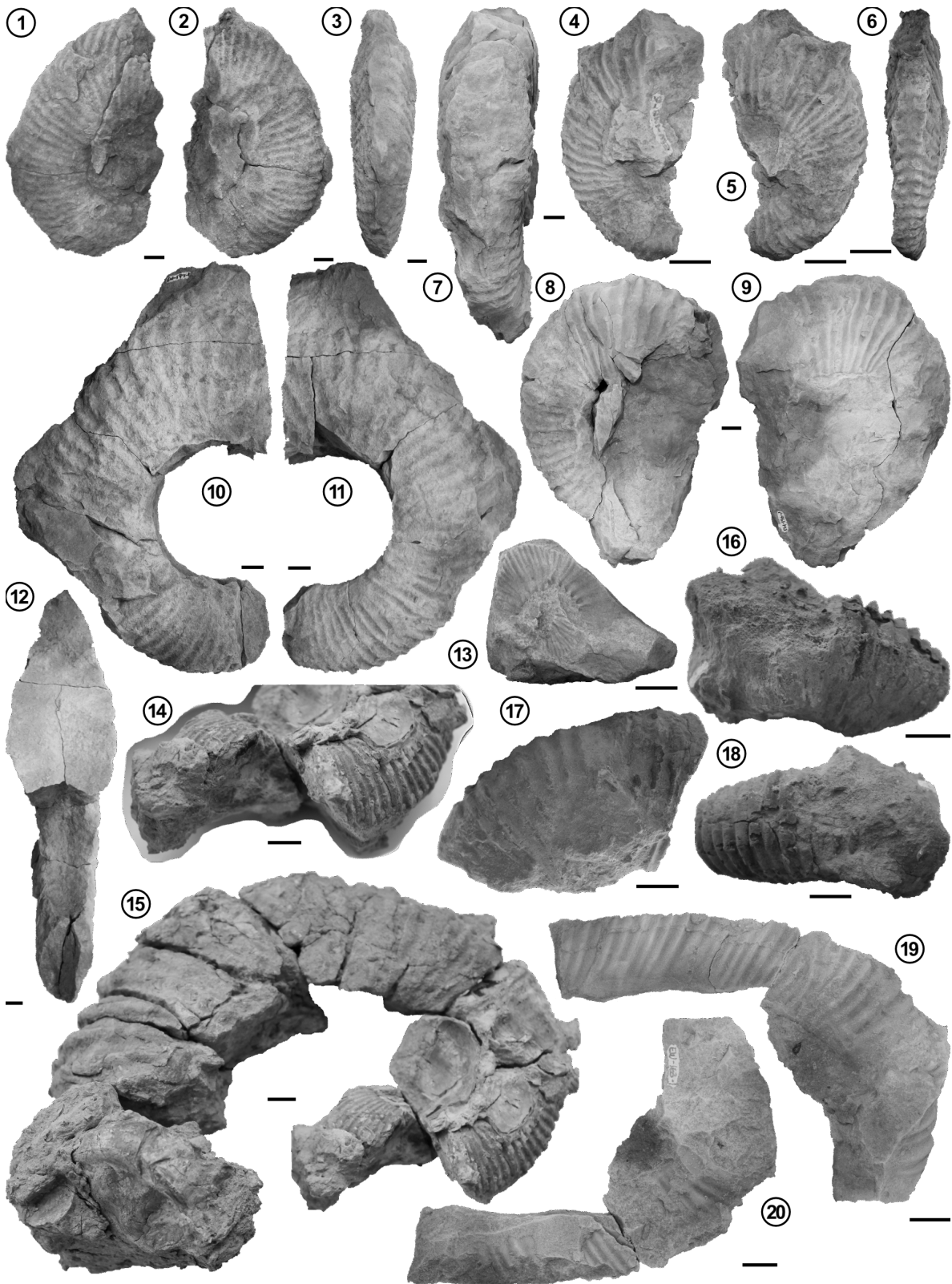
**10–12, *Dufrenoyia* sp.;** EW-179-1, vista lateral (**10–11**) y apertural (**12**).

**13, *Pseudocrioceras* sp.;** EW-194-1, impresión de la vuelta.

**14–18, *Tropaeum* sp.;** EW-175-1, vista de reborde ventral y cruce de las costillas por el vientre (**14**) y vista lateral (**15**); **16–18,** EW-175-2, vista lateral (**16–17**) y vista ventral (**18**) de distintos fragmentos del espécimen.

**19–20, *Helicancyllus?* sp.;** EW-163-1, vista lateral.

Escalas = 1 cm.

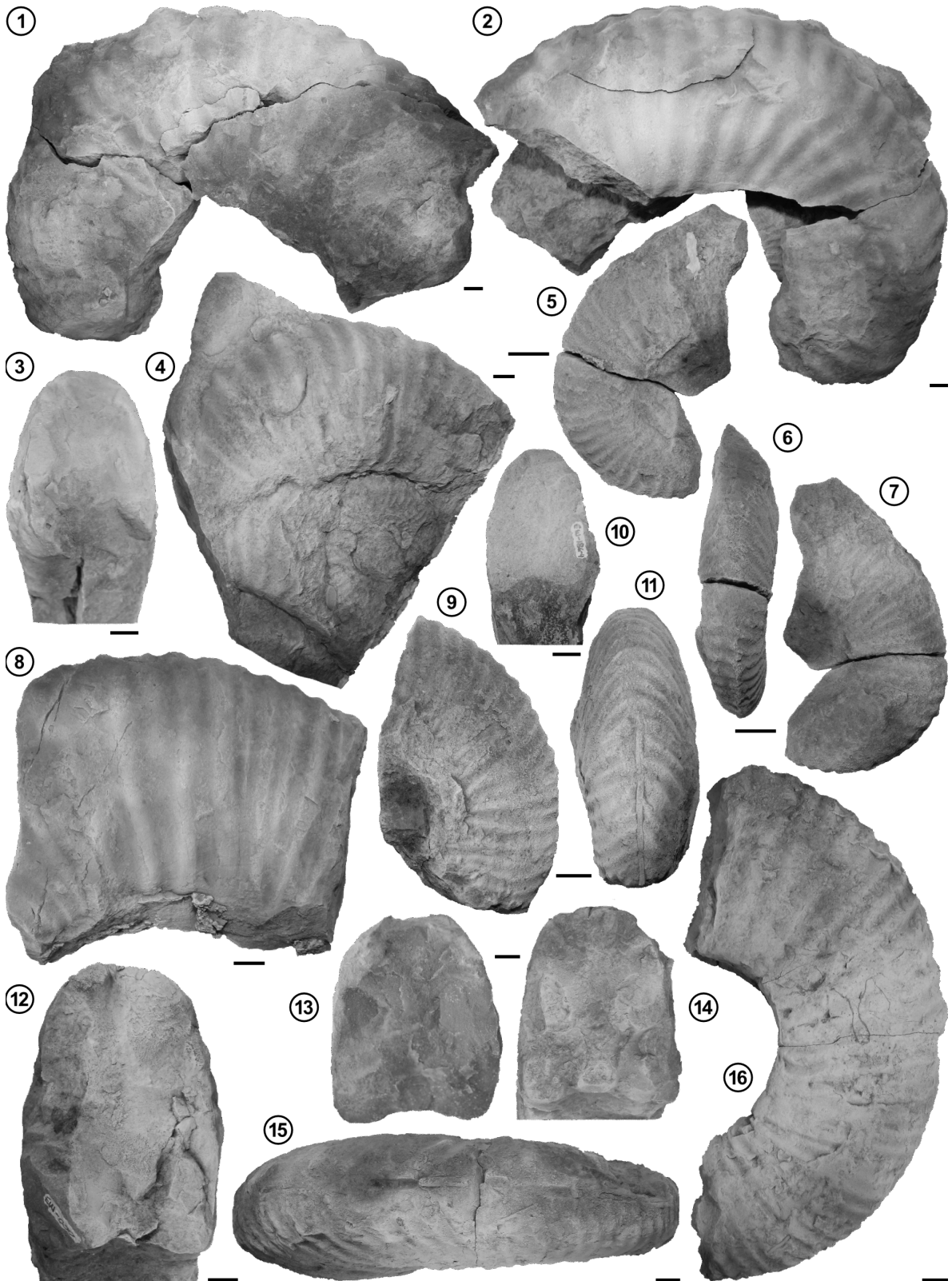


## Lámina 9

**1–11, *Dufrenoyia* sp.;** **1–3**, EW-151-1, vista lateral (**1–2**) y de la sección (**3**); **4**, EW-151-4, vista lateral; **5–7**, EW-185-1, vista lateral (**5 y 7**) y ventral (**6**); **8**, EW-186-18, vista lateral; **9–11**, EW-186-4, vista lateral (**9**), de la sección (**10**) y ventral (**11**).

**12–16, *Hypacanthoplites* sp.;** EW-030, vista de la sección desde el segmento de la vuelta más adulto a más juvenil (**12–14**), vista ventral (**15**) y lateral (**16**).

Escalas = 1 cm.

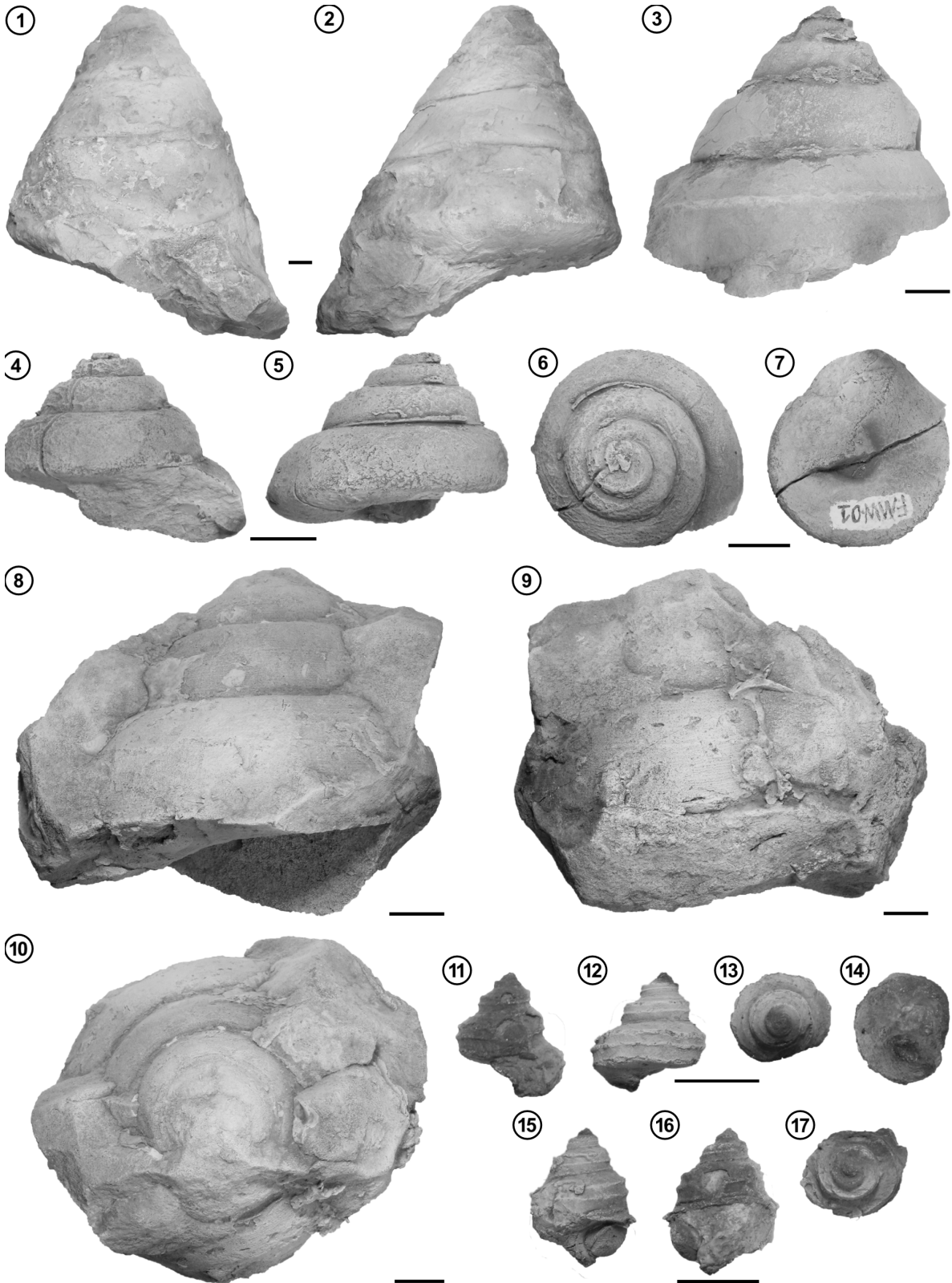


## Lámina 10

**1–10, *Bathrotomaria* sp.;** **1–2**, EW-066, vista apertural (1) y abapertural (2); **3**, EW-120-1, vista abapertural (3); **4–7**, FMW-01, vista apertural (4), abapertural (5), apical (6) y basal (7); **8–10**, FQW-26, vista abapertural (8), apertural (9) y apical (10).

**11–17, *Chartronella* sp. nov.;** **11–14**, EW-296-1, vista apertural (11), abapertural (12), apical (13) y basal (14); **15–17**, V10-0-2, apertural (15), abapertural (16) y apical (17).

Escalas = 1 cm.





## Lámina 11

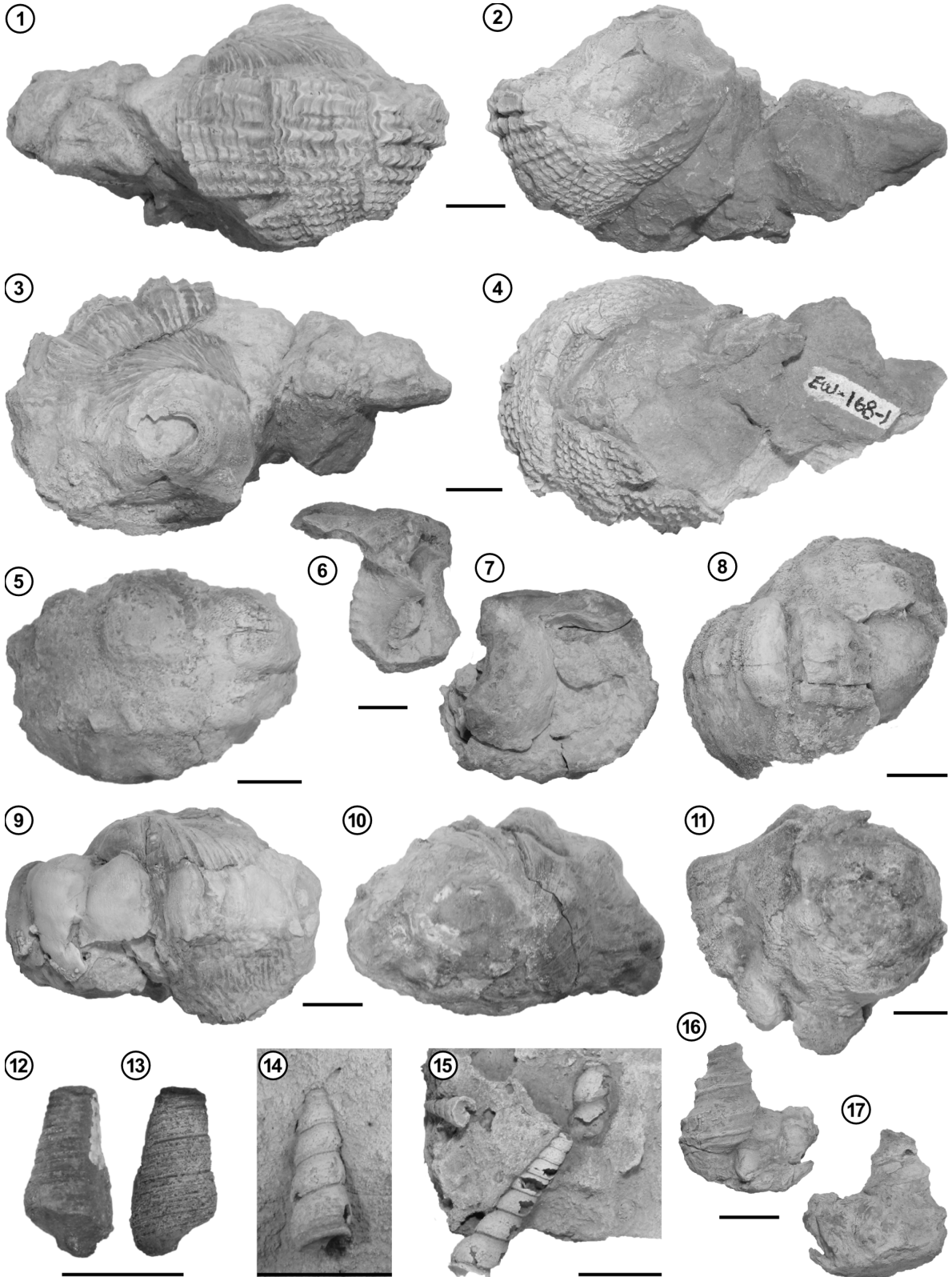
**1–11, *Otostoma japonica***; **1–4**, EW-168-1, vista abapertural (**1**), apertural (**2**), apical (**3**) y basal (**4**); **5–7**, FWE-141a, vista abapertural (**5**), de los dentículos (**6**) y apertural (**7**); **8 y 11**, FWE-141c, vista abapertural (**8**) y apical (**11**); **9–10**, FWE-141b, vista abapertural (**9**) y apical (**10**).

**12–13, Turritellidae indet.**; V13-9-8, apertural (**12**) y abapertural (**13**).

**14–15, *Turritella* sp. nov.**; **14**, EW-336-1, vista lateral; **15**, EW-336-2, vista lateral de dos especímenes y vista basal de un tercero.

**16–17, *Protohemichenopus neuquensis***; EW-075-9, vista apertural (**16**) y abapertural (**17**).

Escalas = 1 cm.

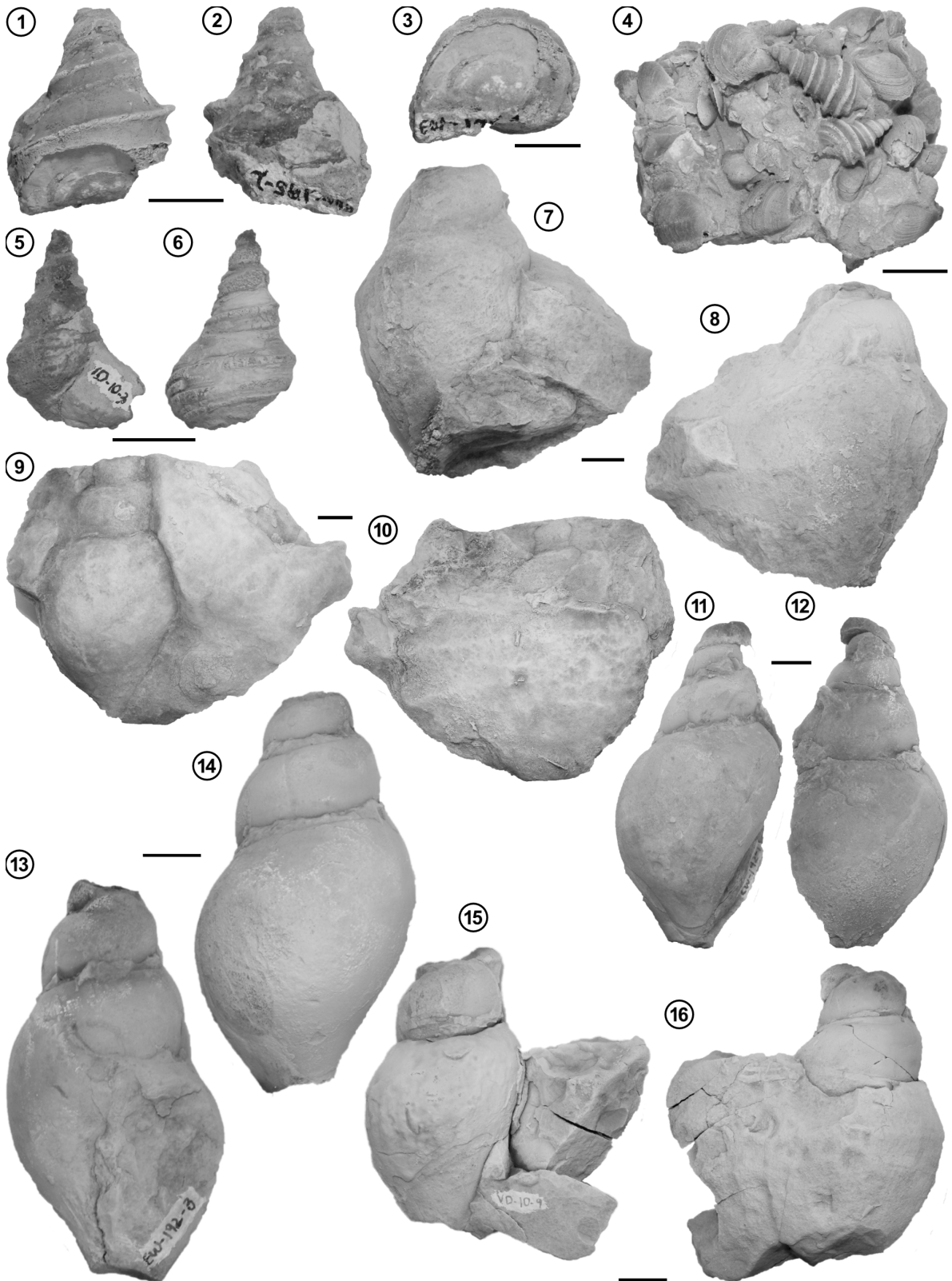


## Lámina 12

**1–6, *Protohemichenopus neuquensis***; **1–3**, EW-195-2, vista abapertural (**1**), apertural (**2**) y basal (**3**); **4**, EW-295-1, vista lateral de dos especímenes acompañados de dos especies de bivalvos; **5–6**, VD-10-3, vista apertural (**5**) y abapertural (**6**).

**7–16, *Harpagodes* sp.**; **7–8**, EW-105-6, vista apertural (**7**) y abapertural (**8**); **9–10**, EW-105-11, vista apertural (**9**) y abapertural (**10**); **11–12**, EW-192-1, vistas laterales; **13–14**, EW-192-3, vista apertural (**13**) y abapertural (**14**); **15–16**, VD-10-9, vista apertural (**15**) y abapertural (**16**).

Escalas = 1 cm.



## Lámina 13

**1–6, *Harpodactylus?* sp.;** **1–2**, EW-105-3, vista apertural (1) y abapertural (2); **3–4**, EW-105-10, vista apertural (3) y abapertural (4); **5–6**, EW-158-2, vista apertural (5) y abapertural (6).

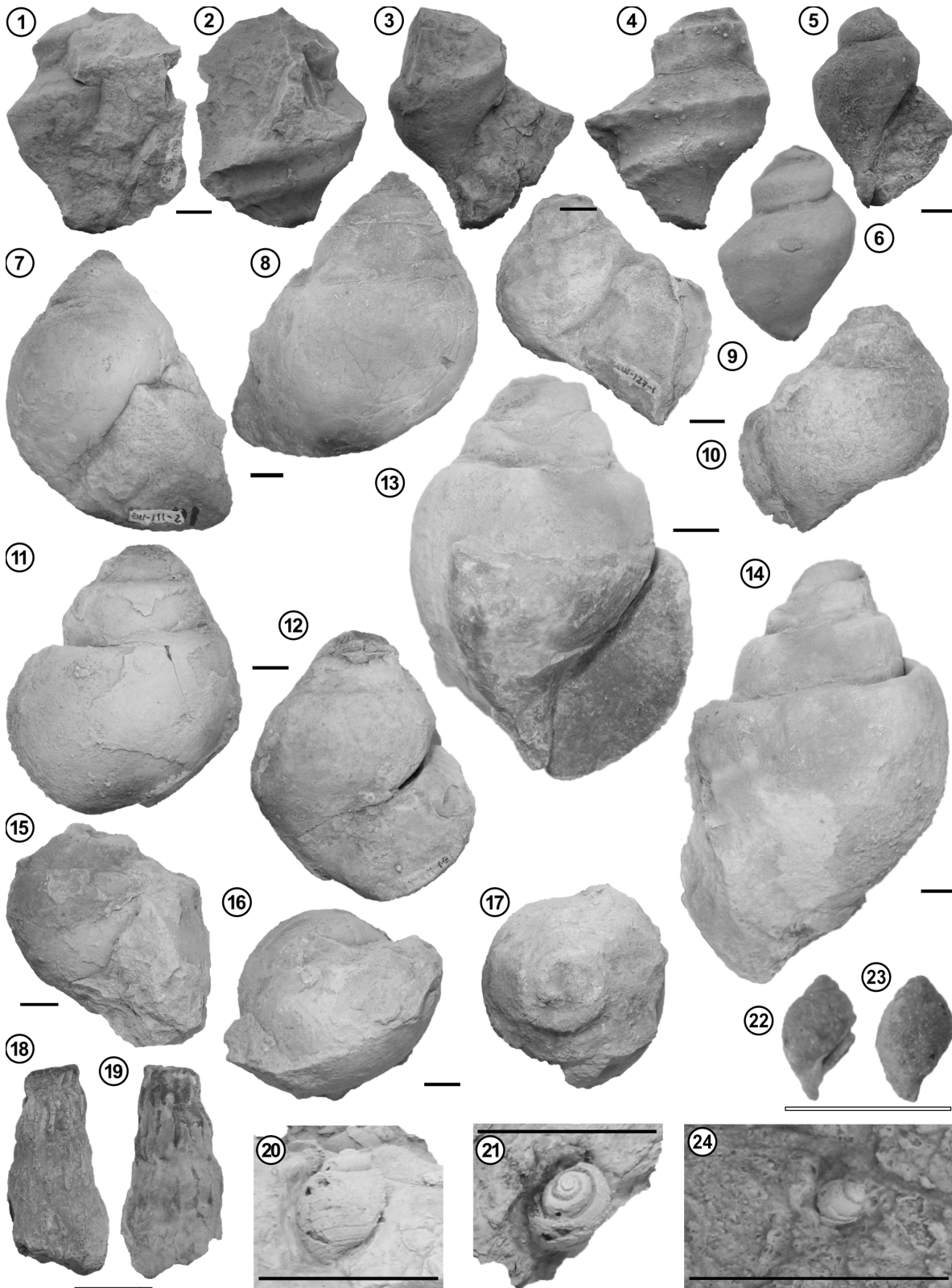
**7–17, *Ampullina* sp.;** **7–8**, EW-105-3, vista apertural (7) y abapertural (8); **9–10**, EW-105-10, vista apertural (9) y abapertural (10); **11–12**, EW-158-2, vista abapertural (11) y apertural (12); **13–14**, EW-158-2, vista apertural (13) y lateral (14); **15–17**, EW-158-2, vista apertural (15), basal (16) y apical (17).

**18–19, Epitoniidae gen. et sp. indet.;** EW-075-1, apertural (18) y abapertural (19).

**20–24, *Tornatellaea andina*;** **20–21**, EW-339-6, vista abapertural (20) y apertural (21); **22–23**, V14-2-2.1, vista apertural (22) y abapertural (23); **24**, V14-2-2.2, vista apical.

Escalas negras = 1 cm.

Escala blanca = 0,5 cm.

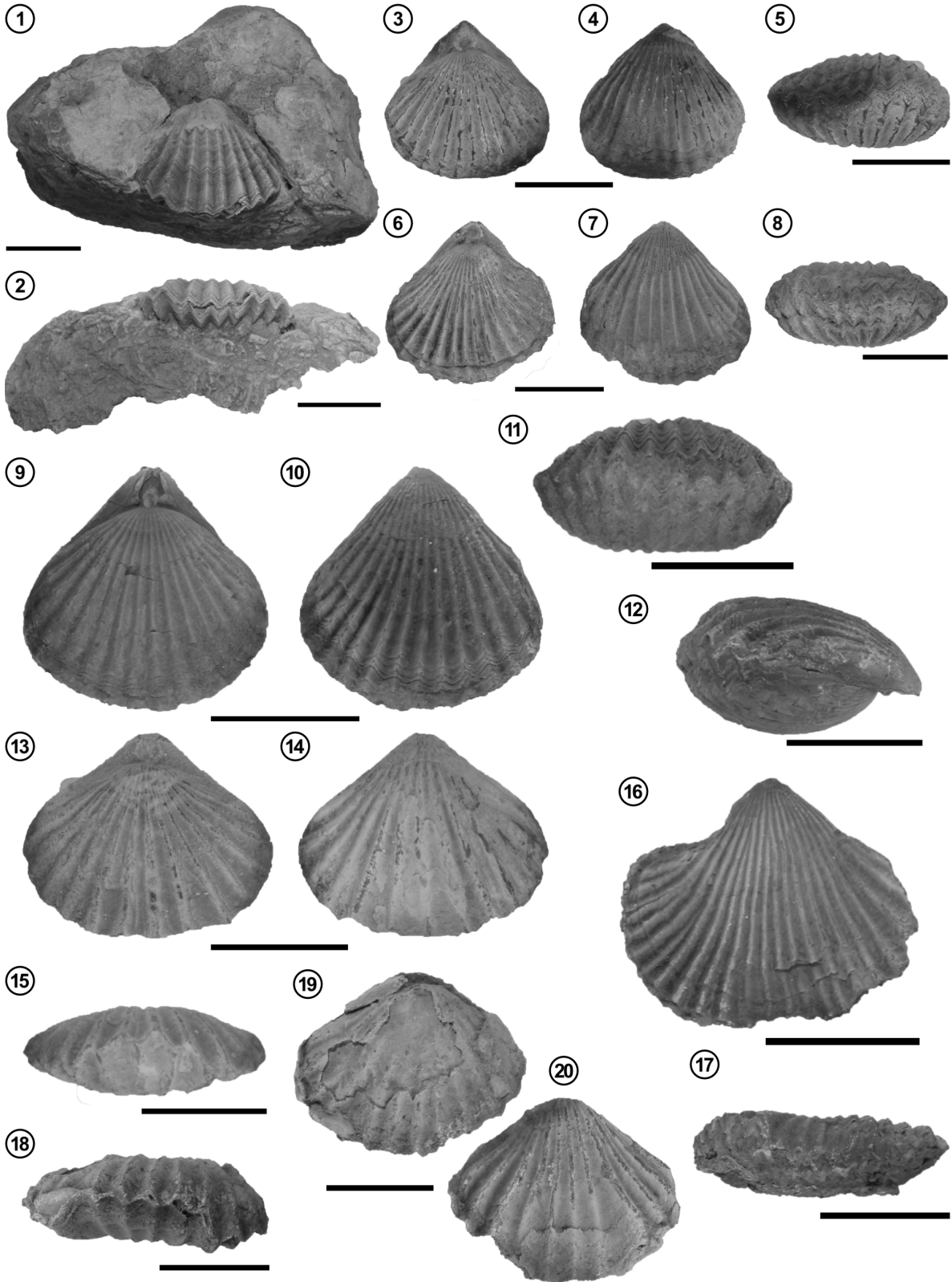


## Lámina 14

**1–12, *Cyclothyris cf. transatlantica***; **1–2**, EW-301-1, vista de la valva ventral (**1**) y la comisura (**2**); **3–5**, EW-303-1, vista de la valva dorsal (**3**), valva ventral (**4**) y comisura (**5**); **6–8**, EW-304-1, vista de la valva dorsal (**6**), valva ventral (**7**) y comisura (**8**); **9–12**, EW-305-1, vista de la valva dorsal (**9**), valva ventral (**10**), comisura (**11**) y vista lateral (**12**).

**13–20, *Cyclothyris sp.***; **13–15**, EW-171-1, vista de la valva dorsal (**13**), valva ventral (**14**) y comisura (**15**); **16–17**, EW-177-3, vista de la valva ventral (**16**) y comisura (**17**); **18–20**, EW-333-3, vista de la valva dorsal (**18**), valva ventral (**19**) y comisura (**20**).

Escalas = 1 cm.



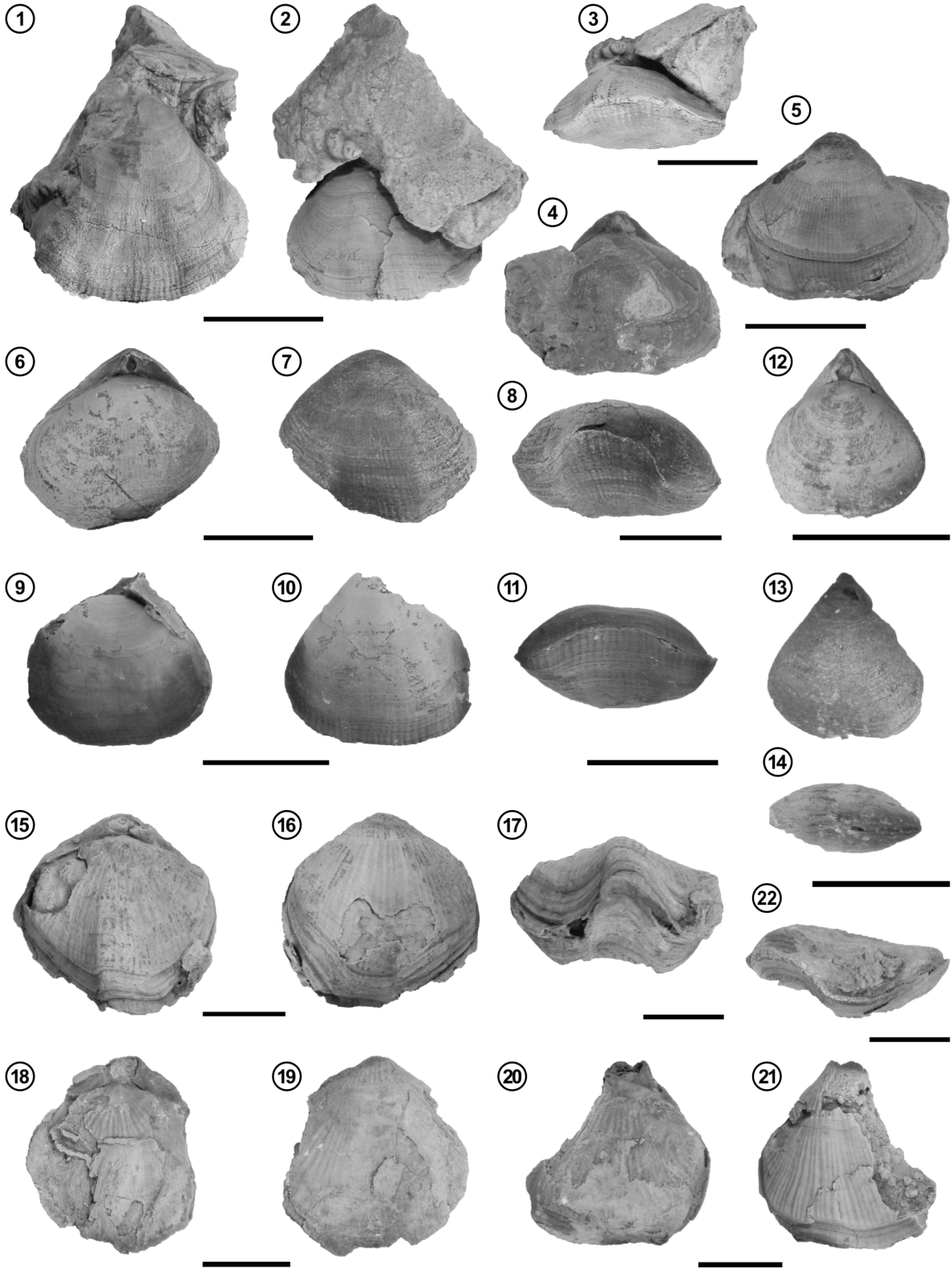


## Lámina 15

**1–14, *Hemithyris?* sp.;** **1–3**, EW-339-7, vista de la valva ventral (**1**), valva dorsal (**2**) y comisura (**3**); **4–5**, EW-339-10, vista de la valva dorsal (**4**) y valva ventral (**5**); **6–8**, EW-339-8, vista de la valva dorsal (**6**), valva ventral (**7**) y comisura (**8**); **9–11**, EW-339-15, vista de la valva dorsal (**9**), valva ventral (**10**) y comisura (**11**); **12–14**, EW-339-18, vista de la valva dorsal (**12**), valva ventral (**13**) y comisura (**14**).

**15–21, *Ruegenella?* sp.;** **15–17**, EW-333-12, vista de la valva dorsal (**15**), valva ventral (**16**) y comisura (**17**); **18–19**, EW-333-13, vista de la valva dorsal (**18**) y valva ventral (**19**); **20–22**, EW-333-14, vista de la valva dorsal (**20**), valva ventral (**21**) y comisura (**22**).

Escalas = 1 cm.

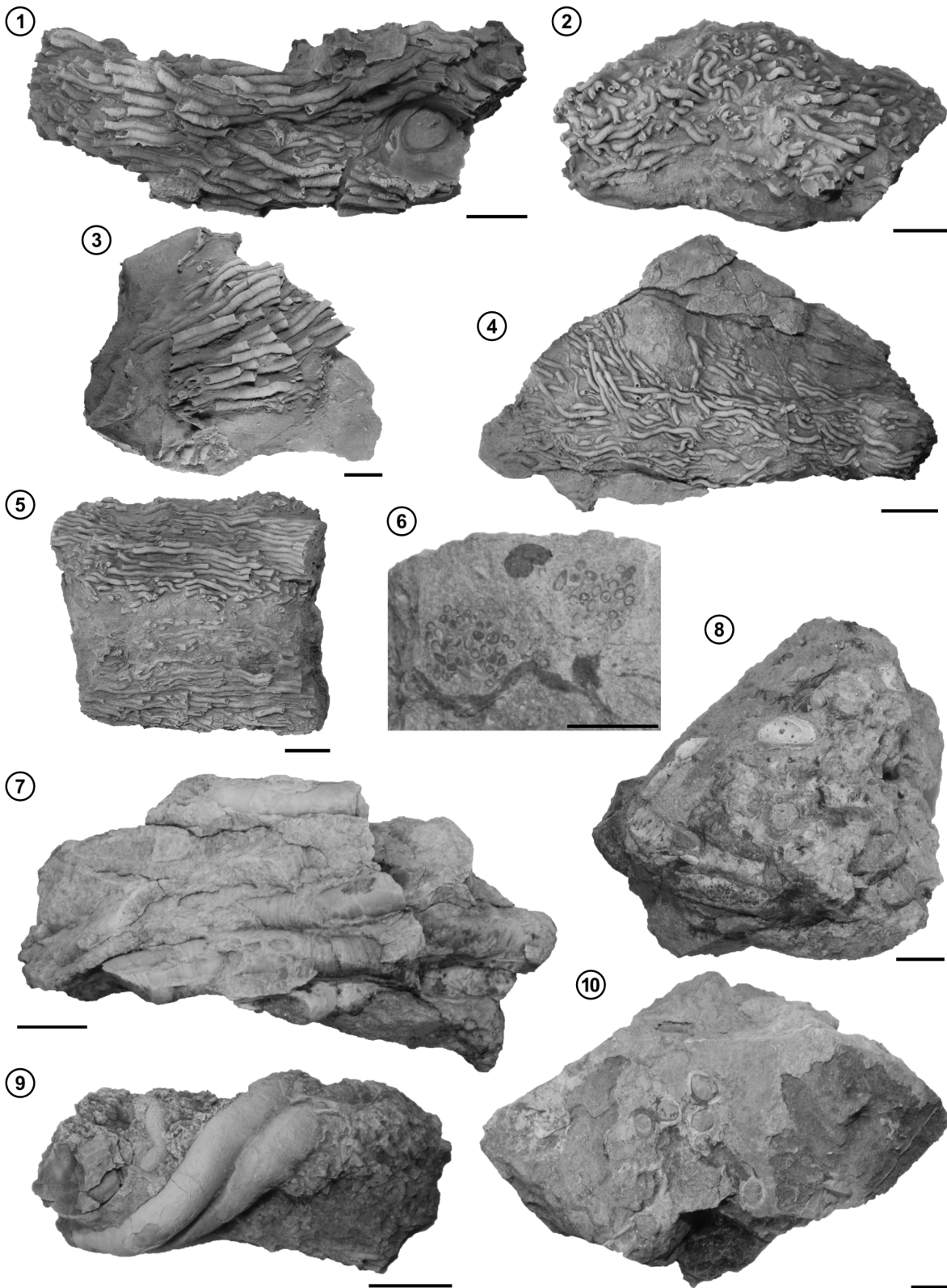


## Lámina 16

**1–6, *Sarcinella occidentalis***; **1**, EW-158-5, vista longitudinal de la colonia; **2**, EW-178-3, vista longitudinal de la colonia y algunos especímenes en sección; **3**, EW-280-1, vista longitudinal de la colonia; **4**, EW-308-1, vista longitudinal de la colonia; **5**, EW-309-1, vista longitudinal de la colonia; **6**, EW-315-0-1, vista de la sección en corte transversal.

**7–10, *Parsimonia articulata***; **7**, EW-139-6, vista longitudinal de la colonia; **8**, EW-139-9, vista longitudinal de la colonia y algunos especímenes en sección; **9**, EW-276-1, dos ejemplares en vista longitudinal; **10**, EW-305-0-2, vista de la sección.

Escalas = 1 cm.



## Lámina 17

**Figura 1.** Dibujos detallados para equinoideos regulares.

**1–2, *Temnocidaris (Stereocidaris) malum***; **1**, EW-152-4.1, placa interambulacral mostrando “sutural pit” y medio ambulacro asociado; **2**, EW-152-4.2, punto triple en placas interambulacrales con un “sutural pit” en posición central.

**3, *Tetragramma tenerum***, EW-191-1, placas ambulacrales en el ámbito.

**4, *Phymosoma mollense***, EW-332-2, placas ambulacrales e interambulacrales en el ámbito.

**5, 9, *Saleniidae* indet.**; **5**, EW-110-1, vista apical; **9**, EW-110-2, placas ambulacrales en el ámbito.

**6–7, *Leptosalenia prestensis***; **4**, EW-325-12, placas ambulacrales; **5**, EW-325-2, disco apical.

**8, *Leptosalenia texana***, EW-300-1, disco apical.

**Figura 2.**

**1–5, *Temnocidaris (Stereocidaris) malum***; **1, 3**, EW-152-9, placa interambulacral (**1**) y detalle de la placa interambulacral y medio ambulacro asociado (**3**); **2**, EW-152-8, espinas; **4**, EW-152-4.1, placa interambulacral mostrando “sutural pit” y medio ambulacro asociado; **5**, EW-152-10, placas interambulacrales mostrando “sutural pits” y medio ambulacro asociado.

Para ambas figuras:

Escalas negras = 10 mm.

Escala blanca = 5 mm.

Figura 1

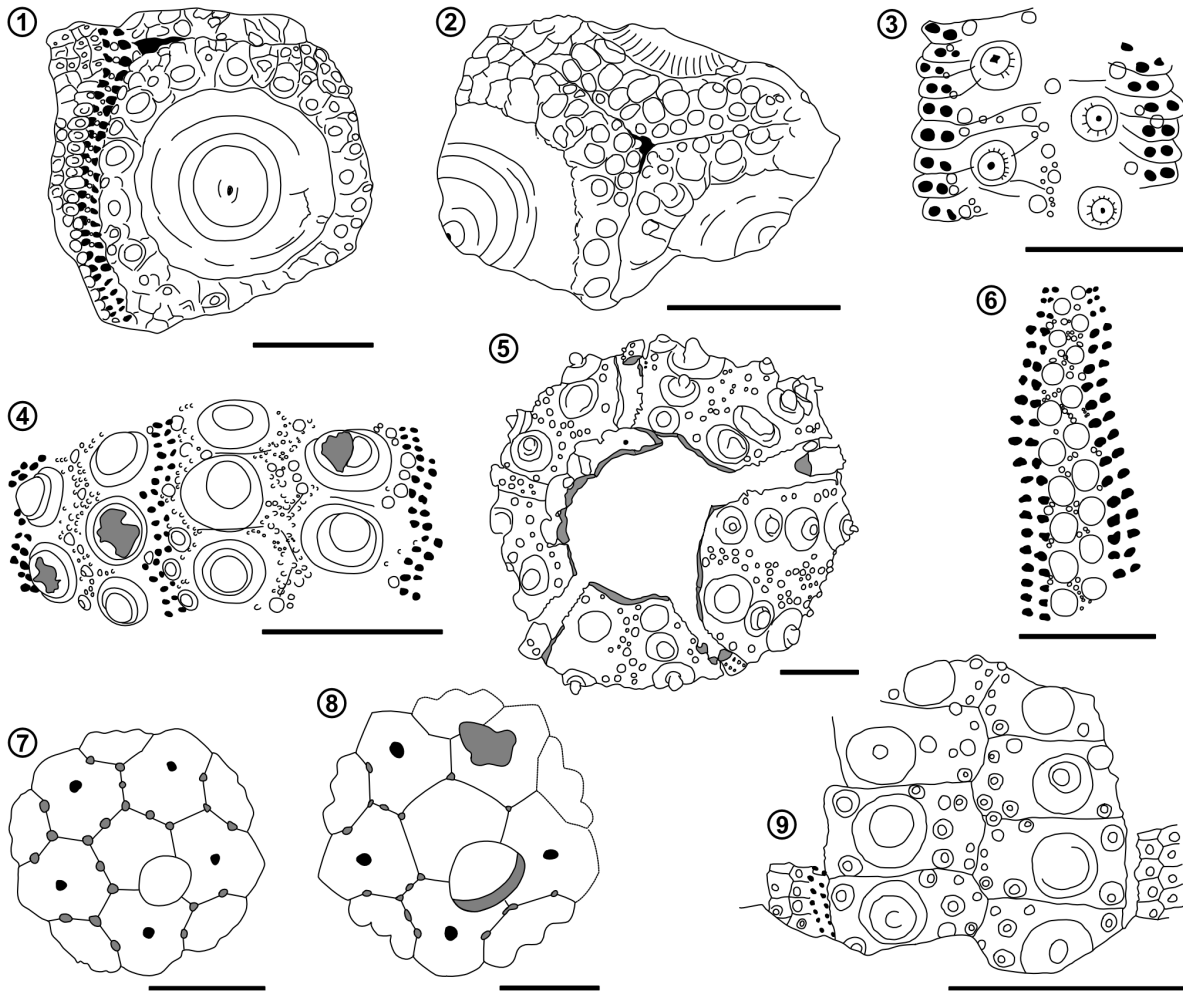
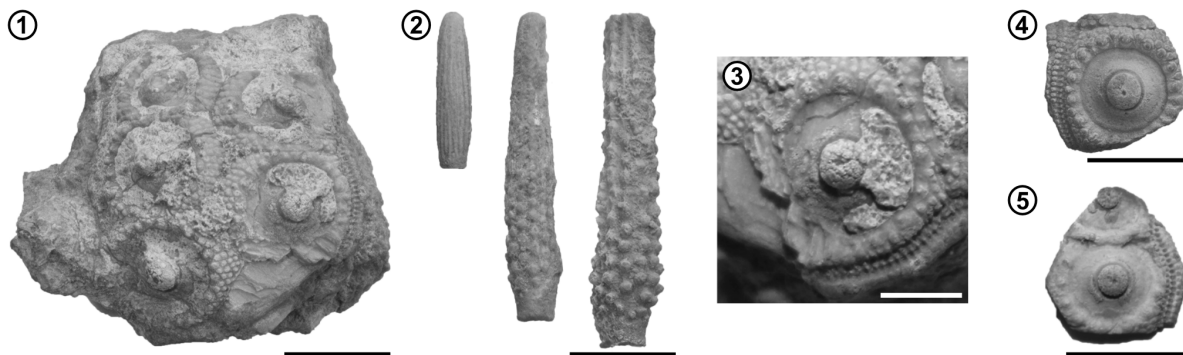


Figura 2



## Lámina 18

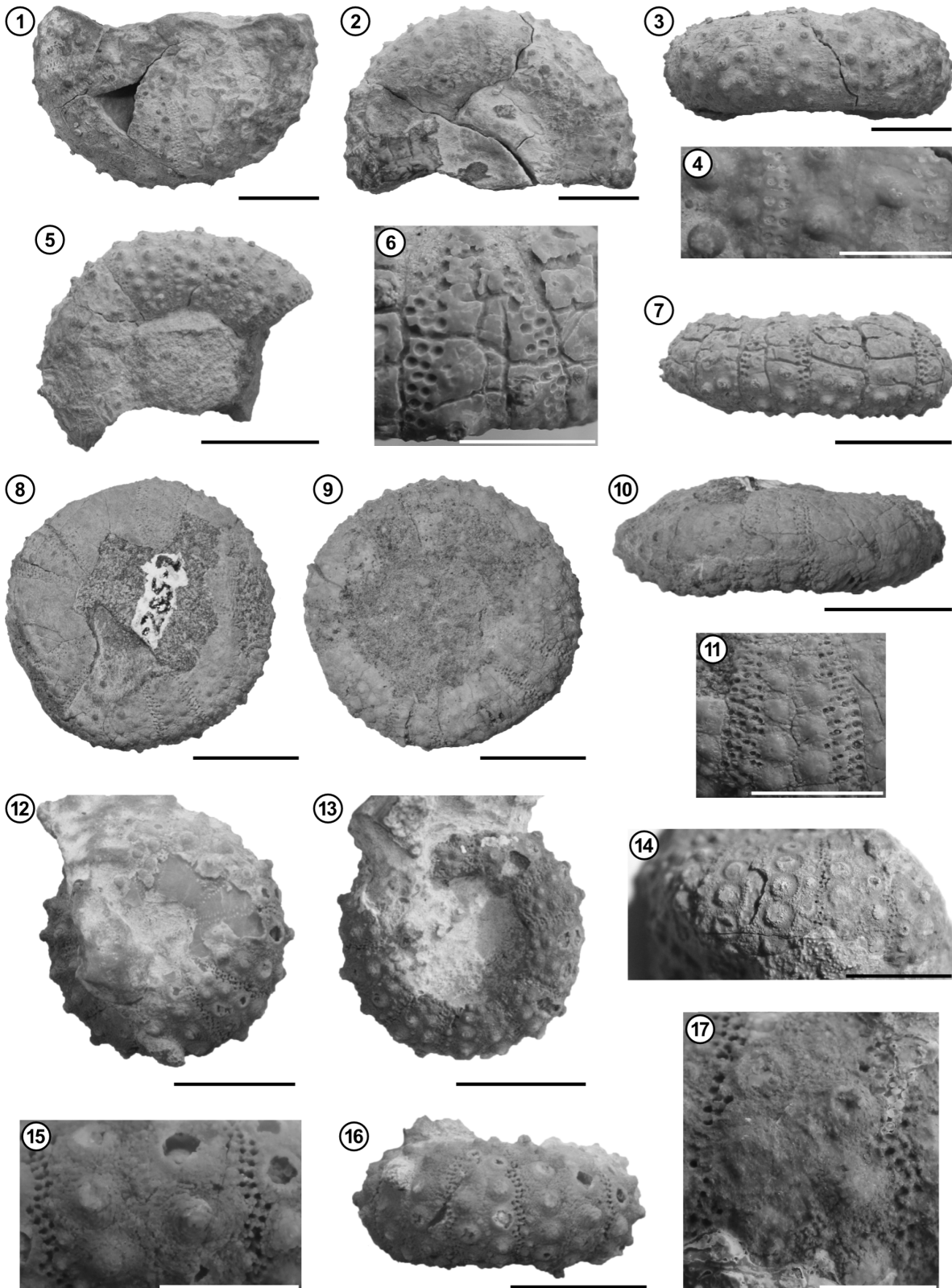
**1–7, *Tetragramma tenerum***; **1–4**, EW-191-1, vista apical (**1**), oral (**2**) y lateral (**3**) y detalle de las placas ambulacrales (**4**); **5–7**, EW-214-2, vista oral (**5**) y lateral (**7**) y detalle de las placas ambulacrales (**6**).

**8–11, *Phymosoma sp.***, EW-285-2, vistas apical (**8**), oral (**9**) y lateral (**10**) y detalle de las placas ambulacrales (**11**).

**12–17, *Phymosoma mollense***; **12–13, 15–16**, EW-332-2, vista apical (**12**), oral (**13**) y lateral (**16**) y detalle de las placas ambulacrales (**15**); **14, 17**, EW-332-1, vista lateral (**14**) y detalle de las placas ambulacrales (**17**).

Escalas negras = 10 mm.

Escalas blancas = 5 mm.





## Lámina 19

**1–3, *Tetragramma* sp.;** EW-327-2, vista oral (1) y lateral (2) y detalle de las placas ambulacrales en la zona oral (3).

**4–5, *Saleniidae* indet.;** 4, EW-110-1, vista del ámbito; 5, EW-110-2, placas ambulacrales e interambulacrales en el ámbito.

**6–12, 17–21, *Leptosalenia prestensis*;** 6–7, 12, EW-325-2, vista apical (6), oral (7) y lateral (12); 8–11, EW-325-1, vista apical (8) y lateral (11), y detalle del disco apical (9) y de las placas ambulacrales (10); 17, EW-325-4, vista apical; 18–21, EW-325-12, vista apical (19), oral (20) y lateral (18), y detalle de las placas ambulacrales e interambulacrales (21).

**13–16, *Leptosalenia texana*,** EW-300-1, vista apical (13), oral (14) y lateral (15) y detalle las placas ambulacrales (16).

Escalas negras = 10 mm.

Escalas blancas = 5 mm.

Lámina 19

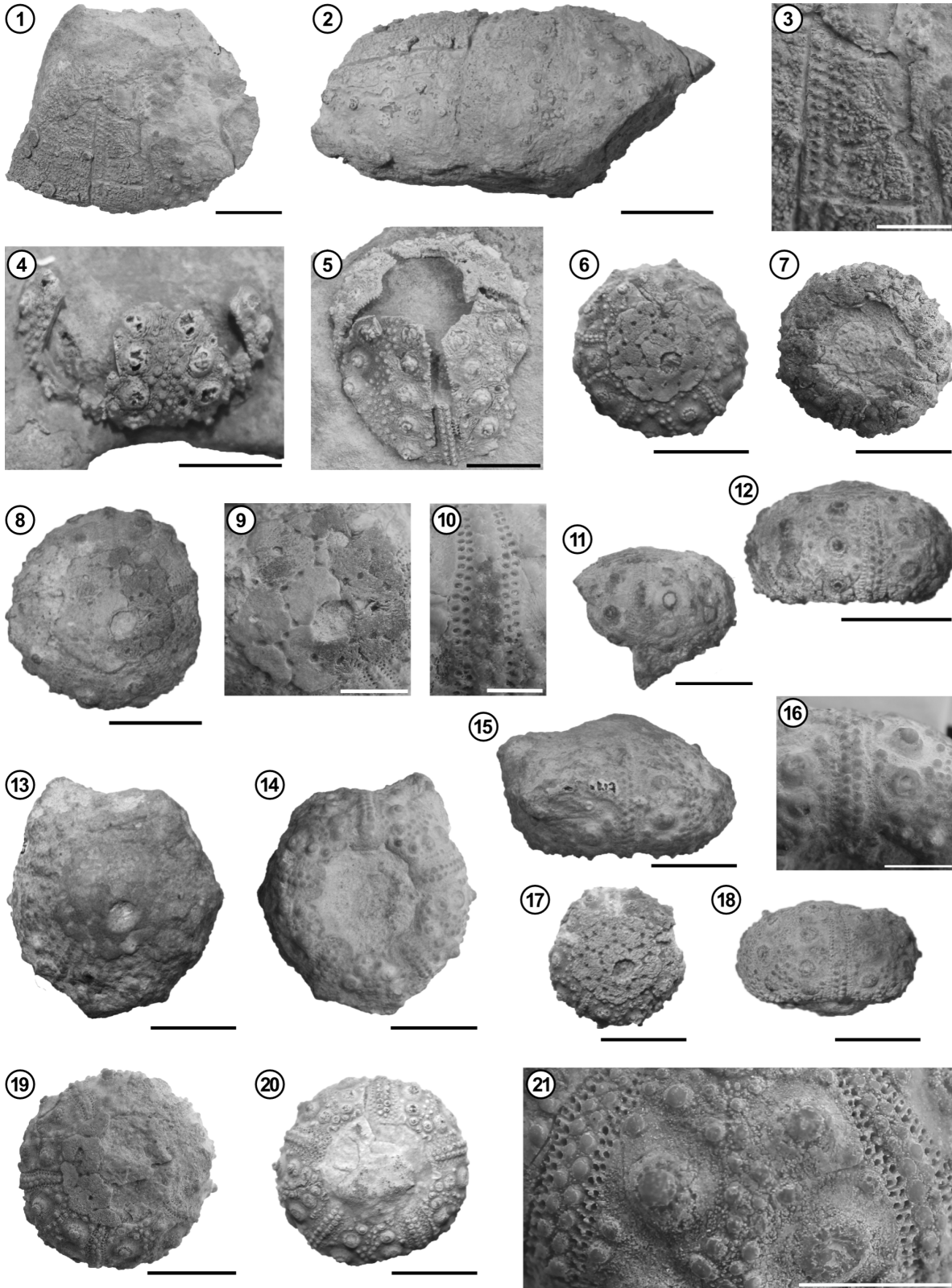


Lámina 20

Dibujos detallados para equinoideos irregulares.

**1–2, *Pliotoxaster andinus* sp. nov.**; EW-130-1, **1**, hemiambulacro V; **2**, placas orales.

**3–4, *Pliotoxaster wayensis***; **3**, EW-119-5, disco apical; **4**, EW-137-2, ambulacro IV.

Escalas = 5 mm, excepto en n°3, escala = 3 mm.

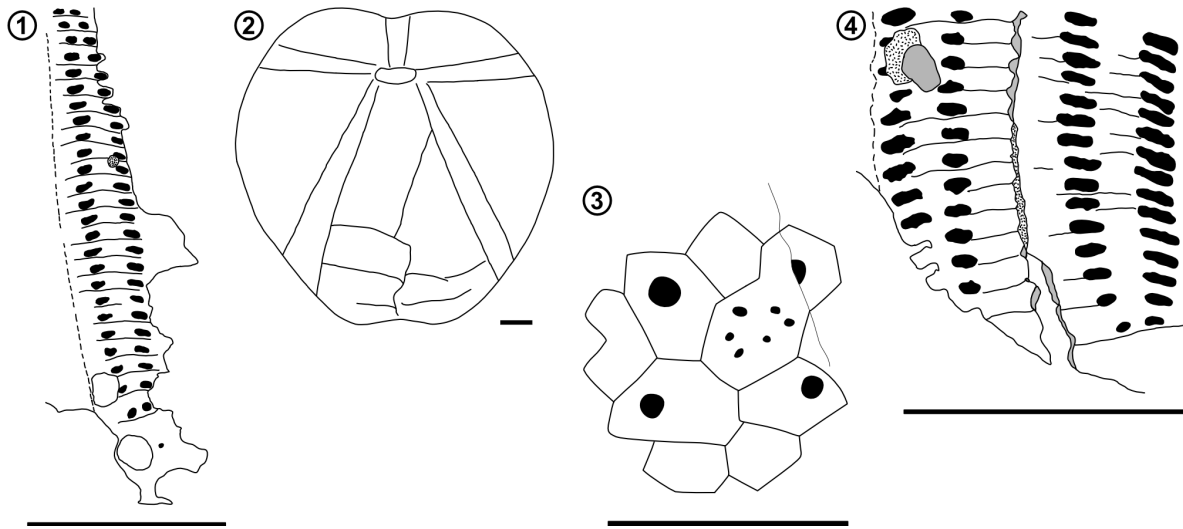


Lámina 21

**1–8, *Pliotoxaster andinus* sp. nov.;** **1–4**, holotipo EW-330-1, en vista apical (**1**), oral (**2**) y lateral (**3**), y detalle del sistema apical (**4**); **5–7**, EW-130-1, en vista apical (**5**), oral (**6**) y lateral (**7**); **8**, EW-112-1, vista oral.

**9–14, *Pliotoxaster wayensis*;** **9**, EW-318-4, detalle del sistema apical; **10**, EW-318-2, vista oral; **11–14**, EW-240-1.2, vista apical (**11**), oral (**12**) y lateral (**13**), y detalle del ambulacro IV y sistema apical (**14**).

Escalas negras = 10 mm.

Escalas blancas = 5 mm.

①



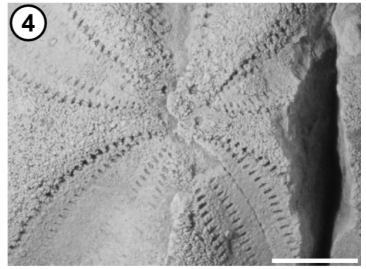
②



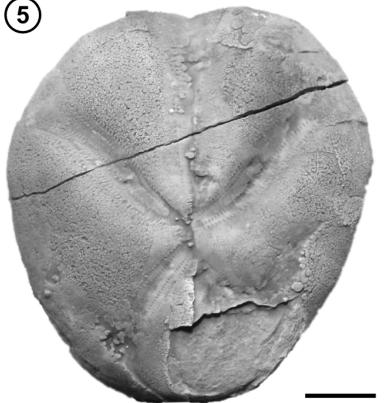
③



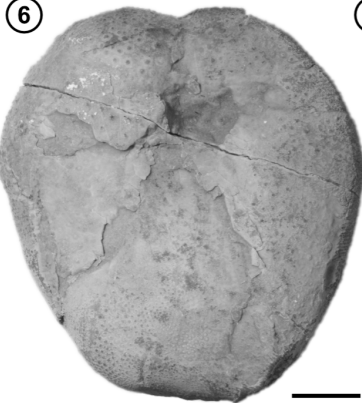
④



⑤



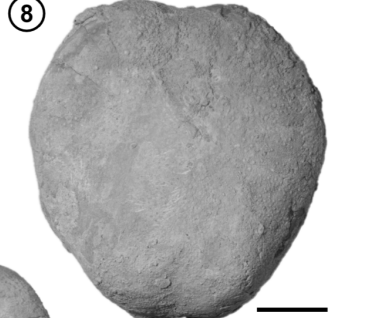
⑥



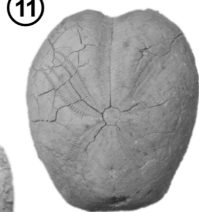
⑦



⑧



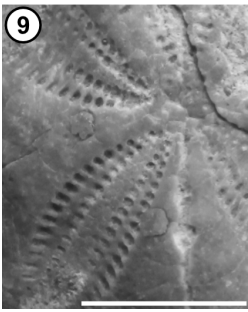
⑪



⑫



⑨



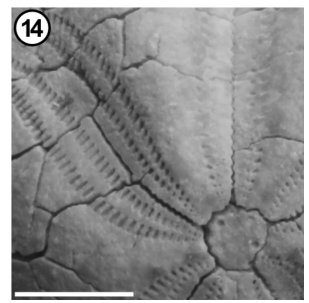
⑩



⑬



⑭



# **Anexos**



**Anexo I.** Registro fósil histórico para la Formación El Way.

Autor		Género/Especie	
<b>Brüggen, 1950</b> (clasificados por J. Tavera, según Alarcón y Vergara, 1964)	Bivalvos	<i>Trigonia cf. transitoria</i>	
		<i>Exogira couloni</i>	
<b>Tavera, 1956</b> (según Alarcón y Vergara, 1964; Muñoz, 1973)	Cefalópodos	<i>Crioceras</i> sp.	
	Bivalvos	<i>Exogira couloni</i>	
		<i>Trigonia nepos</i>	
		<i>Crassatella aequalis</i>	
		<i>Pecten</i> aff. <i>discor</i>	
		<i>Lucina</i> cf. <i>robinaldinus</i>	
		<i>Lucina</i> cf. <i>porrecta</i>	
		<i>Cardita</i> aff. <i>subparalela</i>	
		<i>Perna stolpi</i>	
		Gatrópodos	<i>Turritella</i> sp.
<b>García, 1967</b> (clasificados por G. Cecioni)	Cefalópodos	<i>Argentiniceras</i>	
		<i>Berriasella?</i>	
	Bivalvos	<i>Lucina neuquensis</i>	
<b>Leanza y Castellaro, 1955</b> (colectados por H. Harrington)	Cefalópodos	<i>Douvilleiceras</i> sp.	
		<i>Exogira couloni</i>	
		<i>Exogira trivialis</i>	
		<i>Trigonia haupti</i>	
		<i>Trigonia nepos</i>	
		<i>Ostrea minos</i>	
		<i>Chlamys wayensis</i>	
		<i>Chlamys subvacaensis</i>	
		<i>Chlamys</i> cf. <i>subvacaensis</i>	
		<i>Volsella weaveri</i>	
		<i>Pleuromya harringtoni</i>	
		<i>Corbula bodenbenderi</i>	
		<i>Eriphyla argentina</i>	
		<i>Astarte notica</i>	
		<i>Homomya antofagastensis</i>	
		<i>Homomya subandina</i>	
		<i>Cucullea gabrielis</i>	
		<i>Anatina</i> cf. <i>silinensis</i>	
		<i>Crassatella chilena</i>	
		<i>Lucina subporrecta</i>	
		<i>Protocardia</i> cf. <i>peregrinorsa</i>	
		<i>Panope</i> sp. indet.	
		<i>Tellina</i> cf. <i>andina</i>	
		Gatrópodos	Gen. et sp. indet.
		Braquiópodos	<i>Cretirhynchia transatlantica</i>

	Equinoideos	<i>Stromechinus andinus</i> <i>Heteraster aff. lorioli</i>		
	Vermes	<i>Serpula occidentalis</i>		
<b>Alarcón y Vergara, 1964</b> <b>(clasificados por J. Tavera)</b>	Cefalópodos	<i>Dufrenoya aff. joserita</i> <i>Dufrenoya sp.</i> <i>Kasanskyella sp.</i>		
		Bivalvos	<i>Trigonia nepos</i> <i>Crassatella aequalis</i> <i>Panapaea sp.</i> <i>Lima sp.</i> <i>Pecten wayensis</i> <i>Nucula sp.</i> <i>Homomya antofagastensis</i>	
			Gatrópodos	<i>Tylostoma aff. subponderosa</i> <i>Lyosoma aff. squamosa</i>
	Braquiópodos			<i>Rhynchonella aff. sulcata</i>
	Equinodermos		<i>Enalaster taxanum</i>	
	Corales		<i>Placocoenia neuquensis</i>	
	Vermes		<i>Serpula occidentalis</i> <i>Serpula sp.</i>	
		Cefalópodos	<i>Shasticrioceras n. sp.</i> <i>Favrella cf. americana</i>	
	Algae		<i>Corallinaceae</i> <i>Lithophyllum? sp.</i>	
		Equinoideos	<i>Toxaster sp.</i>	
	<b>Larraín, 1985</b>	Bivalvos	<i>Trigonia nepos?</i> <i>Ostrea</i> <i>Ptychomia</i> <i>Cucullea</i>	
			Equinoideos	<i>Hemiaster wayensis</i> <i>Phymosoma mollense</i>
				Corales
<b>Pérez y Reyes, 1989</b>		Bivalvos	<i>Paulckella taverai</i>	
<b>Prinz, 1991</b>		Corales	<i>Astraeopora? sp.</i> <i>Thamnoseris ankotrofotsyensis</i> <i>Ellipsocoenia sp.</i> <i>Polyastropsis arnaudi</i> <i>Stylina wintoni</i> <i>Eugyra? sp.</i> <i>Columnocoenia ksiazkieviczi</i> <i>Heliastrea? ortiva</i>	
			<b>Mourgues, 2001</b>	Cefalópodos
	<b>Maceñido, 2008</b>		Braquiópodos	<i>Cyclothyris transatlantica</i>

**Anexo II. Registro fósil histórico para el Grupo Chañarcillo.**

Autor		Género/Especie	Formación
<b>Paulcke In Tavera, 1956 (colectados por N. Biese)</b>	Bivalvos	<i>Lucina plicatocosta</i>	Fm. Pabellón
		<i>Trigonia longa</i>	
		<i>Trigonia undulatostrata</i>	
		<i>Trigonia de la fossei</i>	
		<i>Trigonia progonos</i>	
	Braquiópodos	<i>Terebratula collinaria</i>	
	<i>Terebratula tamarindus</i>		
<b>Tavera, 1956 (colectados por N. Biese)</b>	Cefalópodos	<i>Crioceras</i> sp.	
		<i>Nautilus perstriatus</i>	
	Bivalvos	<i>Exogyra</i> sp.	
		<i>Exogyra couloni</i>	
		<i>Ostrea syphax</i>	
		<i>Pinna</i> sp.	
		<i>Perna stolpi</i>	
		<i>Perna</i> sp.	
		<i>Pecten</i> sp.	
		<i>Pecten robinalsinus</i>	
		<i>Trigonia agrioensis</i>	
		<i>Trigonia cohuincoensis</i>	
		<i>Monopleura</i> sp.	
		<i>Modiola</i> sp.	
		<i>Trigonia agrioensis</i>	
		<i>Trigonia aff. hondoana</i>	
		<i>Protocardium</i> sp.	
		<i>Isocardia cf. neocomiensis</i>	
		<i>Venus</i> sp.	
		<i>Panopaea dupiniani</i>	
		<i>Pholadomya</i> sp.	
		<i>Ptychomya</i> sp.	
		<i>Lucina porrecta</i>	
		<i>Corbis pulcheliphila</i>	
		<i>Cardita aff. subparalela</i>	
	Gastrópodos	<i>Natica</i> sp.	
		<i>Nerinea cf. gigantea</i>	
		<i>Cerithium aff. miyakoensis</i>	
		<i>Tylostoma</i> sp.	
		<i>Aporrhais</i> sp.	
		<i>Acera</i> sp.	
	Braquiópodos	<i>Terebratula</i> sp.	
	Equinoideos	<i>Enallaster texanus</i>	
	<i>Echinolampas</i> sp.		

		<i>Cyphosoma mollense</i>
	Poríferas	<i>Raphidonema meandraceum</i>
	Briozoos	<i>Stromatopora</i> sp.
	Corales	<i>Columnastrea antiqua</i>
		<i>Cyathophora</i> sp.
		<i>Convexastrea</i> sp.
		<i>Astrocoenia hexamera</i>
	Vermes	<i>Serpula</i> cf. <i>gordialis</i>
<b>Corvalán, 1974</b>	Cefalópodos	<i>Crioceras</i> sp.
		<i>Nautilus perstriatus</i>
	Bivalvos	<i>Agria blumenbachi</i>
		<i>Pecten</i> sp.
		<i>Ptychomya</i> sp.
		<i>Ostrea</i> sp.
		<i>Astarte</i> sp.
		<i>Trigonia</i> sp.
		<i>Cardium</i> sp.
		<i>Lucina</i> sp.
		<i>Isocardia</i> sp.
		<i>Exogyra</i> sp.
		<i>Cucullaea</i> sp.
		<i>Perna</i> sp.
		<i>Lima</i> sp.
		<i>Panopaea</i> sp.
	<i>Gervillia</i> sp.	
	<i>Modiola</i> sp.	
	<i>Pinna</i> sp.	
	Gastrópodos	<i>Natica</i> sp.
		<i>Cerithium</i> sp.
		<i>Turritella</i> sp.
		<i>Aporrhais</i> sp.
	<i>Tylostoma</i> sp.	
Braquiópodos	<i>Terebratula</i> sp.	
Equinoideos	<i>Enallaster</i> sp.	
	<i>Cidaris</i> sp.	
Vermes	<i>Serpula</i> sp.	
Poríferas	<i>Esgongiaris</i>	
<b>Jurgan, 1977</b>	Bivalvos	<i>Exogyra</i> sp.
		<i>Ostrea</i> sp.
		<i>Pecten</i> sp.
		<i>Trigonia</i> sp.
		<i>Callianassa</i> sp.
<b>Cooper et al., 1989 y Pérez et al., 1990</b>	Cefalópodos	<i>Parahoplites</i> gr. <i>nutfieldiensis</i>
	Bivalvos	<i>Paulckella</i> sp. nov.

		<i>Paulckella nepos</i>	
		<i>Steinmanella gr. transitoria</i>	
		<i>Chlamys cf. discors</i>	
		<i>Idonearca sp.</i>	
		<i>Ptychomya sp.</i>	
<b>Pérez et al., 1990</b>	Cefalópodos	<i>Parahoplites gr. nutfieldiensis</i>	
<b>Aguirre, 2001</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites sp.</i>	
		<i>Crioceratites (Paracrioceras) verrucosus</i>	
	Bivalvos	<i>Mediterraneotrigonia hondeana</i>	
		<i>Syrotrigonia obesa</i>	
		<i>Paulckella sp. nov.?</i>	
		<i>Paulckella progonos</i>	
		<i>Paulckella covacevichi</i>	
		<i>Steinmanella (Macrotrigonia) vacaensis</i>	
		<i>Pholadomya aff. gigantea</i>	
		<i>Aetostrom sp.</i>	
		<i>Myoconcha aff. transatlántica</i>	
	Gastrópodos	<i>Turritella sp.</i>	
		<i>Turritella cf. lineolata</i>	
		<i>Nerinea sp.</i>	
	Vermes	<i>Serpula sp.</i>	
<b>Mourgues, 2001</b>	Cefalópodos	<i>Imerites? domeykanus</i>	
<b>Cichowolski et al., 2004</b>	Cefalópodos	<i>Cymatoceras sp.</i>	
<b>Mourgues, 2004</b>	Cefalópodos	<i>Parancyloceras? domeykanus</i>	
		<i>Parahoplites gr. nutfieldiensis</i>	
<b>Mourgues, 2006</b>	Cefalópodos	<i>Ancyloceras sp.</i>	
		<i>Antarcticoceras sp.</i>	
		<i>Antarcticoceras domeykanum</i>	
		<i>Hemihoplites perezii nov. Sp.</i>	
		<i>Sinzowiella sp.</i>	
		<i>Hypacanthoplites sp.</i>	
		<i>Neodeshayasites sp.</i>	
	Bivalvos	<i>Paulckella covacevichi</i>	
		<i>Paulckella nepos</i>	
		<i>Pterotrigonia sp.</i>	
		<i>Rutitrigonia aff. agrioensis</i>	
		<i>Steinmanella gr. transitoria</i>	
		<i>Steinmanella cf. haupti</i>	
		<i>Chlamys cf. discors</i>	
		<i>Idonearca sp.</i>	
		<i>Ptychomya sp.</i>	
	Vermes	<i>Serpula spp.</i>	
<b>Pérez et al., 1990</b>	Cefalópodos	<i>Parahoplites gr. nutfieldiensis</i>	
<b>Paulcke In Tavera,</b>	Braquiópodos	<i>Terebratula collinaria</i>	Fm. Totoralillo

<b>1956 (colectados por N. Biese)</b>		<i>Terebratula tamarindus</i>	
<b>Tavera, 1956 (colectados por N. Biese)</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites diamantensis</i>	
		<i>Crioceras andinum</i>	
		<i>Crioceras</i> sp.	
		<i>Oppelia</i> sp.	
		<i>Hoplites</i> sp.	
		<i>Hamites</i> aff. <i>rotundus</i>	
		<i>Nautilus perstriatus</i>	
	Bivalvos	<i>Exogyra couloni</i>	
		<i>Exogyra subplicata</i>	
		<i>Oppelia</i> aff. <i>perlaevis</i>	
		<i>Hamites</i> aff. <i>rotundus</i>	
		<i>Perna</i> sp.	
		<i>Corbis pulcheliphila</i>	
		<i>Lucina</i> cf. <i>porrecta</i>	
		<i>Núcula</i> sp.	
	Gastrópodos	<i>Cerithinella</i> sp.	
		<i>Bittium</i> sp.	
		<i>Acera</i> sp.	
		<i>Rostellaria</i> aff. <i>bicarinata</i>	
Braquiópodos	<i>Rhynchonella</i> aff. <i>subrimosa</i>		
Vermes	<i>Sérpula</i> cf. <i>Gordialis</i>		
<b>Corvalán, 1974</b>	Cefalópodos	<i>Crioceras andinum</i>	
		<i>Crioceratites diamantensis</i>	
		<i>Ancyloceras</i> sp.	
	Bivalvos	<i>Crioceras</i> sp.	
		<i>Lucina</i> sp.	
		<i>Exogyra</i> sp.	
		<i>Trigonia</i> sp.	
		<i>Núcula</i> sp.	
		<i>Arca</i> sp.	
		<i>Corbis</i> sp.	
		<i>Isocardia</i> sp.	
	<i>Ostrea</i> sp.		
	<i>Leda</i> sp.		
	Gastrópodos	<i>Aporrhais</i> sp.	
		<i>Cerithium</i> sp.	
		<i>Actaeon</i> sp.	
	Vermes	<i>Serpula</i> sp.	
	<b>Jurgan, 1977</b>	Cefalópodos	<i>Shastrioceras</i> sp.
			<i>Shastrioceras</i> cf. <i>hesperum</i>
<i>Shastrioceras inflatum</i>			
<i>Shastrioceras whitneyi</i>			
<i>Shastrioceras</i> cf. <i>whitneyi</i>			

		<i>Paracrioceras andinum</i>
		<i>Hoplocrioceras</i> sp.
		<i>Menuthiocrioceras?</i> sp.
		<i>Crioceratites?</i> cf. <i>diamantensis</i>
		<i>Crioceratites</i> cf. <i>hildesiense</i>
	Bivalvos	<i>Lucina porrecta</i>
		<i>Lucina</i> cf. <i>leufuensis</i>
		<i>Agriopleura</i> sp.
		<i>Trigonia</i> sp.
	Incitas	<i>Thalassinoides</i> sp.
<b>Aguirre, 2001</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites (Paracrioceras)</i> cf. <i>andinus</i>
		<i>Crioceratites</i> aff. <i>apricus</i>
	Bivalvos	<i>Lucina</i> sp.
	Gastrópodos	<i>Turritella</i> sp.
	Vermes	<i>Serpula</i> sp.
<b>Mourgues, 2001</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites</i> cf. <i>emerici</i>
		<i>Sanmartinoceras africanum insignicostatum</i>
<b>Cichowolski et al., 2004</b>	Cefalópodos	<i>Cymatoceras</i> cf. <i>perstriatum</i>
<b>Mourgues, 2004</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites</i> cf. <i>emerici</i>
		<i>Crioceras andinum</i>
		<i>Sanmartinoceras africanum insignicostatum</i>
		<i>Shasticioceras</i> cf. <i>poniente</i>
<b>Arévalo, 2005(b)</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites</i> cf. <i>emerici</i>
		<i>Acrioceras</i> aff. <i>tabarelli</i>
		<i>Crioceratites</i> aff. <i>tenuicostatum</i>
		<i>Crioceratites</i> sp.
		<i>Shasticioceras</i> sp.
		<i>Shasticioceras</i> cf. <i>poniente</i>
<b>Mourgues, 2006</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites</i> aff. <i>australis</i>
		<i>Crioceratites</i> cf. <i>ttofurus</i> nov. sp.
		<i>Backraceras</i> sp.
		<i>Backraceras juntaverai</i> nov. sp.
		<i>Shasticioceras</i> sp.
		<i>Shasticioceras arevaloi</i> nov. sp.
		<i>Shasticioceras</i> aff. <i>patricki</i>
		<i>Emericiceras</i> sp.
		<i>Emericiceras</i> aff. <i>emerci</i>
		<i>Emericiceras</i> aff. <i>otto-haasi</i>
		<i>Acrioceras</i> sp.
		<i>Acrioceras</i> gr. <i>tabarelli</i>
		<i>Moutoniceras?</i> spp.
		<i>Sanmartinoceras africanum insignicostatum</i>

		<i>Nicklesia?</i> sp.	
		<i>Nicklesia</i> cf. <i>Communis</i>	
	Bivalvos	<i>Lucina porrecta</i>	
		<i>Crasatella chilena</i>	
		<i>Phelopteria</i> sp.	
	Gastrópodos	<i>Protohemichenopus</i> aff. <i>neuquensis</i>	
	Braquiópodos	<i>Discinisca</i> sp.	
<b>Tavera, 1956</b> <b>(colectados por N. Biese)</b>	Cefalópodos	<i>Crioceras andinum</i>	Fm. Nantoco
		<i>Crioceras</i> sp.	
		<i>Crioceras diamantense</i> var. <i>nodosus</i>	
	Bivalvos	<i>Valvata</i> aff. <i>humilis</i>	
		<i>Exogyra</i> sp.	
		<i>Exogyra couloni</i>	
		<i>Bythinia</i> sp.	
		<i>Trigonia</i> sp.	
	Gastrópodos	<i>Turritella</i> sp.	
		<i>Valvata</i> aff. <i>humilis</i>	
		<i>Hydrobia</i> sp.	
	Braquiópodos	<i>Terebratula</i> sp.	
	Poríferas	<i>Peronidella colleaui</i>	
	Vermes	<i>Serpula</i> cf. <i>gordialis</i>	
<b>Segerstrom, 1960</b>	Cefalópodos	<i>Crioceras andinum</i>	
<b>Corvalán, 1974</b>	Cefalópodos	<i>Crioceras andinum</i>	
	Bivalvos	<i>Nautilus</i> sp.	
		<i>Lucina</i> sp.	
		<i>Nucula</i> sp.	
		<i>Exogyra</i> sp.	
	Gastrópodos	<i>Valvata</i> sp.	
		<i>Hydrobia</i> sp.	
		<i>Turritella</i> sp.	
		<i>Bythinia</i> sp.	
	Braquiópodos	<i>Terebratula</i> sp.	
	Vermes	<i>Serpula</i> sp.	
<b>Mourgues, 2004</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites</i> aff. <i>schlagintweiti</i>	
<b>Mourgues, 2006</b>	Cefalópodos	<i>Crioceratites schlagintweiti</i>	
		<i>Paraspiticerias</i> sp.	
		<i>Paraspiticerias groeberi</i>	
		<i>Paraspiticerias vallenarense</i>	
		<i>Crioceratites</i> sp.	
		<i>Crioceratites bederi</i>	
		<i>Crioceratites diamantensis</i>	
		<i>Sornayites</i> sp.	



		<i>Sornayites</i> cf. <i>Perditus</i> nov. comb.	
		<i>Pseudothurmannia</i> sp.	
		<i>Backraceras</i> sp.	
		<i>Sabaudiella simplex</i>	
		<i>Crioceratites</i> cf. <i>perditum</i>	
	Gastrópodos	<i>Pleurotomaria</i> sp.	
<b>Mourgues, 2007</b>	Cefalópodos	<i>Sabaudiella simplex</i>	
<b>Tavera, 1956 (colectados por N. Biese)</b>	Cefalópodos	<i>Thurmannia quintucoensis</i>	Fm.
		<i>Acnathodiscus</i> aff. <i>radiatus</i>	Abundancia
		<i>Astieria curacoensis</i>	
		<i>Astieria</i> sp.	
		<i>Thurmannia</i> aff. <i>thurmanni</i>	
		<i>Neocomites</i> aff. <i>neocomiensis</i>	
		<i>Kilianella?</i> cf. <i>Burckardti</i>	
		<i>Oppelia</i> sp.	
		<i>Oppelia</i> aff. <i>perlaevis</i>	
		<i>Hoplites subplanatus</i>	
		<i>Hoplites</i> sp.	
	Bivalvos	<i>Exogyra</i> sp.	
		<i>Arca securis</i>	
		<i>Corbis pulcheliphila</i>	
	Gastrópodos	<i>Pleurotomaria</i> sp.	
		<i>Pterodonta chilensis</i>	
	Equinoideos	<i>Halectypus planatus</i>	
		<i>Cidaris</i> sp.	
		<i>Pygaster</i> cf. <i>gerthi</i>	
<b>Segerstrom y Ruiz, 1962 In Martínez et al. 2015 (In press)</b>	Cefalópodos	<i>Olcostephanus</i> aff. <i>atherstoni</i>	
		<i>Olcostephanus</i> aff. <i>densicostatus</i>	
		<i>Olcostephanus permolestus</i>	
<b>Corvalán, 1974</b>	Cefalópodos	<i>Olcostephanus</i>	
		<i>Olcostephanus curacoensis</i>	
		<i>Olcostephanus copiapensis</i> nov. sp.	
		<i>Acanthodiscus</i>	
		<i>Neocomites</i> aff. <i>neocomiensis</i>	
		<i>Lissonia riveroi</i>	
		<i>Nautilus perstriatus</i>	
	Bivalvos	<i>Exogyra</i> sp.	
		<i>Arca</i> sp.	
	Gastrópodos	<i>Pleurotomaria</i> sp.	
		<i>Aporrhais</i> sp.	
	Vermes	<i>Serpula</i> sp.	
<b>Mourgues, 2001</b>	Cefalópodos	<i>Olcostephanus</i> aff. <i>atherstoni</i>	
		<i>Olcostephanus densicostatus</i>	
		<i>Olcostephanus atherstoni</i>	

		<i>Olcostephanus permolestus</i>
<b>Mourgues, 2004</b>	Cefalópodos	<i>Lissonia cf. riveroi</i>
		<i>Olcostephanus permolestus</i>
		<i>Olcostephanus atherstoni</i>
		<i>Acnathodiscus?</i> sp.
		<i>Neocomites?</i> sp.
		<i>Pseudofavrella angulatiformis</i>
<b>Mourgues, 2006</b>	Cefalópodos	<i>Bochianites</i> sp.
		<i>Olcostephanus atherstoni</i>

**Anexo III.** Registro de las muestras recolectadas para la Formación El Way y puntos de terreno.

CORALES						
Código	Determinación	Punto asociado	Coordenadas		Fot. Macro	Fot. Corte
P.M	<i>Sakalavastrea perturbata</i>	SP			2837-2843	
P-7	<i>Stelidioseris</i> sp.	P248	7366878	357741	2863-2868	
EW-055	MALA CONSERVACION	SP			DSC_686-687	
EW-074-1	MALA CONSERVACION	P224	7363553	359045	2936-2939	
EW-074-2	<i>Stelidioseris ruvida</i>	P224	7363553	359045	2844-2849	
EW-074-3	MALA CONSERVACION	SP				
EW-074-4	MALA CONSERVACION	SP				
EW-106-1	<i>Sakalavastrea perturbata</i>	P17	7362756	356939	2832-2836	
EW-107-1	<i>Preverastraea isseli</i>	P18	7362769	357078	2962-2968	
EW-109-1	MALA CONSERVACION	P20	7362843	357117		
EW-109-2	MALA CONSERVACION	P20	7362843	357117	2913-2918	
EW-109-3	MALA CONSERVACION	P20	7362843	357117	2926-2930	
EW-109-4	<i>Preverastraea isseli</i>	P20	7362843	357117	2957-2961	
EW-113-1	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840	2874-2881	
EW-114-2	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840		
EW-115-1	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840		
EW-115-2	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840		
EW-115-3	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840		
EW-115-4	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840		
EW-115-5	<i>Preverastraea multistella</i>	P29	7362924	356840	2940-2950	
EW-115-6	<i>Eocolumastrea</i> cf. <i>gortanii</i>	P29	7362924	356840	2903-2912	
EW-115-7	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840	6368-6374	
EW-115-8	MALA CONSERVACION	P29	7362924	356840		
EW-117-1	MALA CONSERVACION	P34	7362676	356299		
EW-117-2	MALA CONSERVACION	P34	7362676	356299		
EW-118-1	MALA CONSERVACION	P34	7362676	356299		
EW-132-1	<i>Agrostyliastraea irregularis</i>	P48	7362981	356279	2882-2885	6453-6454
EW-132-2	<i>Agrostyliastraea irregularis</i>	P48	7362981	356279	2869-2873	6455-6456
EW-135-1	MALA CONSERVACION	P57	7363186	355202	2897-2902	
EW-138-1	<i>Eocolumastrea</i> aff. <i>rosae</i>	P62	7363187	354804	6381-6385	6423-6426
EW-141-1	<i>Stephanocoenia pecosensis</i>	P69	7363131	355797	2886-2890	
EW-143-1	MALA CONSERVACION	P69	7363131	355797	6375-6380	
EW-144-1	MALA CONSERVACION	P70	7363190	355811	2931-2935	
EW-144-2	MALA CONSERVACION	P70	7363190	355811	6359-6364	
EW-144-3	<i>Eocolumastrea gortanii</i>	P70	7363190	355811	2850-2854	
EW-152-2	MALA CONSERVACION	P87	7363368	360648	6398-6400	
EW-154-1	MALA CONSERVACION	P91	7363430	360919	6386-6393	
EW-155-1	MALA CONSERVACION	P92	7363405	360998		
EW-156-1	MALA CONSERVACION	P96	7363583	360885		
EW-157-1	<i>Thalamocaeniopsis fleuriansa</i>	P96	7363583	360885	2823-2827	
EW-160-1	<i>Complexastrea</i> sp.	P111	7363528	360382	2828-2831	
EW-160-2	MALA CONSERVACION	P111	7363528	360382	2951-2956	6459-6461

EW-167-2	MALA CONSERVACION	P141	7363499	359954		
EW-167-3	MALA CONSERVACION	P141	7363499	359954	6365-6367	
EW-169-1	MALA CONSERVACION	P143	7363611	360006	6353-6358	6457-6458
EW-232-1	MALA CONSERVACION	SP				
EW-233-1	MALA CONSERVACION	SP			2855-2862	
EW-234-1	MALA CONSERVACION	SP			6349-6352	
EW-235-1	<i>Eohydnohpora turbinata</i>	La Viuda			2969-2974	6446-6452
EW-235-2	<i>Eohydnohpora tosaensis</i>	La Viuda			2969-2974	6446-6452
EW-236-1	MALA CONSERVACION	SP				
EW-274-1	<i>Eocolumastrea gortanii</i>	P261	7363348	356118	6275-6281	6406-6410
EW-274-2	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-3	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-4	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-5	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-6	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-7	<i>Eocolumastrea gortanii</i>	P261	7363348	356118	6282-6290	6435-6437
EW-279-1	MALA CONSERVACION	P274	7364296	361684		
EW-281-1	MALA CONSERVACION	P265	7363340	361472		
EW-281-2	MALA CONSERVACION	P265	7363340	361472	6269-6274	
EW-283-1	MALA CONSERVACION	P267	7363535	356139		
EW-283-2	<i>Stelidioseris whitneyi</i>	P267	7363535	356139	6339-6344	6469-6471
EW-283-3	MALA CONSERVACION	P267	7363535	356139		
EW-283-4	MALA CONSERVACION	P267	7363535	356139		
EW-283-5	MALA CONSERVACION	P267	7363535	356139		
EW-283-6	MALA CONSERVACION	P267	7363535	356139		
EW-283-7	<i>Eocolumastrea aff. rosae</i>	P267	7363535	356139	6332-6338	6411-6412
EW-284-1	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146		
EW-284-2	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146	6265-6268	
EW-284-3	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146		
EW-284-4	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146	6254-6260	6466-6468
EW-284-5	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146		
EW-284-6	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146		
EW-284-7	MALA CONSERVACION	P268	7363485	356146	6261-6264	6440-6442
EW-286-1	<i>Stelidioseris major</i>	P270	7363927	356195	6297-6301	6433-6434
EW-286-2	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195	6291-6296	6427-6428
EW-286-3	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-1	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195	6313-6319	
EW-287-2	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-3	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-4	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-5	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-6	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195	6320-6323	6443-6445
EW-287-7	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-8	<i>Preverastraea isseli</i>	P270	7363927	356195	6306-6312	6431-6432
EW-287-9	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195		
EW-287-	MALA CONSERVACION	P270	7363927	356195	6324-6331	6438-6439

EW-288-1	<i>Stelidioseris whitneyi</i>	P270	7363927	356195	6302-6305	6462-6465
EW-289-2	<i>Sakalavastrea cf. perturbata</i>	P271	7362678	356427	6238-6248	6429-6430
EW-289-3	MALA CONSERVACION	P271	7362678	356427		
EW-289-4	<i>Sakalavastrea cf. perturbata</i>	P271	7362678	356427	6249-6253	6413-6422
EW-289-5	MALA CONSERVACION	P271	7362678	356427		
EW-289-6	MALA CONSERVACION	P271	7362678	356427		
EW-289-7	MALA CONSERVACION	P271	7362678	356427		
EW-289-8	MALA CONSERVACION	P271	7362678	356427		
A45-2	MALA CONSERVACION	Columna LV				
EW-323-1	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-323-2	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-323-3	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-323-4	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-322-1	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-322-2	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-322-3	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-322-4	MALA CONSERVACION	P286	7363391	355190		
EW-274-8	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-9	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-10	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-274-11	MALA CONSERVACION	P261	7363348	356118		
EW-271-1	MALA CONSERVACION	P259	7363442	356161		
EW-271-2	MALA CONSERVACION	P259	7363442	356161		
EW-271-3	MALA CONSERVACION	P259	7363442	356161		
EW-321-1	MALA CONSERVACION	P285	7363392	355121		
EW-321-2	MALA CONSERVACION	P285	7363392	355121		
EW-321-3	MALA CONSERVACION	P285	7363392	355121		
EW-270-1	MALA CONSERVACION	P259	7363442	356161		
EW-132-3	MALA CONSERVACION	P48	7362981	356279		
EW-319-1	MALA CONSERVACION	P285	7363392	355121		
EW-320-1	MALA CONSERVACION	P285	7363392	355121		
EW-320-2	MALA CONSERVACION	P285	7363392	355121		
EW-333-1	MALA CONSERVACION	P303	7362683	356583		
EW-334-1	MALA CONSERVACION	P304	7362683	356583		
EW-334-2	MALA CONSERVACION	P304	7362683	356583		
EW-334-3	MALA CONSERVACION	P304	7362683	356583		
EW-335-1	MALA CONSERVACION	P306	7362546	356675		
EW-335-2	MALA CONSERVACION	P306	7362546	356675		
EW-335-3	MALA CONSERVACION	P306	7362546	356675		
EW-335-4	MALA CONSERVACION	P306	7362546	356675		
EW-335-5	MALA CONSERVACION	P306	7362546	356675		

AMMONOIDEOS						
Código	Determinación	Punto asociado	Coordenadas		Fotografías	
EW-001	<i>Shastrioceras poniente</i>	P239	7363815	359463	DSC_595-597	2401-2408
EW-002	<i>Shastrioceras</i> sp.	SP			DSC_599-603	
EW-003	<i>Shastrioceras</i> sp.	SP			DSC_604-607	
EW-004	<i>Gerhardtia</i> sp.	SP			DSC_608-613	2365-2377
EW-005	Ammonoidea indet.	SP			DSC_614-615	
EW-006	Ancyloceratina indeterminado	P240	7364018	359564	DSC_616-622	2437-2446
EW-007	<i>Shastrioceras</i> sp.	SP			DSC_623-624	
EW-008	Ancyloceratina indeterminado	P241	7364018	359564	DSC_625-627	2447-2455
EW-009	<i>Shastrioceras poniente</i>	SP			DSC_629-631	
EW-010	<i>Shastrioceras</i> sp.	SP			DSC_632-635	2409-2417
EW-011	<i>Shastrioceras</i> sp.	SP			DSC_636-638	
EW-012	Ammonoidea indet.	SP			DSC_639-641	
EW-014	Ammonoidea indet.	SP			DSC_643-644	
EW-015	Ancyloceratina indeterminado	SP			DSC_645-646	
EW-016	Ammonoidea indet.	SP			DSC_647	
EW-017	Ammonoidea indet.	SP			DSC_648	
EW-018	Ammonoidea indet.	SP			DSC_649	
EW-020	Ammonoidea indet.	SP			DSC_651	
EW-021	Ammonoidea indet.	SP			DSC_652-653	
EW-022	Ammonoidea indet.	SP			DSC_654-656	
EW-023	Ammonoidea indet.	SP			DSC_657-659	
EW-024	Ammonoidea indet.	SP			DSC_660-661	
EW-025	Ammonoidea indet.	SP			DSC_662	
EW-026	Ammonoidea indet.	SP			DSC_663-668	
EW-027	Ammonoidea indet.	SP			DSC_670-671	
EW-028	Ammonoidea indet.	SP			DSC_672	
EW-029	Ammonoidea indet.	SP			DSC_628	
EW-030	<i>Hypacanthoplites</i> sp.	P242	7363115	361120	1556-1574	2378-2388
EW-031	Ammonoidea indet.	P243	7363113	361117	1579-1583	
EW-032	<i>Shastrioceras</i> sp.	P244	7364457	362056	1591-1592	
EW-034	<i>Shastrioceras poniente</i>	P246	7363567	358830		2343-2351
EW-100-1	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P4	7362935	360343		
EW-100-2	<i>Hypacanthoplites?</i> sp.	P4	7362935	360343		
EW-102-1	Ammonoidea indet.	P7	7363042	360389		
EW-102-2	Ammonoidea indet.	P7	7363042	360389		
EW-102-3	Ammonoidea indet.	P7	7363042	360389		
EW-105-1	<i>Shastrioceras poniente</i>	P215	7363581	361676		2267-2275
EW-105-2	<i>Shastrioceras poniente</i>	P215	7363581	361676		
EW-119-1	Ammonoidea indet.	P35	7362760	356305		
EW-119-2	Ammonoidea indet.	P35	7362760	356305		
EW-119-3	Ammonoidea indet.	P35	7362760	356305		
EW-119-4	Ammonoidea indet.	P35	7362760	356305		
EW-119-60	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P35	7362760	356305		
EW-125-1	Ammonoidea indet.	P37	7362828	356383		

EW-129-1	Ammonoidea indet.	P39	7363016	356492		
EW-134-1	Ammonoidea indet.	P54	7362918	355005		
EW-134-2	Ammonoidea indet.	P54	7362918	355005		
EW-137-1	<i>Shastrioceras poniente</i>	P60	7363240	355005		
EW-137-2	Ammonoidea indet.	P60	7363240	355005		
EW-145-1	Ammonoidea indet.	P71	7363250	355901		
EW-147-1	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-147-10	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-147-2	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-147-3	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-147-4	<i>Shastrioceras</i> sp.	P79	7362898	355946		
EW-147-5	<i>Shastrioceras poniente</i>	P79	7362898	355946		
EW-147-6	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-147-7	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P79	7362898	355946		
EW-147-8	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P79	7362898	355946		
EW-147-9	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-148-1	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P79	7362898	355946		
EW-148-2	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-148-3	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-148-4	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-148-5	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-148-6	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P79	7362898	355946		2333-2342
EW-148-7	Ammonoidea indet.	P79	7362898	355946		
EW-149-1	Ammonoidea indet.	P80	7362888	355922		
EW-149-2	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P80	7362888	355922		
EW-150-1	Ammonoidea indet.	P81	7362863	355922		
EW-150-2	Ammonoidea indet.	P81	7362863	355922		
EW-151-1	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P82	7362881	355811		2293-2303
EW-151-2	Ammonoidea indet.	P82	7362881	355811		
EW-151-3	Ammonoidea indet.	P82	7362881	355811		
EW-151-4	Ammonoidea indet.	P82	7362881	355811		
EW-151-5	Ammonoidea indet.	P82	7362881	355811		
EW-163-1	" <i>Lithancylus</i> " sp.	P121	7363159	360211		2230-2242
EW-167-1	Ammonoidea indet.	P141	7363499	359954		
EW-170-1	Ammonoidea indet.	P152	7363373	359940		
EW-172-1	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P154	7363390	360192		
EW-172-3	Ammonoidea indet.	P154	7363390	360192		
EW-175-1	<i>Tropaeum</i> sp.	P170	7363234	360246		2304-2313
EW-175-2	<i>Tropaeum</i> sp.	P170	7363234	360246	2243-2266	2321-2332
EW-175-3	<i>Tropaeum</i> sp.	P170	7363234	360246	2243-2266	2321-2332
EW-176-1	Ammonoidea indet.	P172	7362477	356621		
EW-178-1	Ammonoidea indet.	P175	7362580	356870		
EW-179-1	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P176	7362614	356971		2282-2292
EW-180-1	Ammonoidea indet.	P183	7363178	356818		
EW-181-1	Ammonoidea indet.	P184	7363168	356764		
EW-182-1	Ammonoidea indet.	P186	7363144	356701		

EW-184-1	<i>Shastrioceras wilkei</i> nov. sp.	P192	7362809	356598	
EW-185-1	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P193	7362782	356594	
EW-186-1	Ammonoidea indet.	P194	7362770	356588	
EW-186-2	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-186-3	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-186-4	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-186-5	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-186-6	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-186-7	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-186-8	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588	
EW-188	<i>Dufrenoyia</i> sp.	Columna	7363184	357823	
EW-189	<i>Dufrenoyia</i> sp.	Columna	7363184	357823	
EW-194-01	" <i>Pseudocrioceras</i> " sp.	Columna	7362879	356810	2352-2364
EW-196-1	<i>Shastrioceras?</i> cf. <i>wintunium</i>	La Viuda			2428-2436
EW-197-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-198-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-199-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-200-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-201-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-202-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-203-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-203-2	Ammonoidea indet.	SP			
EW-204-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-205-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-206-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-207-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-208-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-209-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-210-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-211-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-212-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-213-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-214-1	<i>Shastrioceras</i> sp.	P276	7367048	357634	
EW-215-1	Ammonoidea indet.	P251	7366931	357764	
EW-216-1	<i>Shastrioceras poniente</i>	P253	7366932	357779	2314-2320
EW-216-2	<i>Shastrioceras poniente</i>	P253	7366932	357779	
EW-216-3	Ammonoidea indet.	P253	7366932	357779	
EW-216-4	<i>Shastrioceras poniente</i>	P253	7366932	357779	
EW-216-5	<i>Gerhardtia</i> sp.	P253	7366932	357779	
EW-216-6	Ammonoidea indet.	P253	7366932	357779	
EW-216-7	<i>Shastrioceras poniente</i>	P253	7366932	357779	2418-2427
EW-216-8	<i>Shastrioceras poniente</i>	P253	7366932	357779	2276-2281
EW-217-1	Ammonoidea indet.	P277	7367087	357587	
EW-218-1	<i>Shastrioceras</i> sp.	SP			
EW-219-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-220-1	<i>Shastrioceras poniente</i>	SP			



EW-221-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-222-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-223-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-224-1	Ammonoidea indet.	La Viuda	7367349	357369	
EW-225-1	<i>Shastrioceras poniente</i>	SP			2389-2400
EW-226-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-227-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-228-1	<i>Dufrenoyia sp.</i>	SP			2225-2229
EW-229-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-230-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-231-1	Ammonoidea indet.	SP			
EW-282-1	Ammonoidea indet.	P266	7363520	356174	
EW-289-1	Ammonoidea indet.	P271	7362678	356427	
EW-P1-4.1	Ammonoidea indet.	P247	7363964	359578	
EW-P1-4.2	Ammonoidea indet.	P247	7363964	359578	
EW-P1-(1-2)	Ammonoidea indet.	P247	7363964	359578	
MG-0380	Ancyloceratina indeterminado	SP			0817-0832
V1-3-03	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
V1-3-12	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
V2-1-04	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
V10-1-3	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
V10-1-4	<i>Shastrioceras sp.</i>	Columna C&P			
V10-0-5	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
V17-1-3	Ancyloceratina indeterminado	Columna C&P			
VD-7-3	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
VD-8-1	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
VD-10-8	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
VD-7-4	Ammonoidea indet.	Columna C&P			
VD-15	<i>Shastrioceras sp.</i>	Columna C&P			
QEC-231-002	<i>Crioceratites cf. bederi</i>	Cuenca Chañarcillo			2456-2476
QEC-25-001	<i>Crioceratites sp.</i>	Cuenca Chañarcillo			2468-2475
QEC-33-008	<i>Crioceratites diamantensis</i>	Cuenca Chañarcillo			2501-2520
QEC-33E-020	<i>Crioceratites schlagintweiti</i>	Cuenca Chañarcillo			2538-2543
TA-165-001	<i>Backraceras sp.</i>	Cuenca Chañarcillo	6967014	380420	2521-2526
TA-167-002	<i>Backraceras? sp.</i>	Cuenca Chañarcillo	6966847	380522	2527-2532
TA-170-005	<i>Backraceras sp.</i>	Cuenca Chañarcillo	6966959	380557	2490-2500
TA-170-006	<i>Backraceras sp.</i>	Cuenca Chañarcillo	6966959	380557	2476-2489
TA-430-001	<i>Olcostephanus atherstoni</i>	Cuenca Chañarcillo	6969720	379426	2533-2537
CCA-51-001	Ancyloceratina indeterminado	Cuenca Chañarcillo			2544-2552
EW-105-4	<i>Shastrioceras sp.</i>	P215	7363581	361676	
EW-316-7	<i>Dufrenoyia sp.</i>	P279	7362853	356023	
EW-316-8	<i>Dufrenoyia sp.</i>	P279	7362853	356023	
EW-316-9	<i>Dufrenoyia? sp.</i>	P279	7362853	356023	
EW-316-10	<i>Dufrenoyia? sp.</i>	P279	7362853	356023	

EW-316-11	Ammonoidea indet.	P279	7362853	356023
EW-316-12	Ammonoidea indet.	P279	7362853	356023
EW-151-7	Ammonoidea indet.	P82	7362881	355811
EW-186-11	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-186-12	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-186-13	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-186-14	Ammonoidea indet.	P194	7362770	356588
EW-186-15	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-186-16	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-186-17	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-186-18	<i>Dufrenoyia</i> sp.	P194	7362770	356588
EW-275-4	Ammonoidea indet.	P262	7363174	356134
EW-217-6	<i>Shasticrioceras</i> sp.	P277	7367087	357587
EW-318-1	Ammonoidea indet.	P283	7363262	354997
EW-319-3	Ammonoidea indet.	P285	7363392	355121
EW-329-1	Ammonoidea indet.	SP		
EW-337-1	Ammonoidea indet.	P302	7362724	356622
EW-338-7	<i>Shasticrioceras poniente</i>	P310	7363844	361609
B126	Ammonoidea indet.	SP, Quebrada -W		
EW-340-1	<i>Gerhardtia</i> sp.	SP, Quebrada -W	7363203	356136
EW-341-1	<i>Shasticrioceras wilkei</i> nov. sp.	SP, Quebrada -W		

**GASTRÓPODOS**

<b>Código</b>	<b>Determinación</b>	<b>Punto asociado</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Fotografías</b>
EW-066	<i>Bathrotomaria?</i> sp.	P236	7363482 358376	6626-6631
EW-102-4	<i>Harpagodes</i> sp.	P7	7363042 360389	6632-6634
EW-105-3	<i>Harpodactylus</i> sp.	P215	7363581 361676	6547-6550
EW-111-2	<i>Ampullina</i> sp.	P24	7363100 357113	6591-6595
EW-120-1	<i>Bathrotomaria?</i> sp.	P35	7362760 356305	6527-6529
EW-120-2	<i>Bathrotomaria?</i> sp.	P35	7362760 356305	
EW-124-2	<i>Ampullina</i> sp.	P36	7362831 356334	6561-6562
EW-126-1	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6472-6475
EW-126-2	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6476-6480
EW-126-3	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6481-6484
EW-126-4	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6485-6488
EW-126-5	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6489-6491
EW-126-6	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6492-6495
EW-127-1	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6496-6499
EW-127-2	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6500-6501
EW-128-1	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6502-6503
EW-128-2	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6504-6506
EW-128-3	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6507-6508
EW-130-2	<i>Ampullina</i> sp.	P39	7363016 356492	6584-6585
EW-131-1	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6538-6540
EW-131-2	<i>Ampullina</i> sp.	P38	7362920 356460	6541-6542
EW-151-6	<i>Ampullina</i> sp.	P82	7362881 355811	6530-6531
EW-158-2	<i>Harpodactylus</i> sp.	P103	7363999 360915	6532-6534
EW-162-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P120	7363202 360267	6535-6537
EW-165-1		P123	7363307 360344	6522-6523
EW-167-4	<i>Ampullina</i> sp.	P141	7363499 359954	6543-6546
EW-168-1	<i>Otostoma japonica</i>	P144	7363657 359970	6580-6883
EW-179-2	<i>Ampullina</i> sp.	P176	7362614 356971	6588-6570
EW-186-9	<i>Bathrotomaria?</i> sp.	P194	7362770 356588	6524-6526
EW-186-10	<i>Bathrotomaria?</i> sp.	P194	7362770 356588	6586-6590
EW-192-1 (A6)	<i>Harpagodes</i> sp.	SP	7363458 357209	6509-6513
EW-192-2 (A6)	<i>Harpagodes</i> sp.	SP	7363458 357209	6514-6517
EW-192-3 (A6)	<i>Harpagodes</i> sp.	SP	7363458 357209	6518-6521
EW-195-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P200	7361571 359260	6571-6574
EW-195-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P200	7361571 359260	6575-6579
EW-217-2	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P277	7367087 357587	6558-6560
EW-285-1	<i>Otostoma japonica</i>	P269	7363366 356187	6635-6638
EW-290-1	<i>Bathrotomaria?</i> sp.	SP		6596-6598
EW-291-1	<i>Ampullina</i> sp.	SP		6599-6602
EW-292-1	<i>Ampullina</i> sp.	SP		6603-6605
EW-293-1	<i>Harpagodes</i> sp.	SP		6606-6607
EW-294-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	SP		6608-6611
EW-295-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	SP		6612-6614
EW-296-1	<i>Chartronella</i> sp. nov.	SP		6615-6620

EW-297-1	<i>Chartronella</i> sp. nov.	SP			6621-6622
EW-298-1	<i>Chartronella</i> sp. nov.	SP			6623-6625
EW-299-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P278	7367118	357573	6551-6555
EW-299-2	Turritellidae gen. et sp. indet.	P278	7367118	357573	6556-6557
EW-P1-0.1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P247	7363964	359578	6563-6567
VD-10-9	<i>Harpagodes</i> sp.	Columna C&P			6641-6643
V8-1-8	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P249	7366935	357747	6646-6647
V9-1-1	Turritellidae gen. et sp. indet.	P250	7366935	357747	6639-6640
V9-1-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P250	7366935	357747	6662-6663
V9-1-6	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P250	7366935	357747	6664-6665
V9-1-7	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P250	7366935	357747	6668-6671
V9-1-9	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P250	7366935	357747	6672-6673
V10-0-2	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P251	7366931	357764	6660-6661
V10-0-3	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P251	7366931	357764	6666-6667
V11-1-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P252	7366987	357744	6648-6651
V11-1-3	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P252	7366987	357744	6652-6653
V11-1-4	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P252	7366987	357744	6654-6655
V11-1-6	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P252	7366987	357744	6656-6657
V11-1-7	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P252	7366987	357744	6658-6659
V11-1-8	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P252	7366987	357744	6644-6645
VC-4-8	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-6	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-9	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-11	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-12	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-7-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-4	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-6	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-5	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-3	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VD-10-10	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VA-23-2	<i>Tornatellaea andina</i>	Columna C&P			
VA-23-2	<i>Tornatellaea andina</i>	Columna C&P			
VA-35-2	<i>Chartronella</i> sp. nov.	Columna C&P			
VA-19-9	<i>Chartronella</i> sp. nov.	Columna C&P			
VD-7-2	<i>Chartronella</i> sp. nov.	Columna C&P			
VC-4-7	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-10	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-13	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-14	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-15	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VC-4-16	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VA-19-9	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P			
VA-19-8	Turritellidae gen. et sp. indet.	Columna C&P			

V13-9-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	Columna C&P		
EW-105-5	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-6	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-7	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-8	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-9	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-10	<i>Harpodactylus</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-11	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-12	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-13	<i>Harpodactylus</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-14	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-15	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-16	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-105-17	<i>Harpagodes</i> sp.	P215	7363581	361676
EW-317-1	<i>Otostoma japonica</i>	P280	7363366	355006
EW-121-3	<i>Ampullina</i> sp.	P35	7362760	356305
EW-075-1	Epitoniidae gen. et sp. indet.		7367326	357353
EW-075-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-3	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-4	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-5	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-6	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-7	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-8	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-9	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-075-10	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>		7367326	357353
EW-336-1	<i>Turritella</i> sp. nov.	P308	7362505	356888
EW-336-2a	<i>Turritella</i> sp. nov.	P308	7362505	356888
EW-336-2b	<i>Turritella</i> sp. nov.	P308	7362505	356888
EW-319-2	<i>Otostoma japonica</i>	P285	7363392	355121
EW-338-1	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P310	7363844	361609
EW-338-2	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P310	7363844	361609
EW-338-3	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P310	7363844	361609
EW-338-4	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P310	7363844	361609
EW-338-5	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P310	7363844	361609
EW-338-6	<i>Chartronella</i> sp. nov.	P310	7363844	361609
EW-339-1	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-2	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-3	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-4	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-5	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-6	<i>Tornatellaea andina</i>	P311	7366927	357732
EW-339-46	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-47	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-48	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-49	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732

EW-339-50	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-51	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-52	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-53	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-54	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-55	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-56	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-57	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-58	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-59	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-60	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-61	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-62	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-63	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-64	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-65	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-66	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-67	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-68	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-69	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-70	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-71	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732
EW-339-72	<i>Protohemichenopus neuquensis</i>	P311	7366927	357732

**BRAQUIÓPODOS**

<b>Código</b>	<b>Determinación</b>	<b>Punto asociado</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Fotografías</b>
EW-171-1	<i>Cyclothyris</i> sp.	P153	7363393 360097	7128-7130
EW-177-1	<i>Cyclothyris</i> sp.	P173	7362564 356797	7131-7132
EW-177-2	<i>Cyclothyris</i> sp.	P173	7362564 356797	7133-7134
EW-177-3	<i>Cyclothyris</i> sp.	P173	7362564 356797	7135-7136
EW-217-3	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P277	7367087 357587	7137-7138
EW-301-1	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	SP		7126-7127
EW-302-1	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	SP		7115-7116
EW-303-1	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	SP		7117-7120
EW-304-1	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	SP		7121-7122
EW-305-1	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	SP		7123-7125
EW-306-1	<i>Cyclothyris</i> sp.	P255	7366920 357862	7111-7112
EW-306-2	<i>Cyclothyris</i> sp.	P255	7366920 357862	7113-7114
EW-315-C-1	<i>Cyclothyris</i> sp.	P251	7366931 357764	7139-7140
V10-0-4	<i>Cyclothyris</i> sp.	P251	7366931 357764	7187-7189
V10-1-2	<i>Cyclothyris</i> sp.	P251	7366931 357764	7190-7191
V13-11-4	<i>Cyclothyris</i> sp.	P251	7366931 357764	
VB-19-2	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	Columna C&P		
VD-6-3	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	Columna C&P		
VD-6-4	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	Columna C&P		
VD-6-5	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	Columna C&P		
VD-6-6	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	Columna C&P		
EW-278-1	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-278-2	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-278-3	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-278-4	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-278-5	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-278-6	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-278-7	<i>Cyclothyris</i> cf. <i>transatlantica</i>	P273	7363698 361831	
EW-333-2	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-3	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-4	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-5	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-6	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-7	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-8	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-9	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-10	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-11	<i>Cyclothyris</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-12	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-13	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-14	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-15	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683 356583	
EW-333-16	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683 356583	

EW-333-17	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683	356583
EW-333-18	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683	356583
EW-333-19	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683	356583
EW-333-20	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683	356583
EW-333-21	<i>Ruegenella?</i> sp.	P303	7362683	356583
EW-339-7	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-8	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-9	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-10	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-11	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-12	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-13	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-14	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-15	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-16	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-17	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-18	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-19	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-20	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-21	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-22	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-23	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-24	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-25	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-26	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-27	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-28	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-29	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-30	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-31	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-32	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-33	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-34	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-35	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-36	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-37	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-38	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-39	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-40	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-41	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-42	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-43	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-44	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609
EW-339-45	<i>Hemithyris?</i> sp.	P310	7363844	361609



SERPÚLIDOS					
Código	Determinación	Punto asociado	Coordenadas		Fotografías
EW-058	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			DSC_695-696
EW-139-1	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7141
EW-139-10	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7155-7156
EW-139-11	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7157-7158
EW-139-12	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7159-7160
EW-139-13	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7161
EW-139-2	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7142
EW-139-3	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7143
EW-139-4	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7144
EW-139-5	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7145
EW-139-6	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7146-7148
EW-139-7	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7149-7150
EW-139-8	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7151-7152
EW-139-9	<i>Parsimonia antiquata</i>	P63	7363400	355456	7153-7154
EW-158-5	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P103	7363999	360915	7164
EW-178-2	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P175	7362580	356870	7174
EW-178-3	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P175	7362580	356870	7175
EW-216-9	<i>Parsimonia antiquata</i>	P253	7366932	357779	7166-7167
EW-280-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P274	7364296	361684	7197
EW-299-3	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P278	7367118	357573	7162
EW-307-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7168-7169
EW-308-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7180
EW-309-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7181
EW-310-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7182
EW-311-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7183
EW-312-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7184
EW-313-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7185
EW-314-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	SP			7186
EW-315-C-2	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7163
EW-315-D-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7165
EW-315-M-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7170
EW-315-M-2	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7171
EW-315-M-3	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7172
EW-315-M-4	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7173
EW-315-O-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7176
EW-315-O-2	<i>Parsimonia antiquata</i>	P251	7366931	357764	7177
EW-P.1-4.3	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P247	7363964	359578	7178-7179
V10-0-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7193
V10-1-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7192
V10-1-7	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7195
V3-1-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7196
V3-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	P251	7366931	357764	7194
VA-19-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Columna C&P			
VA-19-4	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Columna C&P			

VA-19-5	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-21-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-21-2	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-22-1	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-22-2	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-22-3	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-22-5	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-22-6	<i>Sarcinella occidentalis</i>	Column C&P		
VA-33-9	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VA-39-3	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VA-42-1	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VA-42-2	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VA-43	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VA-44-2	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VA-44-3	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
VB-19-4	<i>Parsimonia antiquata</i>	Column C&P		
EW-273-1	<i>Parsimonia antiquata</i>	P260	7363388	356136
EW-276-1	<i>Parsimonia antiquata</i>	P263	7364247	361995

**EQUINOIDEOS**

<b>Código</b>	<b>Elementos</b>	<b>Determinación</b>	<b>Punto asociado</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Fotografías</b>
A-49-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	Columna LV		
A-49-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	Columna LV		
A-49-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	Columna LV		
A-49-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	Columna LV		
A-49-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	Columna LV		
EW-106-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P17	7362756 356939	
EW-110-1	1	Saleniidae indet.	P23	7363089 357132	2582-2586
EW-110-2	1	Saleniidae indet.	P23	7363089 357132	2559-2565
EW-110-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P23	7363089 357132	6712-6714
EW-110-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P23	7363089 357132	6775-6718
EW-110-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P23	7363089 357132	6719-6721
EW-110-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P23	7363089 357132	6722-6724
EW-111-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P24	7363100 357113	6694-6696
EW-111-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P24	7363100 357113	6697-6698
EW-111-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P24	7363100 357113	6699-6700
EW-111-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P24	7363100 357113	6701-6702
EW-111-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P24	7363100 357113	6703-6704
EW-111-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P24	7363100 357113	6705-6707
EW-112-1	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7003-7005
EW-112-2	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7006-7007
EW-112-3	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7008-7010
EW-112-4	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7011-7013
EW-112-5	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7014-7016
EW-112-6	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7017-7019
EW-112-7	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	7020-7022
EW-112-8	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	6725-6728
EW-112-9	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P25	7363108 356932	6729-6731
EW-119-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6847-6851
EW-119-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6852-6854
EW-119-7	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6855-6857
EW-119-8	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6858-6860
EW-119-9	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6861-6863
EW-119-10	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6864-6866
EW-119-11	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6867-6869
EW-119-12	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6870-6872
EW-119-13	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6876-6878
EW-119-14	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6879-6881
EW-119-15	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6882-6884
EW-119-16	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6885-6886
EW-119-17	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6887-6889
EW-119-18	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6890-6892
EW-119-19	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6894-6895
EW-119-20	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6896-6898
EW-119-21	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760 356305	6899-6901

EW-119-22	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6902-6904
EW-119-23	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6905-6907
EW-119-24	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6908-6910
EW-119-25	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6911-6913
EW-119-26	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6914-6916
EW-119-27	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6917-6919
EW-119-28	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6920-6922
EW-119-29	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6923-6925
EW-119-30	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6926-6928
EW-119-31	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6929-6931
EW-119-32	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6932-6934
EW-119-33	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6935-3937
EW-119-34	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6938-6939
EW-119-35	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6940-6942
EW-119-36	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6943-6945
EW-119-37	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6949-6951
EW-119-38	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6952-6954
EW-119-39	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6955-6957
EW-119-40	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6958-6960
EW-119-41	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6961-6963
EW-119-42	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6964-6966
EW-119-43	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6967-6969
EW-119-44	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6946-6948
EW-119-45	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6970-6972
EW-119-46	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6973-6975
EW-119-47	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6976-6978
EW-119-48	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6979-6981
EW-119-49	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6982-6984
EW-119-50	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6985-6987
EW-119-51	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6873-6875
EW-119-52	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	2608-2623
EW-119-53	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	2608-2623
EW-119-54	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	2608-2623
EW-119-55	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	2608-2623
EW-119-56	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	2608-2623
EW-119-57	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	2608-2623
EW-119-58	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	
EW-119-59	143	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	
EW-121-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	6682-6685
EW-121-2	143	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P35	7362760	356305	
EW-124-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P36	7362831	356334	6690-6693
EW-129-2	1	Espinas	P39	7363016	356492	7068-7069
EW-130-1	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	P39	7363016	356492	2566-2575
EW-137-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P60	7363240	355005	2576-2581
EW-137-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P60	7363240	355005	7070-7072
EW-137-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P60	7363240	355005	7073-7074

EW-137-5	1	Espinas	P60	7363240	355005	7075-7076
EW-137-6	1	Espinas	P60	7363240	355005	7077-7078
EW-137-7	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P60	7363240	355005	7079-7080
EW-145-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P71	7363250	355901	6837-6840
EW-145-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P71	7363250	355901	6841-6843
EW-145-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P71	7363250	355901	6844-6846
EW-152-4	9	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P87	7363368	360648	2645-2663
EW-152-8	725	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P87	7363368	360648	7065/2667-2675
EW-152-9	1	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P87	7363368	360648	
EW-152-10	20	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P87	7363368	360648	
EW-153-1	23	Espinas	P90	7363404	360898	7065
EW-154-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P91	7363430	360919	6686-6689
EW-155-2	23	Espinas	P92	7363405	360998	7065
EW-158-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P103	7363999	360915	6674-6676
EW-158-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P103	7363999	360915	6677-6679
EW-158-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P103	7363999	360915	6680-6681
EW-164-1	1	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P122	7363180	360342	2587-2596
EW-166-1	1	Espinas	P136	7363383	359846	7067
EW-173-1	1	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P158	7363550	360515	7067
EW-174-1	13	<i>Temnocidaris (Stereocidaris) malum</i>	P168	7363196	360357	2676-2679
EW-181-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P184	7363168	356764	6708-6711
EW-191-1	1	<i>Tetragramma tenerum</i>	SP	7363411	357187	2624-2631
EW-214-2	1	<i>Tetragramma tenerum</i>	P276	7367048	357634	2632-2644
EW-214-3	1	<i>Tetragramma tenerum</i>	P276	7367048	357634	
EW-214-4	1	<i>Tetragramma tenerum</i>	P276	7367048	357634	
EW-214-5	51	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P276	7367048	357634	
EW-217-4	21	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P277	7367087	357587	
EW-237-1	2	Espinas	SP			7067
EW-238-1	2	Espinas	SP			7067
EW-239-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6732-6734
EW-239-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6735-6737
EW-239-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6738-6739
EW-239-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6740-6742
EW-239-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6743-6745
EW-239-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6746-6748
EW-239-7	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6749-6752
EW-239-8	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6753-6755
EW-239-9	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6756-6758
EW-239-10	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6759-6761
EW-239-11	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6762-6764
EW-239-12	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6765-6767
EW-239-13	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6768-6770
EW-239-14	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6771-6773
EW-239-15	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6774-6776
EW-239-16	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P273	7367087	357587	6777-6779
EW-240-1	3	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P253	7366932	357779	2597-2607

EW-241-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6780-6782
EW-241-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6783-6785
EW-241-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6786-6789
EW-241-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6790-6792
EW-241-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6793-6796
EW-241-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6797-6799
EW-241-7	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6800-6802
EW-241-8	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6803-6806
EW-241-9	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6807-6810
EW-242-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7023-7025
EW-242-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7026-7028
EW-242-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7029-7031
EW-242-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7032-7034
EW-242-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7035-7037
EW-242-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7038-7040
EW-242-7	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7041-7043
EW-242-8	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7044-7046
EW-242-9	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7047-7049
EW-242-10	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7050-7052
EW-242-11	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7053-7055
EW-242-12	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7056-7058
EW-242-13	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7059-7061
EW-242-14	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7062-7064
EW-243-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6825-6827
EW-243-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6828-6830
EW-243-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6831-6833
EW-243-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6834-6836
EW-244-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			2553-2558
EW-245-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6988-6990
EW-245-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6991-6993
EW-245-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6994-6996
EW-245-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			6997-6999
EW-245-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	SP			7000-7002
EW-275-1	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P262	7363174	356134	
EW-275-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P262	7363174	356134	
EW-275-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P262	7363174	356134	
EW-285-2	1	<i>Phymosoma</i> sp.	P269	7363366	356187	6635-6638/6811-6817
EW-300-1	1	<i>Leptosalenia texana</i>	P275	7363126	356227	6818-6824
EW-325	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-1	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-2	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-3	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-4	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-5	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-6	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	
EW-325-7	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071	

EW-325-8	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-9	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-10	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-11	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-12	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-13	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-14	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-15	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-16	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-17	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-18	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-19	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-20	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-21	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-22	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-23	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-24	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-25	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-26	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-27	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-28	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-29	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-30	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-31	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-32	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-33	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-34	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-35	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-325-36	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-326-1	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-326-2	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-326-3	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	P300	7363361	355071
EW-318-2	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-318-3	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-318-4	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-318-5	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-318-6	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-318-7	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-318-8	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P283	7363262	354997
EW-151-8	1	<i>Pliotoxaster wayensis</i>	P82	7362881	355811
EW-327-1	1	<i>Tetragramma</i> sp.	P301	7363144	361060
EW-327-2	1	<i>Tetragramma</i> sp.	P301	7363144	361060
EW-330-1	1	<i>Pliotoxaster andinus</i>	Columna AD		
EW-331-1	1	<i>Leptosalenia prestensis</i>	Columna AD		
EW-332-1	1	<i>Phymosoma mollense</i>	P309	7363684	360168
EW-332-2	1	<i>Phymosoma mollense</i>	P309	7363684	360168

Punto	Norte	Este
P1	7363009	360073
P2	7362946	360209
P3	7362924	360277
P4	7362935	360343
P5	7362994	360381
P6	7363014	360388
P7	7363042	360389
P8	7363108	360373
P9	7363113	360342
P10	7363099	360191
P11	7363133	360128
P12	7363256	359992
P13	7363084	359875
P14	7362740	357333
P15	7362754	357211
P16	7362669	357069
P17	7362756	356939
P18	7362769	357078
P19	7362816	357107
P20	7362843	357117
P21	7362925	357145
P22	7363020	357163
P23	7363089	357132
P24	7363100	357113
P25	7363108	356932
P26	7363118	356899
P27	7363036	356877
P28	7362988	356856
P29	7362924	356840
P30	7362664	357048
P31	7362686	358081
P32	7362713	358368
P33	7361932	357345
P34	7362676	356299
P35	7362760	356305
P36	7362831	356334
P37	7362828	356383
P38	7362920	356460
P39	7363016	356492
P40	7363034	356517
P41	7363104	356436
P42	7363194	356289
P43	7363146	356233
P44	7363124	356220
P45	7363099	356207
P46	7363039	356227
P47	7362998	356234
P48	7362981	356279
P49	7362803	356463
P50	7362633	355223
P51	7363009	354859
P52	7362980	354926

Punto	Norte	Este
P53	7362964	354970
P54	7362918	355005
P55	7363041	355279
P56	7363155	355430
P57	7363186	355202
P58	7363231	355219
P59	7363204	355035
P60	7363240	355005
P61	7363130	354827
P62	7363187	354804
P63	7363400	355456
P64	7363025	355448
P65	7363054	355521
P66	7363053	355640
P67	7363049	355765
P68	7363105	355784
P69	7363131	355797
P70	7363190	355811
P71	7363250	355901
P72	7363319	355895
P73	7363211	355959
P74	7363167	355956
P75	7363128	356005
P76	7363096	356039
P77	7363032	356019
P78	7362931	355959
P79	7362898	355946
P80	7362888	355922
P81	7362863	355922
P82	7362881	355811
P83	7363323	360254
P84	7363368	360395
P85	7363395	360542
P86	7363357	360574
P87	7363368	360648
P88	7363337	360741
P89	7363315	360843
P90	7363404	360898
P91	7363430	360919
P92	7363405	360998
P93	7363459	360909
P94	7363451	360831
P95	7363477	360795
P96	7363583	360885
P97	7363664	360940
P98	7363695	360926
P99	7363726	360946
P100	7363823	361067
P101	7363935	360969
P102	7363943	360869
P103	7363999	360915
P104	7363903	360817
P105	7363885	360723



Punto	Norte	Este
P106	7363899	360616
P107	7363770	360516
P108	7363735	360482
P109	7363691	360413
P110	7363642	360372
P111	7363528	360382
P112	7363447	360395
P113	7363253	359834
P114	7363333	360009
P115	7363334	360111
P116	7363363	360151
P117	7363347	360225
P118	7363309	360221
P119	7363306	360221
P120	7363202	360267
P121	7363159	360211
P122	7363180	360342
P123	7363307	360344
P124	7363433	360265
P125	7363555	360311
P126	7363673	360285
P127	7363735	360236
P128	7363662	360181
P129	7363611	360079
P130	7363522	360063
P131	7363431	360132
P132	7363430	360215
P133	7363424	360062
P134	7363408	360018
P135	7363394	359925
P136	7363383	359846
P137	7363382	359800
P138	7363295	359747
P139	7363414	359773
P140	7363462	359879
P141	7363499	359954
P142	7363559	359995
P143	7363611	360006
P144	7363657	359970
P145	7363752	359952
P146	7363585	359976
P147	7363560	359882
P148	7363540	359811
P149	7363516	359735
P150	7363457	359752
P151	7363453	359680
P152	7363373	359940
P153	7363393	360097
P154	7363390	360192
P155	7363453	360418
P156	7363476	360442
P157	7363537	360466
P158	7363550	360515

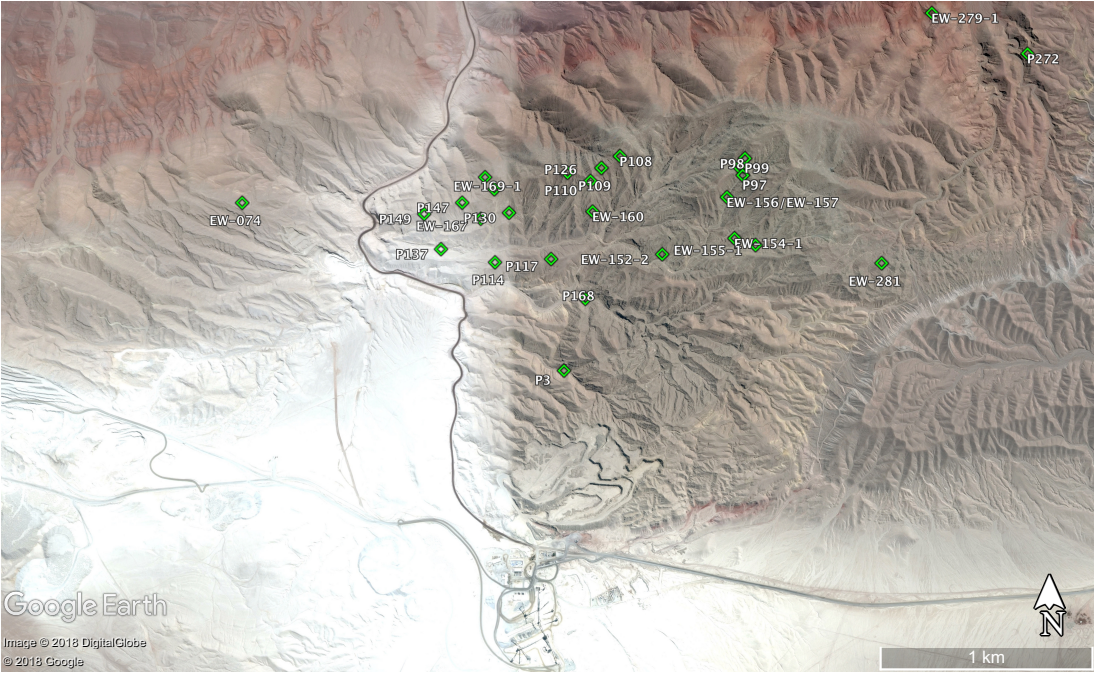
Punto	Norte	Este
P159	7363569	360538
P160	7363594	360564
P161	7363655	360596
P162	7363698	360646
P163	7363737	360678
P164	7363620	360660
P165	7363487	360529
P166	7363477	360478
P167	7363177	360456
P168	7363196	360357
P169	7363213	360384
P170	7363234	360246
P171	7362478	356580
P172	7362477	356621
P173	7362564	356797
P174	7362570	356830
P175	7362580	356870
P176	7362614	356971
P177	7362876	356775
P178	7362998	356839
P179	7363047	356872
P180	7363082	356881
P181	7363108	356895
P182	7363188	356852
P183	7363178	356818
P184	7363168	356764
P185	7363151	356730
P186	7363144	356701
P187	7363076	356610
P188	7363014	356593
P189	7362972	356602
P190	7362961	356638
P191	7362840	356497
P192	7362809	356598
P193	7362782	356594
P194	7362770	356588
P195	7361551	359664
P196	7361590	359619
P197	7361488	359544
P198	7361476	359437
P199	7361508	359547
P200	7361571	359260
P201	7361531	359205
P202	7361525	359011
P203	7361573	358952
P204	7361568	358750
P205	7361407	358741
P206	7361370	358650
P207	7361332	358564
P208	7361552	358553
P209	7361245	358655
P210	7363050	355104
P211	7363102	355091

Punto	Norte	Este
P212	7363133	355068
P213	7363155	355015
P214	7363974	361915
P215	7363581	361676
P216	7364356	361856
P217	7363215	359129
P218	7363228	359247
P219	7363255	359308
P220	7363326	359268
P221	7363372	359136
P222	7363423	359085
P223	7363579	358970
P224	7363553	359045
P225	7363366	358888
P226	7363302	358870
P227	7373317	358851
P228	7363332	358837
P229	7363365	358824
P230	7363218	358928
P231	7363258	358758
P232	7363356	358618
P233	7363449	358582
P234	7363543	358744
P235	7363567	358830
P236	7363482	358376
P237	7363304	358389
P238	7363273	358483
P239	7363815	359463
P240	7364018	359564
P241	7364018	359564
P242	7363115	361120
P243	7363113	361117
P244	7364457	362056
P245	7364256	361994
P246	7363567	358830
P247	7363964	359578
P248	7366878	357741
P249	7366895	357744
P250	7366935	357747
P251	7366931	357764
P252	7366987	357744
P253	7366932	357779
P254	7366946	357820
P255	7366920	357862
P256	7366871	357863
P257	7366847	357789
P258	7364818	355928
P259	7363442	356161
P260	7363388	356136
P261	7363348	356118
P262	7363174	356134
P263	7364247	361995
P272	7364137	362038

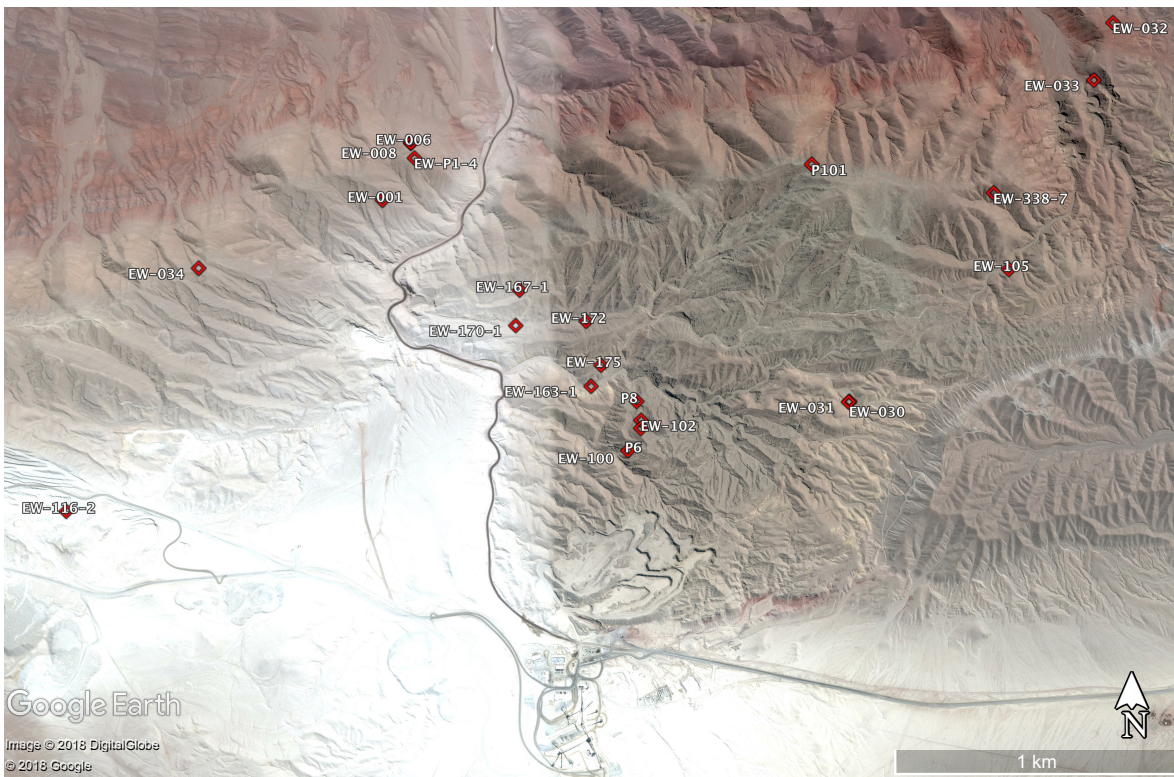
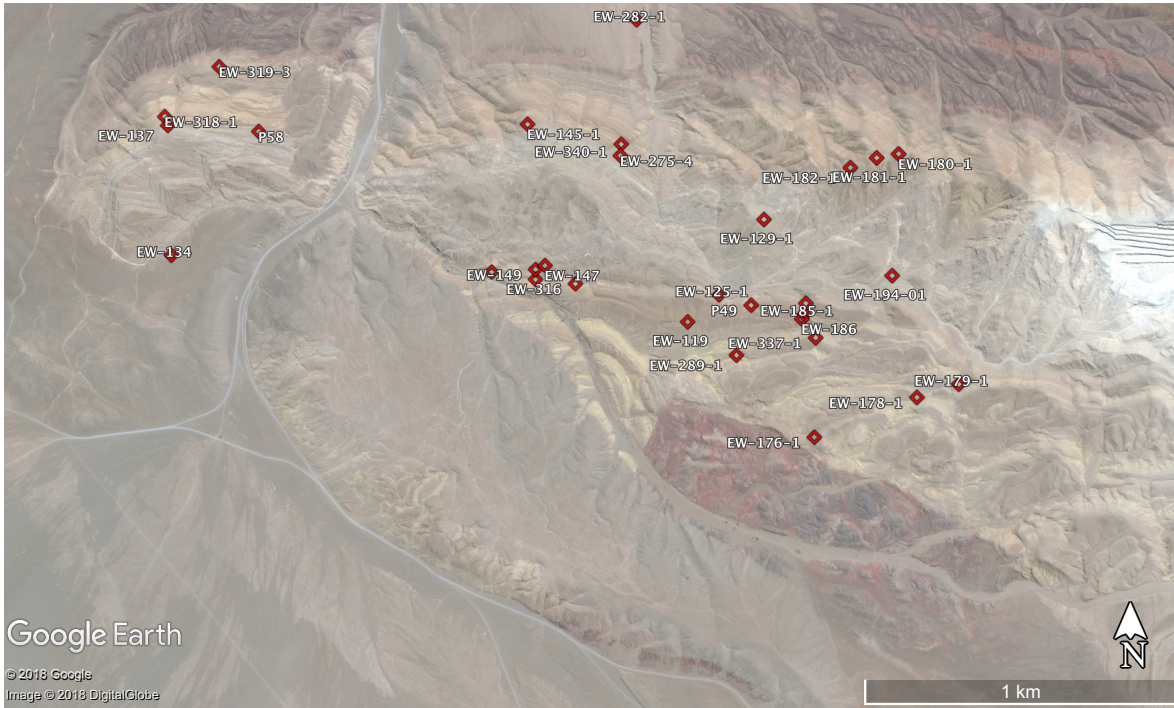
Punto	Norte	Este
P273	7363698	361831
P274	7364296	361684
P264	7363947	361604
P265	7363340	361472
P266	7363520	356174
P267	7363535	356139
P268	7363485	356146
P269	7363366	356187
P270	7363927	356195
P271	7362678	356427
P276	7367048	357634
P277	7367087	357587
P278	7367118	357573
P275	7363126	356227
P279	7362853	356023
P280	7363366	355006
P281	7363335	354964
P282	7363313	354986
P283	7363262	354997
P284	7363224	355016
P285	7363392	355121
P286	7363391	355190
P287	7363251	355219
P288	7363156	355260
P289	7364661	360112
P290	7364693	361764
P300	7363361	355071
P301	7363144	361060
P302	7362724	356622
P303	7362683	356583
P304	7362683	356583
P305	7362683	356583
P306	7362546	356675
P307	7362525	356807
P308	7362505	356888
P309	7363684	360168
P310	7363844	361609
P311	7366927	357732

Anexo III. Distribución geográfica dentro de la cuenca por taxón.

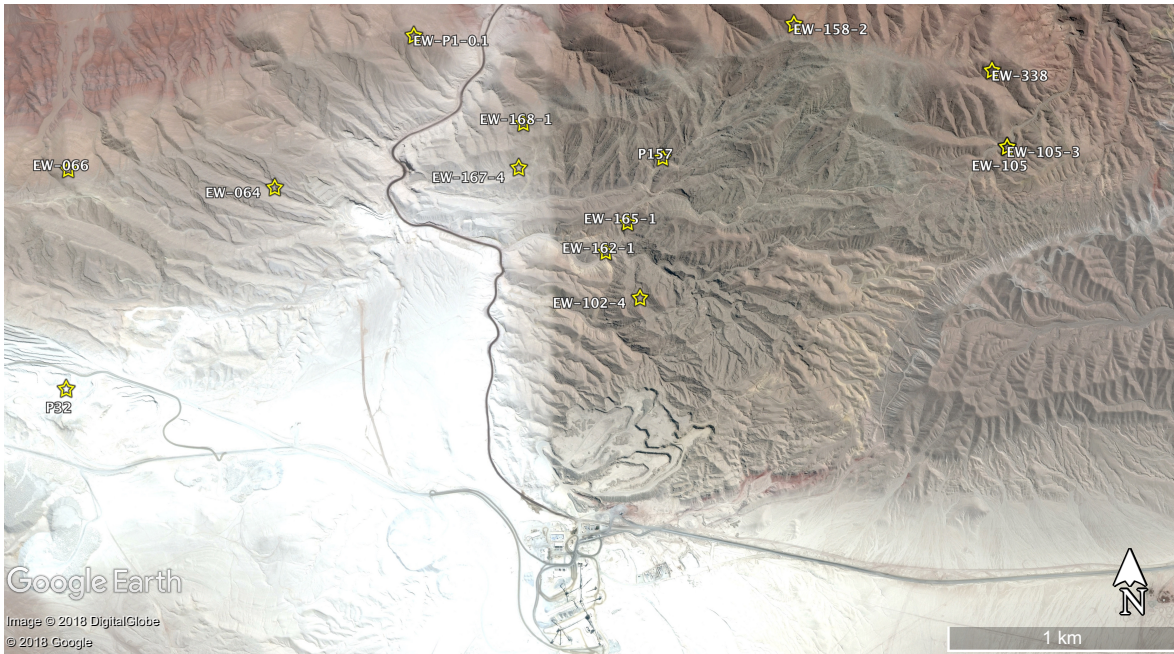
- Corales



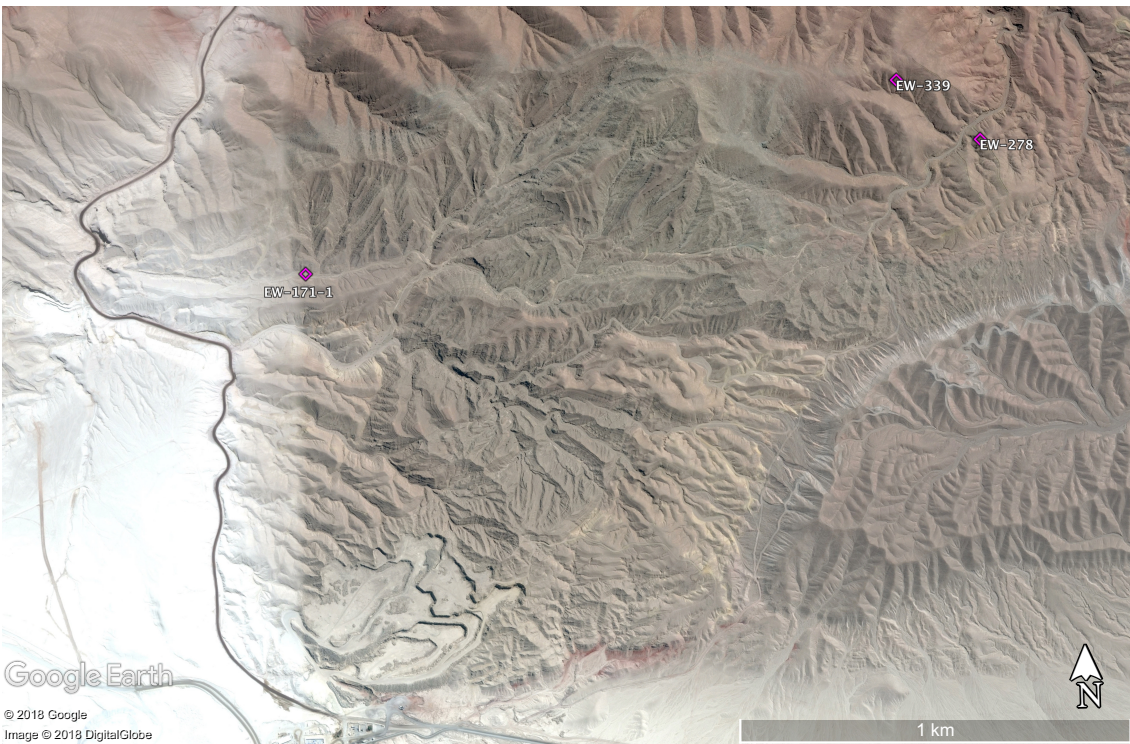
- Ammonoioideos



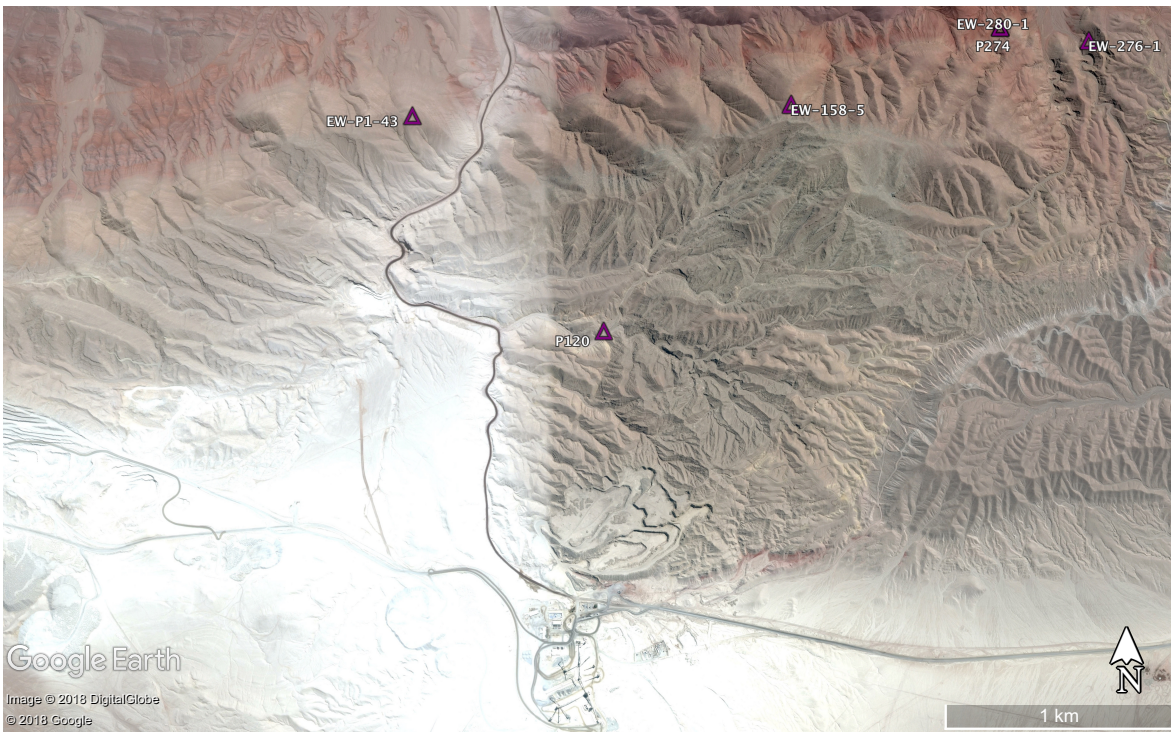
- Gastrópodos



- Braquiópodos



- Serpúlidos



- Equinoideos

