

Universidad de Sonora
División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

“Colección de la Fauna Fósil del
Cretácico inferior del Cerro de Las
Conchas, Arivechi, Sonora, México”

Tesis Profesional
Que para obtener el Título de

Geólogo

Presenta:

Dulce Raquel Reyes Montoya

Hermosillo, Sonora, 05 junio 2015



Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

Hermosillo, Sonora, a 29 de mayo del 2015

DR. INOCENTE GUADALUPE ESPINOZA MALDONADO
JEFE DE DEPARTAMENTO
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE SONORA
P R E S E N T E.-

Por este conducto y de la manera más atenta, me permito someter a su consideración, para su aprobación el siguiente tema de tesis, intitulado:

**"COLECCIÓN DE LA FAUNA FÓSIL DEL CRETÁCICO INFERIOR DEL
CERRO DE LAS CONCHAS, ARIVECHI, SONORA, MÉXICO"**

Lo anterior es con el fin de que **DULCE RAQUEL REYES MONTOYA**, pueda presentar su examen profesional, para la obtención de su título de Licenciatura en Geología.

Sin otro en particular y agradeciendo de antemano su atención al presente, quedo de Usted.

ATENTAMENTE
"EL SABER DE MIS HIJOS HARÁ MI GRANDEZA"

DR. JUAN JOSÉ PALAFOX REYES
DIRECTOR DE TESIS.



El saber de mis hijos
hará mi grandeza
DEPARTAMENTO
DE GEOLOGIA

C.c.p. Interesada.



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

Hermosillo, Sonora, 01 de junio, 2015

DR. JUAN JOSE PALAFOX REYES
DIRECTOR DE TESIS
P R E S E N T E.-

Por este conducto, le comunico que ha sido aprobado el tema de tesis propuesto por Usted intitulado:

**“COLECCIÓN DE LA FAUNA FÓSIL DEL CRETÁCICO INFERIOR DEL
CERRO DE LAS CONCHAS, ARIVECHI, SONORA MÉXICO”**

Lo anterior es con el fin de que la alumna **DULCE RAQUEL REYES MONTOYA**, pueda presentar su examen profesional, para la obtención de su título de Licenciatura en Geología. Asimismo le comunico que han sido asignados los siguientes Sinodales:

**PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL**

**M.C. IVAN ROSARIO ESPINOZA ENCINAS
M.C. FRANCISCO JAVIER CUEN ROMERO
DR. JUAN JOSÉ PALAFOX REYES**

Sin otro en particular y agradeciendo de antemano su atención al presente, quedo de Usted.

ATENTAMENTE
“EL SABER DE MIS HIJOS HARÁ MI GRANDEZA”

DR. INOCENTE GUADALUPE ESPINOZA MALDONADO
JEFE DEL DEPARTAMENTO.



El saber de mis hijos
hará mi grandeza
**DEPARTAMENTO
DE GEOLOGIA**

C.c.p. Archivo.



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

NOMBRE DE LA TESIS:

**"COLECCIÓN DE LA FAUNA FÓSIL DEL CRETÁCICO INFERIOR DEL
CERRO DE LAS CONCHAS, ARIVECHI, SONORA, MÉXICO"**

NOMBRE DEL SUSTENTANTE:

DULCE RAQUEL REYES MONTOYA

El que suscribe, certifica que ha revisado esta tesis y que la encuentra en forma y contenido adecuado, como requerimiento parcial para obtener el Título de Licenciatura en la Universidad de Sonora.

M.C. IVAN ROSARIO ESPINOZA ENCINAS

El que suscribe, certifica que ha revisado esta tesis y que la encuentra en forma y contenido adecuado, como requerimiento parcial para obtener el Título de Licenciatura en la Universidad de Sonora.

M.C. FRANCISCO JAVIER CUEN ROMERO

El que suscribe, certifica que ha revisado esta tesis y que la encuentra en forma y contenido adecuado, como requerimiento parcial para obtener el Título de Licenciatura en la Universidad de Sonora.

DR. JUAN JOSÉ PALAFOX REYES

ATENTAMENTE

"EL SABER DE MIS HIJOS HARÁ MI GRANDEZA"

DR. INOCENTE GUADALUPE ESPINOZA MALDONADO
JEFE DEL DEPARTAMENTO



El saber de mis hijos
hará mi grandeza
**DEPARTAMENTO
DE GEOLOGIA**

C.c.p. Archivo.

Resumen

El Cerro de las Conchas al este del poblado de Arivechi, Sonora, México; donde afloran rocas con un impresionante número de fósiles de edad cretácica inferior, que han sido agrupados en las unidades del Grupo Arivechi; dicha fauna ha sido motivo de estudio desde el siglo XIX por su abundante fauna de invertebrados fósiles; la que sin embargo, no había sido inventariada y sistematizada. Se dan a conocer 58 especies, distribuidas en 6 Phyla: una especie para cada uno de los Phylum Protozoa, Annelida, y Porifera; 4 para el Phylum Cnidaria; 49 especies del Phylum Mollusca, 2 para el Phylum Echinodermata; los cuales se organizaron taxonómicamente en la Colección denominada "Colección Cerro de las Conchas (CCC)" con un total de 448 ejemplares que se exponen en el poblado de Arivechi, Sonora y en la Universidad de Sonora, así como una colección de resguardo.

Se reporta por primera vez la presencia de *Plesiosmilia vaughani*, y una especie del Phylum Porifera en esta localidad; entre las especies más abundantes están *Turritella-seriatim granulata* Roemer con 68 ejemplares, seguida de Caryophylliidae sp. Indet. 1 con 47 fósiles, en tercer lugar *Tylostoma mutabilis* Gabb con 36 especímenes, *Ludbrookia arivechensis* Heilprin con 30 especies, también destacan *Gryphaea mucronata* Gabb con 23 ejemplares y *Parasmilia texana* Vaughan con 19 ejemplares en total.

Con base en la composición de la comunidad biótica, se infiere que el ambiente de depósito tuvo lugar en plataformas carbonatadas de mares tropicales, someros, bien oxigenados que prevalecieron durante el Cretácico temprano, cuando la gran transgresión marina del Cretácico llegó a su máxima extensión.

Agradecimientos.

Agradezco al Departamento de Geología de la Universidad de Sonora, y a Proyecto PROMEP -M13U0, CONACYT 235970 por el financiamiento de esta tesis; a todos los maestros que me impartieron clases durante estos cuatro años, principalmente a mi director, Dr. Juan José Palafox por su gran apoyo, paciencia, y valiosas enseñanzas en la elaboración de esta tesis, su motivación y ejemplo lo largo de mi carrera escolar; M.C. Iván Rosario Espinoza y M.C. Francisco Cuen Romero por la revisión de esta tesis, por sus comentarios, sugerencias y sobre todo, su tiempo, a la Dra. Pilar Navas-Parejo por sus consejos y al Dr. Hannes Loeser por su ayuda en la identificación de los corales de esta colección; Dr. Francisco Grijalva Noriega, Dr. Inocente Espinoza y M.C Alejandra Montijo por su apoyo académico.

A las secretarías y personal administrativo del Departamento de Geología, Aracely, Silvia, Katy, Norah, Elsa, gracias por sus atenciones.

A los habitantes del municipio de Arivechi y autoridades por compartir con los alumnos del Departamento de Geología su riqueza paleontológica.

A los compañeros alumnos por su ayuda en la recolección de fósiles, limpieza y arreglo de todas las piezas de la colección, y en la elaboración de figuras para la tesis, Jesús Palafox, Heriberto Borjas, Aarón Lara, Adilene Bustillos y alumnos de la materia de campo I y cartografía generación 2015-1, 2014-2.

Dedicatorias

Gracias a Dios y mis padres Raquel Montoya y Miguel Reyes por darme la vida y dejarme libremente decidir por esta carrera tan maravillosa, en especial a mi mamá porque me apoyaste con amor y creíste en mí, dedico este trabajo a mis hermanos Diana Guadalupe, Miguel Ángel y Scarlett Isabella, a mis segundos padres Guadalupe López † y Manuel Montoya, para mis tíos Juan, Oneida, Judith, Antonio, Luis Fdo., Chany, Darío †, Artemio y mis primos Michelle, Luis y a toda mi familia de La Mora, Bécachi y Banámichi porque están siempre conmigo y no hay manera de agradecerles tanto cariño; también va dedicado para mi Mapita, y a mis tíos Elena, Martín, Gaby, Ernesto, Jorge †, Miriam, primos Caro, Bere, Gaby, Gerardo, Ely, Alejandro, Sughey, Jesús, Denisse, sobrinos y niño Carlos Carrillo por ser tan buenos todos por igual.

Para mis amigas de toda la vida, Rosario Peña y Lupita López Méndez por comprenderme siempre; de igual manera a mis amigos del COBACH y mis amigos del Departamento de Geología, todos son muy especiales para mí.

A Jesús Guillermo Palafox, muchas gracias por tu ayuda, cariño y paciencia que me tuviste durante estos meses, y porque coincidimos en ese lugar, te quiero.

A todos los trabajadores y socios que ha tenido el Campo S.P.R. Moctezuma de la Costa de Hermosillo.

INDICE

1. Introducción.....	7
1.1. Antecedentes y trabajos previos.....	7
1.2. Justificación.....	9
1.3. Objetivos.....	10
1.3.1. Objetivo general.....	10
1.3.2. Objetivos particulares.....	10
1.4. Localización Geográfica.....	10
1.5. Vías de Comunicación.....	11
1.6. Fisiografía y Geomorfología.....	12
1.7. Hidrografía.....	13
1.8. Clima.....	14
1.9. Flora y fauna.....	14
2. Materiales y métodos.....	16
2.1. Metodología para la elaboración del inventario de fósiles.....	16
2.2. Elaboración del Inventario de fósiles.....	17
2.3. Inventario de fósiles.....	17
2.4. Foliación.....	18
2.5. Metodología paleontológica.....	18
3. Marco Geológico.....	19
3.1. Paleozoico.....	19
3.1.1. Carbonífero – Misisípico.....	19
3.1.2. Pérmico inferior.....	20

3.2. Mesozoico	21
3.2.1. Jurásico superior – Kimmeridgiano	21
3.2.2. Cretácico inferior (Geología local).....	23
3.2.3. Cretácico superior	29
3.3. Cenozoico	31
3.3.1. Neógeno.....	31
3.3.2. Paleógeno.....	32
3.3.3. Cuaternario.....	32
4. Paleontología sistemática.....	33
4.1. Phylum Protozoa.....	33
4.2. Phylum Cnidaria.....	35
4.3. Phylum Annelida	39
4.4. Phylum Porifera.....	40
4.5. Phylum Mollusca	41
4.5.1. Clase Bivalvia.....	41
4.5.2. Clase Gastropoda.....	59
4.5.3. Clase Cephalopoda	75
4.6. Phylum Echinodermata.....	81
Resultados y conclusiones.....	84
5. Glosario.....	90
6. Bibliografía.....	95
7. Apéndice.....	100

Índice de Figuras

Figura 1 Localización del área de estudio	11
Figura 2 Provincias Fisiográficas del Estado de Sonora.	12
Figura 3 Mapa Hidrográfico del Área de Estudio	13
Figura 4 Belemnites en la Formación Las Cúmaras	21
Figura 5 Pligue en la Formación Las Cúmaras	22
Figura 6 Afloramiento de la Unidad Media del Grupo Arivechi, en el Cerro de las Conchas	24
Figura 7 Restos de espina de equinodermo de <i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosii</i> Agassiz	25
Figura 8 Columna Estratigráfica del Grupo Arivechi.	28
Figura 9 Grietas de desecación en la Formación Potrero	30
Figura 10 Gráfica de Phyla presentes en el Cerro de las Conchas	84
Figura 11 Gráfica de abundancia del Phylum Mollusca	85
Figura 12 Gráfica de abundancia, orden Bivalvia	85
Figura 13 Gráfica de abundancia, familias de la Clase Gastropoda.	86
Figura 14 Gráfica abundancia de Phyla y clases del Phylum Mollusca	87
Figura 15 Gráfica de especies más abundantes en la Colección (CCC).	88

Índice de Laminas

Lámina 1 <i>Orbitolina (Mesorbitolina) texana</i> Roemer, ejemplar CCC-0001	34
Lamina 2 <i>Pleisomilia vaughani</i> Angelis d'Ossat, ejemplar N° CCC-004	36
Lamina 3 <i>Parasmilia texana</i> Vaughan, ejemplares N° CCC-023, CCC-010, CCC-020, CCC-018.	37
Lamina 4 Caryophylliidae sp. Indet. 1, ejemplares CCC-005, CCC-006, CCC-36	38
Lamina 5 Caryophylliidae sp. Indet. 2, ejemplares CCC-076 a CCC-79	38
Lamina 6 <i>Serpula</i> sp. Ejemplar N° CCC-081	40
Lamina 7 Porifera sp. Indet. , ejemplar CCC-079	40
Lamina 8 <i>Trigonia mooreana</i> Gabb, ejemplar CCC-087, CCC-086, CCC-088	43
Lamina 9 <i>Elliptio (=Unio) hubbardii</i> Gabb, ejemplar CCC-096.	44
Lamina 10 <i>Pinna equivillana</i> Anderson, ejemplar CCC-101	45
Lamina 11 <i>Pinna guadalupe</i> Böse, ejemplar CCC-102	46
Lamina 12 <i>Pteria pedernalis</i> Roemer, ejemplar CCC-104	47
Lamina 13 <i>Gryphaea mucronata</i> Gabb, ejemplares CCC-107-CCC-111	48
Lamina 14 <i>Exogyra texana</i> Roemer, ejemplar CCC-130	48
Lamina 15 <i>Pecten (Neithea) texanus</i> Roemer, <i>Pecten (Neithea) occidentalis</i> Conrad, ejemplares CCC-143-CCC-148	49
Lamina 16 <i>Cucullaea (Ideonarca) inermis</i> Gabb, ejemplar CCC-149	50
Lamina 17 <i>Mutiella roblesi</i> Böse, ejemplar CCC-154	51
Lamina 18 <i>Ludbrookia arivechensis</i> Heilprin, ejemplares CCC-158-CCC-163	52
Lamina 19 <i>Granocardium sabulosom</i> Gabb, ejemplar CCC-186	53
Lamina 20 <i>Protocardia granulifera</i> Gabb CCC-191 y CCC-196	53
Lamina 21 <i>Remondia furcata</i> Gabb, ejemplares CCC-199 y CCC-209	54
Lamina 22 <i>Tapes hilgardii</i> Shumard, ejemplar CCC-215	55

Lamina 23 <i>Tapes gabbi?</i> Böse, ejemplar CCC-213	55
Lamina 24 <i>Tapes</i> sp, ejemplar CCC-237	56
Lamina 25 <i>Caprotina</i> sp, ejemplar CCC-083	57
Lamina 26 <i>Caprinuloidea lenki</i> Boehm, ejemplar CCC-084	58
Lamina 27 <i>Corbula alaeformis</i> Gabb, ejemplares CCC-210-CCC-212	58
Lamina 28 <i>Nerita aparata?</i> Cragin, ejemplares CCC-244	60
Lamina 29 <i>Margarites</i> sp. aff. <i>M. bartonensis vaughani</i> Stanton, ejemplar CCC-247-249	61
Lamina 30 <i>Lunatia praegrans</i> Roemer, ejemplares CCC-256	62
Lamina 31 <i>Lunatia pedernalis</i> Gabb, ejemplares CCC-251	63
Lamina 32 <i>Euspira tabulata</i> Gabb, ejemplares CCC-257 y CCC-258	64
Lamina 33 <i>Euspira?</i> sp ejemplares CCC-259, CCC-397	64
Lamina 34 <i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb, ejemplares CCC-260, CCC-261	65
Lamina 35 <i>Tylostoma elevatum</i> Shumard, ejemplar CCC-285	66
Lamina 36 <i>Turritella seriatim-granulata</i> Roemer, ejemplares CCC-290 a CCC-294	67
Lamina 37 <i>Cerithium mexicanum</i> Gabb, ejemplares CCC-357 a CCC-360	68
Lamina 38 <i>Cerithium austinense</i> Roemer, ejemplar CCC-362	68
Lamina 39 <i>Gymnentome zebra</i> Gabb, ejemplares CCC-364, CCC-365, CCC-366	69
Lamina 40 <i>Aporrhais</i> sp, ejemplar CCC-394	70
Lamina 41 <i>Anchura kiowana</i> Cragin, ejemplar CCC-369	70
Lamina 42 <i>Anchura monilifera</i> Gabb, ejemplar CCC-380.	71
Lamina 43 <i>Helicaulax costata</i> Gabb, ejemplar CCC-395	71
Lamina 44 <i>Calotrophon ostrearum</i> Conrad, ejemplares CCC-401, CCC-402	72
Lamina 45 <i>Cinulia rectilabrum</i> Gabb, ejemplares CCC-240-242	73
Lamina 46 Gastropoda sp. Indet. 1, ejemplar CCC-398	74
Lamina 47 Gastropoda sp. Indet. 2 ejemplar CCC-399	74
Lamina 48 Gastropoda sp. Indet. 3 ejemplar CCC-400	74
Lamina 49 Gastropoda sp. Indet. 4, ejemplar CCC-401	74
Lamina 50 <i>Phylloceras</i> sp, ejemplar CCC-415	76
Lamina 51 <i>Engonoceras serpentinum</i> Cragin, ejemplar CCC-416	77
Lamina 52 <i>Engonoceras gibbosum?</i> Hyatt, ejemplar CCC-417	78
Lamina 53 <i>Engonoceras</i> sp. 1 ejemplar CCC-420	78
Lamina 54 <i>Engonoceras</i> sp.2, ejemplar CCC-421	79
Lamina 55 <i>Engonoceras</i> sp.3, ejemplar CCC-423	79
Lamina 56 <i>Metengonoceras?</i> sp., ejemplar CCC-42	80
Lamina 57 <i>Heteraster</i> sp, ejemplares CCC-448, CCC-449	82
Lamina 58 <i>Tetragramma (=Diplopodia?) malbosii</i> Agassiz, ejemplar CCC-437	83

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y TRABAJOS PREVIOS

En la parte centro-oriental del Estado de Sonora existe una localidad fosilífera del Cretácico inferior llamada el Cerro de las Conchas, esta área ha sido investigada desde mediados del siglo XIX por Remond (1866) quién realizó la primera colecta de fósiles, los cuales fueron enviados a William Gabb para su determinación, publicando los resultados en 1869, incluyendo 18 especies nuevas, éstas fueron: *Ammonites pedernalis*, *Fusus mexicanus*, *Lunatia pedernalis*, *Euspira tabulata*, *Chemnitzia zebra*, *Tylostoma mutabilis*, *Anchura monilifera*, *Cerithium mexicanum*, *Angaria cingulata*, *Cinulia rectilabrum*, *Pholadomya sonorensis*, *Tapes hilgardii*, *Granocardium sabulosom*, *Protocardia granuliferum*, ?*Cardita alticosta*, *Remondia furcata*, *Cucullaea inermis*, *Exogyra plicata*, además identificó dos especies descritas anteriormente por Roemer (1852): *Cyphosoma texanum* y *Turritella Seriatim-granulata*; después de ésta publicación varios trabajos han hecho mención de las especies provenientes del Cerro de las Conchas.

Heilprin (1890) realizó observaciones y nuevas aportaciones al trabajo de Gabb (1869), la más importante fue el cambio de nombre de la especie ?*Cardita alticosta* por *Cardita arivechensis*, la cual más tarde Scott (1977) la clasificó como *Ludbrookia arivechensis*, siendo esta una de las especies más abundantes en el área de estudio.

El trabajo de E. Böse (1910) trajo consigo el descubrimiento de nuevos géneros y especies para el Cerro de las Conchas, como *Mutiella roblesi*, *Tapes gabii*, y reconoció las especies descubiertas por Roemer (1852) *Pteria pedernalis* y *Pseudodiadema texanum*.

Adkins (1928) y Stanton (1947) hicieron mención y descripción de algunas especies presentes en el área de estudio; King (1939) llevó a cabo el trabajo más completo, debido que realizó una descripción estratigráfica del Cretácico Inferior dividiéndolo en dos

unidades formacionales, la inferior llamada Formación Palmar y la superior denominada Formación Potrero.

Palafox y Martínez (1985) redefinieron la Formación Palmar y la Formación Potrero propuesta por King (1939) y nombraron el Grupo Arivechi para referirse a rocas del Cretácico Inferior que afloran en el Cerro de las Conchas, la Unidad Media está constituida por lutita y arenisca calcárea con abundantes fósiles, siendo correlacionable con la Formación Morita del Grupo Bisbee. La Unidad Superior está compuesta por caliza masiva y es correlacionable con la Caliza Mural del Grupo Bisbee. Estos autores reconocen por primera vez la presencia de *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* Roemer y *Caprinuloidea* sp., proporcionando una edad del Cretácico Temprano en base a la asociación faunística anterior.

Almazán y Palafox (1985) añadieron más especies referidas al Cerro de las Conchas como lo son *Parasmilia texana* Roemer, *Tetragramma malbosi* Agassiz, *Engonoceras gibbosum* Hyatt, *Homomya* sp., *Unio hubbardii* Gabb, *Tylostoma elevatum* Shurmard, *Tylostoma kentense* Stanton, *Pinna equivillana* Anderson, *Pecten (Neithea) texanus* Roemer, *Caprinuloidea lenki* Böhm, *Cassiope zebra* Gabb, y diversas especies del género *Engonoceras*, este conjunto de fósiles indica un rango Aptiano-Albiano.

Pubellier (1987) reportó la presencia de *Epistreptophyllum* sp., y debido a su asociación con amonites del género *Engonoceras* y el foraminífero *Orbitolina texana*, le asignó una edad del Aptiano superior-Albiano medio.

Pérez Ramos (1988) describe dos especies de rudistas contenidos en la Unidad Superior del Grupo Arivechi, *Caprinuloidea lenki* Boehm y *Caprotina* sp., éstas especies son indicativas del Albiano temprano.

Almazán (1990) ilustra 47 especies fósiles provenientes del área de estudio, agregando gasterópodos: *Margarites bartonensis* Stanton, *Anchura transversa* Gabb,

bivalvos: *Corbula alaeformis* Gabb, equinodermos: *Hemiaster* sp., corales: *Montlivaltia* sp., *Antiguastrea* sp., y amonites: *Thurmanniceras stippi* Anderson, *Engonoceras serpentinum* Cragin, *Metengonoceras inscriptum* Hyatt, *Metengonoceras hilli* Böhm, *Engonoceras complicatum* Hyatt, *Engonoceras stolleyi* Böhm y *Neolobites choffati* Hyatt.

Monreal (1990) realizó un estudio de microfacies, encontrando que la secuencia expuesta en el Cerro de las Conchas está invertida, las rocas del Albiano medio están en la base y el Aptiano superior se encuentra en la cima de la secuencia. El análisis de microfacies de este estudio mostró que la sedimentación se dio en un mar somero con profundidades de nerítico interior-exterior y existieron tres ciclos de transgresión y regresión.

Mora Villalobos (1998) identificó la amonita *Engonoceras serpentinum* y le asignó una edad de Albiano Tardío a la Unidad Media del Grupo Arivechi, que es correlacionable con la Formación Morita.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

En el poblado de Arivechi, Sonora no existe un museo con una colección que exhiba sus ejemplares fósiles, sin embargo en la Universidad de Sonora, Unidad Regional Centro existe en exhibición cerca de 20 especies de fósiles provenientes del Cerro de Las Conchas, Arivechi, Sonora. Las cédulas indican que se realizó la identificación de algunas de las especies fósiles presentes en la colección, en algunas especies no correspondía el nombre con el ejemplar, y otras especies no estaban identificadas. De igual forma, no existe relación, inventario, catálogo o documento alguno, para consultar a fin de identificar la fauna fósil y conocer cuántos ejemplares existen en la colección.

Por estos motivos es necesario hacer una colección para preservar y divulgar este gran patrimonio y el cual sirva como fuente de información en el Departamento de Geología, UNISON y en el municipio de Arivechi, Sonora.

Cada fósil es una fuente de información única e irremplazable. La misión de las colecciones paleontológicas es “[...] proporcionar la documentación física de la

investigación paleontológica mediante la disponibilidad, a través de la curación, de una muestra representativa y la información asociada de cada taxón en la historia de la vida” (Allmon, 2000). Es importante hacer énfasis en un concepto clave: la curación. Se entiende por curación a un conjunto de numerosas actividades y diversos procedimientos que buscan mantener la utilidad y accesibilidad de los ejemplares e información al corto, mediano y largo plazo; por otra parte, con la curación se mantiene una organización eficiente de la información y del acervo. (Cristín y Perrilliat, 2011).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Ordenar y clasificar, mediante el estudio sistemático-taxonómico, los invertebrados cretácicos de la Colección Cerro de las Conchas, Arivechi, Sonora, para conservar y exhibir el material fosilífero.

1.3.2. OBJETIVOS PARTICULARES

Crear la Colección Cerro de las Conchas, Arivechi, Sonora y clasificar mediante un estudio sistemático los ejemplares fósiles de la colección, hasta nivel específico.

Divulgar la Colección Paleontológica del Cerro de las Conchas a través del presente trabajo.

1.4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio se localiza en el Noroeste de la República Mexicana, en el municipio de Arivechi el cual colinda al norte, este, sur con el municipio de Sahuaripa y al oeste con el municipio de Bacanora (INEGI, 2009) , en la región centro oriental del Estado de Sonora (Figura 1); entre los paralelos 28° 56' y 28° 54' de latitud norte; los meridianos 109° 6' y 109° 8' de longitud oeste.

1.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN

Para llegar a este lugar, se parte de Hermosillo, Sonora por la Carretera estatal No. 20, viajando una distancia de 225 km, hasta el poblado de Sahuaripa, Sonora, en este lugar se torna hacia el sur aproximadamente 16 km hasta Arivechi, Sonora; finalmente seguimos 5 km al este del pueblo por el camino a Tarachi, una localidad del municipio de Arivechi.



Figura 1 Localización del área de estudio

1.6. FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Arivechi está ubicado en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, ésta se divide en 3 Subprovincias en Sonora, como se observa en la figura 2, el área está dentro de la Subprovincia de Sierras y Cañadas del Norte (Figura 2). Las cimas están por arriba de 1000 y 2000 m.s.n.m, en el Cerro de las Conchas hay una altitud de 1380 m.s.n.m.

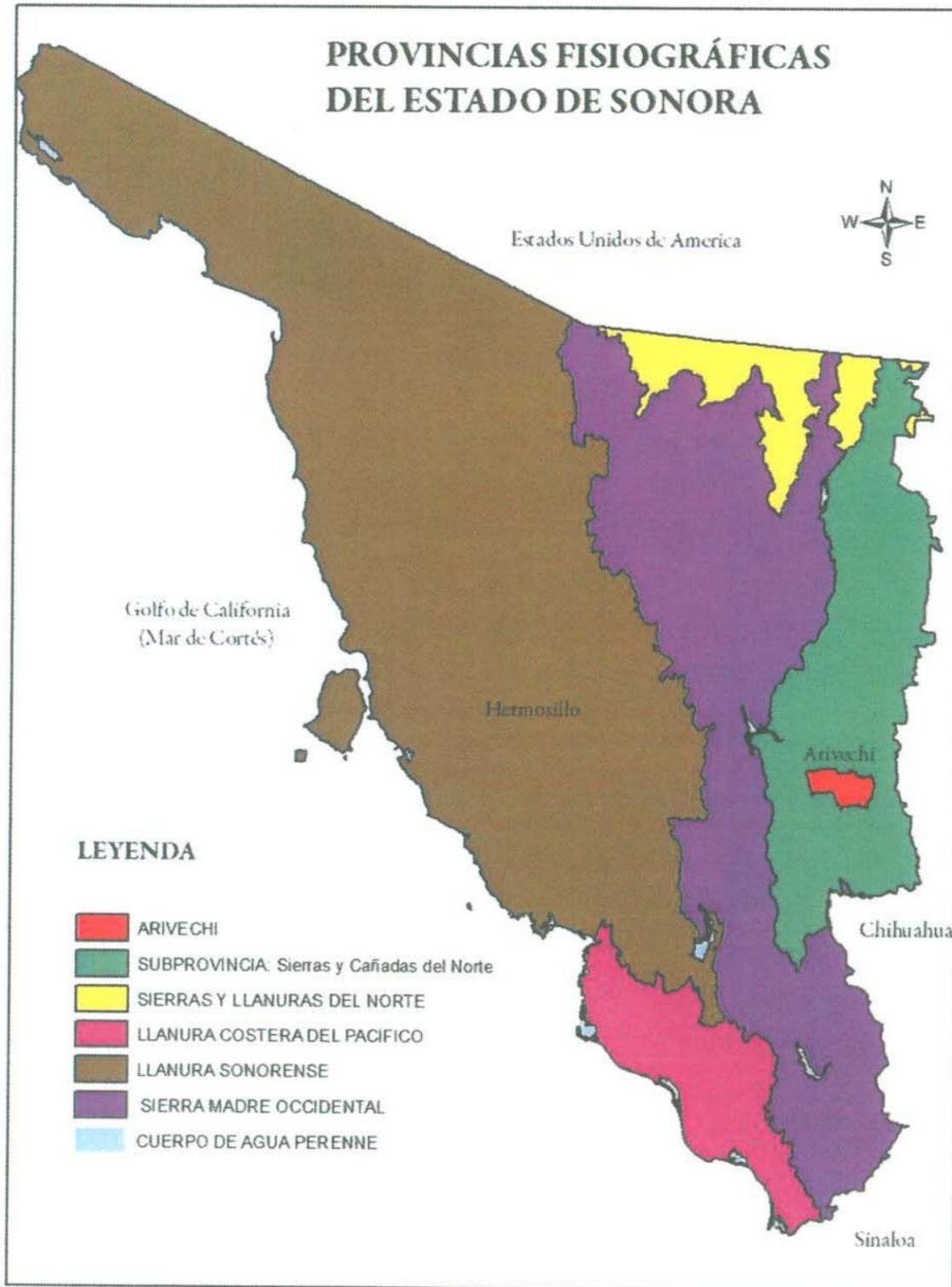


Figura 2 Provincias Fisiográficas del Estado de Sonora. Arivechi está dentro de la subprovincia Sierras y Cañadas del Norte.

1.7. HIDROGRAFÍA

Se localiza en la Región Hidrológica 9 Sonora Sur. Esta región se caracteriza por tener un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental. Se encuentra dentro de la Subregión Hidrológica Río Yaqui, enmarcado en la Cuenca del Río Yaqui, Subcuenca Sahuaripa. (CONAGUA, 2010)

El sistema de drenaje de los ríos de esta región es hacia el sur, excepto el Río Sahuaripa, ya que este drena hacia el norte, de esta manera reúne su corriente con el Río Aros, un afluente del Río Bavispe, el cual descarga su caudal al Río Yaqui. En el Cerro de las Conchas los arroyos drenan hacia el río Sahuaripa hacia el NE y están controlados por el clima, litología y tectónica(Figura 3).

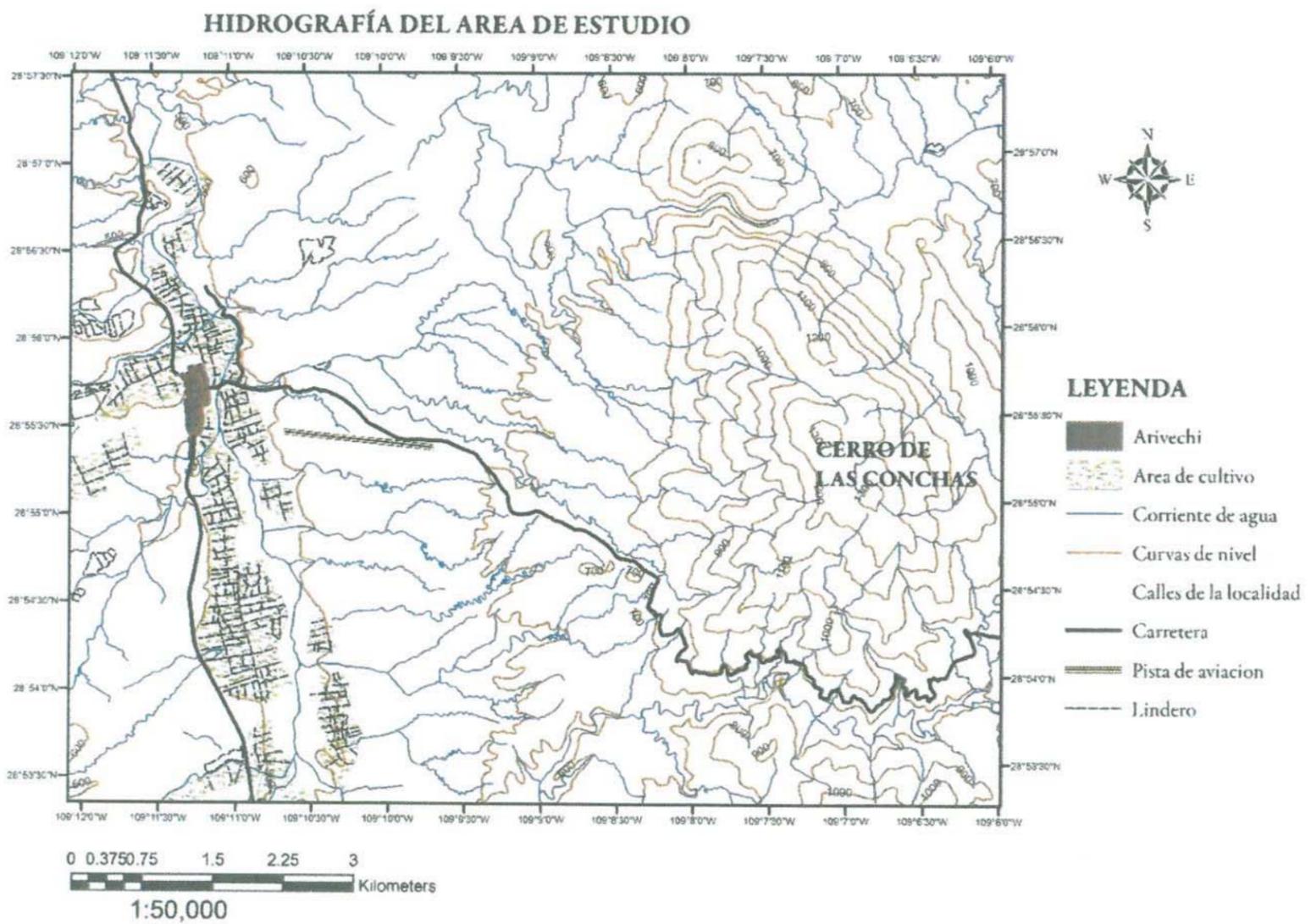


Figura 3 Mapa Hidrográfico del Área de Estudio

1.8. CLIMA

El Municipio de Arivechi cuenta con un clima seco-cálido, con una temperatura media mensual máxima de marzo a octubre 32.2 °C, y una temperatura media mínima de 12.9 °C. De Diciembre a Febrero, con una temperatura media anual de 22.1°C. El régimen de lluvia se tiene en los meses de Julio y Agosto con una precipitación media anual de 565.7 mm con un período de heladas de Febrero a Marzo, presentándose ocasionalmente de Noviembre a Marzo(H. Ayuntamiento de Arivechi, 2012).

1.9. FLORA Y FAUNA

Flora

La vegetación es semidesértica, en suaves lomeríos y estepas encontramos plantas como:

Bebelama	<i>Bumelia occidentalis</i>
Biznagas	<i>Pherocactus</i> sp.
Chicura	<i>Ambrosia ambrosioides</i>
Chicurilla	<i>Ambrosia cordifolia</i>
Chilicote	<i>Erythrina flabelliformis</i>
Nopales	<i>Opuntia</i> sp.
Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>
Hierba de la flecha	<i>Sapium biloculare</i>
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>
Maguey	<i>Agave schottii</i>
Mauto	<i>Acacia millefolia</i>
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>

Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>
Palmilla	<i>Nolina microcarpa</i>
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>
Palo verde	<i>Parkinsonia microphyllum</i>
Pitahayas	<i>Lemaireocereus thurberi</i>
Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>
Sahuaro	<i>Carnegiea gigantea</i>
Sangrengado	<i>Jatropha</i> spp.
Sotol	<i>Dasyilirion wheeleri</i>
Tarachiqui	<i>Dodonaea viscosa</i>
Tesota	<i>Acacia occidentalis</i>
Torote blanco	<i>Bursera microphylla</i>
Torote prieto	<i>Bursera hindsiana</i>
Tullidora	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>
Vinorama	<i>Vachellia constricta</i>

En las partes altas hay tres tipos de plantas principales

Encino bellota	<i>Quercus oblongifolia</i>
Encino chino - Encino roble	<i>Quercus chihuahuensis</i>
Huata	<i>Juniperus monosperma</i>

En toda el área abunda la Grama china (*Cathestecum erectum*).

Fauna

En esta zona predomina la siguiente fauna:

Aguililla	<i>Buteo</i> spp.
Alacrán látigo	<i>Mastigoproctus giganteus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Liebre	<i>Lepus gaillardi</i>
Murciélago	<i>Balantiopteryx plicata</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus hemionus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus</i> spp.
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con ejemplares fósiles recolectados en el Cerro de las Conchas de Arivechi, Sonora, una colección preliminar que se encontraba en la Universidad de Sonora, y fósiles recolectados en salidas al campo durante noviembre del 2014, marzo y abril del 2015. Para efectos de este trabajo el material colectado en estas expediciones se nombrará como “Colección Cerro de las Conchas, Arivechi, Sonora, México.” y se colocara sobre él una placa con la combinación empezando por las letras “CCC”, seguido de tres cifras.

2.1. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE FÓSILES

Debido al estado físico en que se encontraban los ejemplares de la colección y para facilitar su reconocimiento y registro, fue necesario realizar un cuidadoso trabajo general de limpieza que, permitiera apreciar mejor las características de los ejemplares.

Con este fin, por dos horas se remojaron los ejemplares en agua potable y detergente, posteriormente se lavaron, para lo que se utilizó un cepillo pequeño de cerdas suaves, teniendo cuidado de no maltratarlos y finalmente se secaron al sol.

Algunos ejemplares se remojaron en ácido acético al 10% durante 10 minutos, después de esto se enjuagaron con agua potable y con ayuda de un rayador de tungsteno se destacaron cuidadosamente las principales características de algunos ejemplares. Utilizamos una herramienta rotaria de marca Dremel 3000, para separar el fósil de la roca calcárea en los casos donde los métodos químicos no fueron suficientes.

Los ejemplares fueron etiquetados colocándoles pintura blanca, respetando sus rasgos morfológicos, se dejó un día entero para que secase completamente. Lo anterior con el objeto de tener un espacio en blanco para escribir con un estilógrafo con punta fina y tinta negra el número de inventario correspondiente.

2.2. ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE FÓSILES

Como parte del inventario de fósiles se elaboró una base de datos en una hoja de cálculo electrónica, se dividió en cinco columnas, las cuales corresponden al número del ejemplar, nombre científico, clase o subclase, y formación geológica. Se hizo entrega al municipio de Arivechi, la base de datos, un archivo fotográfico y un catálogo con la clasificación taxonómica.

2.3. INVENTARIO DE FÓSILES

Se procedió a numerar los ejemplares por grupo, empezando por el Phylum Protozoa, después se numeraron los ejemplares del Phylum Annelida, Phylum Porifera, siguiendo el Phylum Cnidaria, Phylum Mollusca (Clase Gastropoda, Bivalvia y Cephalopoda), finalmente se numeraron los del Phylum Echinodermata.

2.4. FOLIACIÓN

El procedimiento para foliar los ejemplares consistió en escribir sobre la pleca de corrector blanco las iniciales “CCC” seguido de un número de tres dígitos comenzando por el número 001 y terminando en esta etapa en el 448. Se procedió al registro de cada ejemplar con su número en la hoja electrónica del Inventario de fósiles.

Una vez que se tuvieron marcados y registrados los ejemplares, se fotografió cada uno de ellos, desde varias perspectivas en un fondo blanco, con una escala en centímetros.

2.5. METODOLOGÍA PALEONTOLÓGICA

Con base a la bibliografía de Gabb (1869), King (1939), Palafox (1985) entre otros, se realizó una lista de fósiles encontrados en el área, posteriormente se procedió a tomar muestra compuesta de alrededor de 60 fósiles diferentes con el objetivo de realizar el estudio sistemático.

A través de un ejercicio comparativo con los fósiles ya reportados en distintas publicaciones y la observación detallada, se realizó el estudio sistemático determinando a los ejemplares elegidos.

Con el estudio sistemático de los ejemplares fósiles elegidos, se obtuvo la determinación hasta nivel específico, esto sirvió para catalogar el resto de los fósiles de la colección, haciendo nuevamente un ejercicio comparativo a detalle.

3. MARCO GEOLÓGICO

En este capítulo se describirán las unidades litoestratigráficas que sobreyacen y suprayacen al área de estudio. En Arivechi afloran rocas con edades que varían desde el Paleozoico hasta el Cenozoico.

3.1. PALEOZOICO

3.1.1. CARBONÍFERO – MISISÍPICO

3.1.1.1. FORMACIÓN PEÑASCO BLANCO

Definición. Fue propuesta por Palafox y Martínez (1985) para designar una secuencia homogénea calcárea, cuyo afloramiento típico se encuentra en el Cerro Peñasco Blanco.

Distribución. La Formación Peñasco Blanco aflora en distintas partes del área de estudio como pequeños bloques aislados, el bloque más importante por su espesor y extensión se encuentra al oeste del Cerro de las Conchas, en el Cerro Peñasco Blanco.

Litología, espesor y posición cronoestratigráfica. La litología representativa del área son calizas fosilíferas de color gris en superficie fresca y negro en superficie intemperizada. Los estratos son gruesos bien expuestos y forman un abrupto escarpe en el Cerro Peñasco Blanco; contiene restos de braquiópodos, crinoideos, corales así como vetillas de calcita.

El espesor de esta secuencia es aproximadamente de 80 m en su afloramiento más importante. La edad de esta caliza es Misisípico medio y se determinó por la presencia del coral *Amplexizaphrentis clinatus* (Greene) y el braquiópodo *Brachytyrina* sp. (Palafox *et al.*, 1984).

Relaciones estratigráficas. El límite inferior de la Formación Peñasco Blanco, está en contacto estructural con la unidad media del Grupo Arivechi. El límite superior no está presente en el área.

3.1.2. PÉRMICO INFERIOR

3.1.2.1. FORMACIÓN PALMAR

Definición. King (1939) propone este término, para incluir una secuencia formada por intercalaciones de lutita, arenisca y caliza. Esta Formación toma su nombre del Cerro el Palmar, localizada aproximadamente a 7 km al sureste del poblado de Arivechi.

Distribución. Esta secuencia aflora en el Cerro el Palmar y el Cerro la Agujita. Los estratos tienen una orientación NE60SW y un echado promedio de 25° hacia el sureste.

Unidad inferior

Litología y espesor. La litología está formada por interestratificaciones de arenisca y dolomía. Los estratos de dolomía son delgados y muy fracturados formando paquetes de intercalaciones con las dolomías, conformando acantilados muy evidentes en la parte norte del Cerro el Palmar. El espesor aflorante es de aproximadamente 570 m.

Relaciones estratigráficas. El límite inferior está en contacto tectónico con la Formación las Cúmaras. El contacto con la Unidad Superior es concordante y está marcado por una cuarcita blanca con un gran relieve en la parte oeste de la cima de la montaña.

Unidad superior

Litología y espesor. La litología de esta unidad consiste de un paquete de lutita, caliza y dolomía. El espesor aflorante de esta unidad es aproximadamente 300 m.

Relaciones estratigráficas. El límite inferior de esta unidad es concordante con la Unidad Inferior; el contacto superior no fue definido.

Edad y correlación. King (1939) le asignó una edad Albiano con base a *Phylloceras* sp. aff. *P. forbesianum* D'Orbigny. Palafox y Martínez (1985) no encontraron evidencias para asignarle una edad cretácica. Minjarez *et al.* (1985), reportaron las especies de fusulínidos *Schubertella* sp. y *Schwagerina* sp. del Pérmico temprano, lo cual indica una edad Paleozoico. Fernández y Almazán (1996) reportan a esta formación como Precámbrico.

3.2. MESOZOICO

3.2.1. JURÁSICO SUPERIOR – KIMMERIDGIANO

3.2.1.1. FORMACIÓN LAS CÚMARAS

Definición.- La Formación Las Cúmaras se utiliza para caracterizar a una secuencia de arenisca, lutita y limolita suprayacido por una potente brecha sedimentaria.

Distribución.- Esta secuencia se encuentra aflorando excelentemente en el arroyo Tarachi Sur (figura 5); en el camino Arivechi- Tarachi, en el Rancho el Parajito y Las Cúmaras.

Litología y espesor. La litología está constituida principalmente de areniscas, lutitas, limolitas y brechas. Los estratos son gruesos y afloran bien expuestos en el arroyo Tarachi. Las capas de areniscas están intercaladas con limolitas. Las rocas antes descritas están intercaladas con lutitas laminares de aspecto fisil.

La fauna presente está constituida por belemnites (Figura 4) *Hibolites* sp. y amonites del género *Subdichotomoceras*. El espesor expuesto, es aproximadamente 550 m.

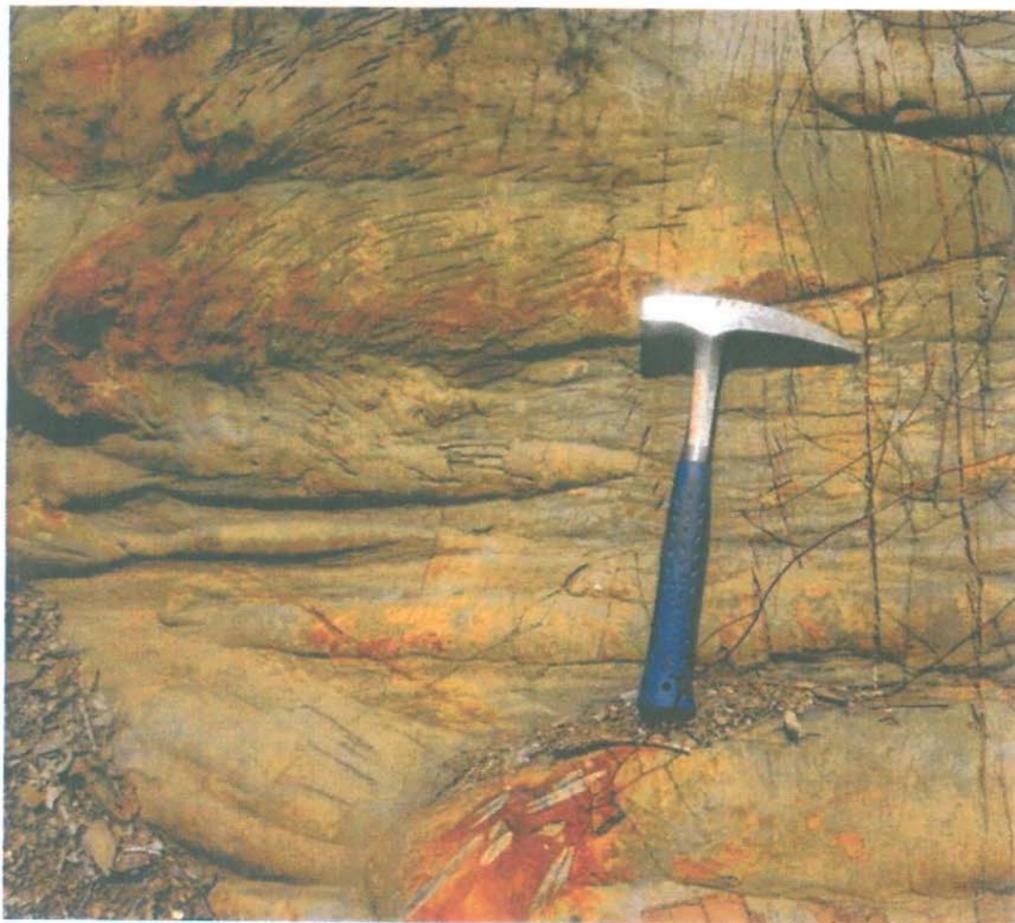


Figura 4 Belemnites en la Formación Las Cúmaras

Relaciones estratigráficas. El contacto inferior es tectónico, encontrándose a la Formación Las Cúmaras cabalgando sobre el Grupo Arivechi.

Edad y correlación. A esta secuencia se le asignó una edad Jurásico Superior - Kimmeridgiano en base a la presencia de *Subdichotomoceras* sp.

(Almazán y Palafox, 2000)

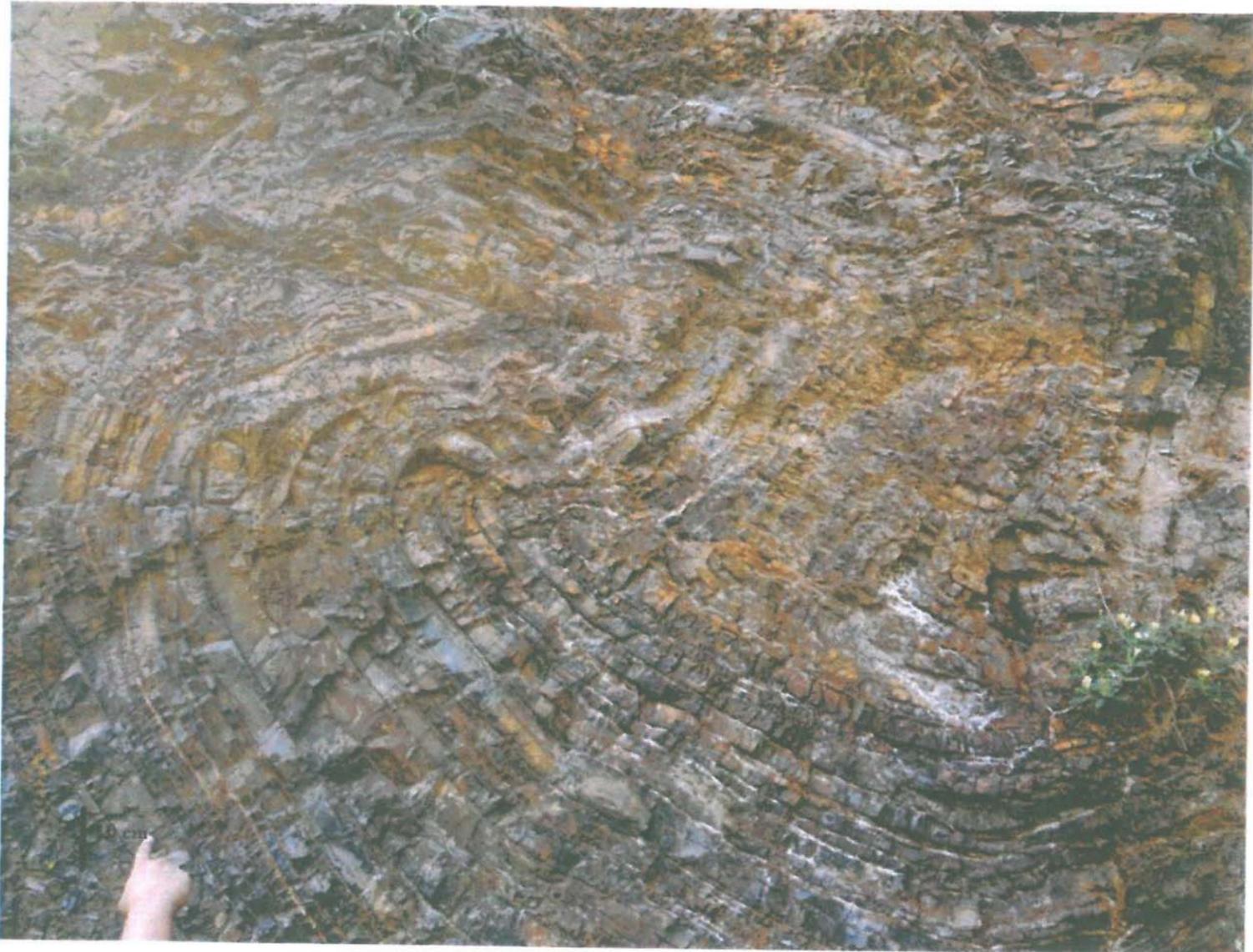


Figura 5 Pligue en la Formación Las Cúmaras

3.2.2. CRETÁCICO INFERIOR (GEOLOGÍA LOCAL)

3.2.2.1. GRUPO ARIVECHI

Definición. Palafox y Martínez (1985) propusieron el termino Grupo Arivechi para referirse a una secuencia detrítico-carbonata, compuesta en la base por un conglomerado que pasa transicionalmente a una intercalación de lutitas y areniscas calcáreas abundantemente fosilíferas, que subyacen a una caliza masiva con orbitolínidos y rudistas (Figura 4).

El Grupo Arivechi fue dividido en tres unidades concordantes entre sí, tal como se describen a continuación:

Unidad Inferior.

Distribución. Esta unidad aflora en la parte central-norte del área de estudio; los afloramientos se pueden observar muy bien expuestos en el arroyo Tarachi y a lo largo del flanco oriental del Cerro de las Conchas, en donde forma abruptos escarpes y es cortada por una falla normal que la pone en contacto con la Formación Potrero. Hacia el sur desaparece bajo la Formación Las Cúmaras que la cabalga. En la parte occidental del Cerro de las Conchas está en contacto con la Formación Potrero. Esta Unidad tiene una orientación general NW30SE y un echado de 30° hacia el suroeste.

Litología y espesor. La litología está representada por un conglomerado polimíctico con clastos de caliza fosilífera, arenisca, pedernal y andesita. Los detritos de caliza contienen fragmentos de crinoideos, corales y braquiópodos, la secuencia presenta esporádicos lentes de arenisca de grano grueso. Este conglomerado esta intercalado con un estrato grueso de arenisca roja de grano grueso y con una capa de caliza con abundantes restos de fósiles indiferenciados que afloran en el cañón de la Bebelama. El espesor de la Unidad varia de un lugar a otro, el máximo es de 450 m aproximadamente.

Relaciones estratigráficas. La base de la secuencia no aflora y el contacto superior es concordante y transicional a facies más calcáreas de la unidad media.

Edad y correlación. En base a la similitud litoestratigráfica con el Conglomerado Glance, descrito por (Ransome, 1904) en las montañas Mule, Arizona, se le ha asignado una edad Cretácico inferior. La Unidad Inferior del Grupo Arivechi muestra características litoestratigráficas que lo hacen correlacionable con el Conglomerado Glance (Palafox & Martínez, 1985).

Unidad media.

Distribución. Esta unidad aflora en el flanco occidental del Cerro de las Conchas (figura 6) extendiéndose en el arroyo de la Bebelama hasta un kilómetro al sur del Cerro Peñasco Blanco; de la cima de dicho cerro hasta los lomeríos de los cerros redondeados que se encuentran cerca de su base, en donde es cortada por una falla de cabalgadura. En su parte sur está en contacto estructural con la Formación Las Cúmaras; a lo largo del arroyo el Salto, sus estratos tienen un rumbo promedio NE40SW con un echado de 30° hacia el sureste.



Figura 6 Afloramiento de la Unidad Media del Grupo Arivechi, en el Cerro de las Conchas

Litología y espesor. La litología de esta unidad está representada por una potente alternancia de arenisca, lutita y caliza. Su base comienza con una secuencia de arenisca calcárea de color café claro en superficie intemperizada y gris oscuro en superficie fresca. El tamaño de los granos constituyentes es de arena muy fina; por lo general están bien redondeados, bien clasificados, en una matriz calcárea. Los afloramientos están en su mayor parte cubiertos o pobremente expuestos; las capas tienen una estratificación gruesa. Estas rocas contienen en abundancia restos de moluscos y ostreas, ocasionalmente bien preservados y con su concha original (figura 7). Al principio de la secuencia la arenisca está bien intercalada con caliza al parecer algacea y posteriormente con lutita laminar fosilífera. La parte media de esta unidad está constituida por lutita calcárea que presentan una coloración gris amarillento en superficie intemperizada y gris oscuro en superficie fresca, presentándose en estratos masivos sumamente fracturados, con vetillas de calcita rellenando algunas de las mismas.



Figura 7 Restos de espina de equinodermo de la especie *Tetragramma (Diplopodia?) malbosii* Agassiz

Los afloramientos están muy bien expuestos, con pequeños horizontes de arenisca de grano fino y lentes de arenisca de grano grueso. La fauna es abundante y variada,

excelentemente preservada, en la que predominan: pelecípodos, gasterópodos, cefalópodos y corales. Hacia la parte superior se observan cambios de facies muy marcadas en donde se depositaron calizas de color gris claro en intemperismo y gris oscuro en superficie fresca. Los estratos están regularmente expuestos y algunos cubiertos; topográficamente estas capas forman escarpes pronunciados con una estratificación gruesa-delgada; en fracturas rellenas de calcita y prolíficamente fosilífera.

El límite superior de la Unidad Media está marcado por una caliza biohermal, la cual se describirá más adelante.

El espesor aflorante de esta unidad no es constante, varía con frecuencia, llegando a ser aproximadamente de 1100 m.

Relaciones estratigráficas. El contacto inferior es concordante y transicional con la Unidad Inferior. El límite superior es concordante con la Unidad Superior y está marcado por una topografía semiabrupta que forman unas calizas en estratos gruesos conteniendo *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* y *Caprinuloidea lenki*.

Edad y correlación. (King, 1939) Asignó una edad Cretácico inferior para la unidad descrita basándose en su contenido faunístico. Esta unidad es correlacionable con la Formación Morita del Grupo Bisbee.

Unidad Superior

Distribución. Esta unidad está bien expuesta, aunque en un área muy limitada, aproximadamente a unos 1000 hacia el norte del Arroyo el Salto, en un cerro donde forma pequeños escarpes. Los estratos siguen un rumbo aproximado de NE 40° SW con un echado de 35° buzando hacia el sureste; los afloramientos se cortan en el contacto con la Formación las Cúmaras, que cabalga al Grupo Arivechi.

Litología y espesor. La litología está representada en su base por una caliza biohermal, de color gris claro en superficie intemperizada y gris oscuro en fractura fresca, de estratificación masiva, con un contenido de rudistas. Hacia la parte superior de la unidad se

encuentra una caliza de estratificación masiva, con una coloración gris claro en superficie intemperizada y gris oscuro en superficie fresca; la característica distintiva de esta caliza es la presencia del fósil *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* Roemer.

El espesor de esta unidad fue estimado aproximadamente en 30 m.

Relaciones estratigráficas. Su límite inferior es concordante con las areniscas calcáreas fosilíferas que forman la parte superior de la Unidad Media. Su contacto superior se encuentra cubierto.

Edad y correlación.

Por primera vez en esta área se han descrito estratos de calizas conteniendo *Orbitolina (Mesorbitolina) texana*, limitando la edad de esta unidad al Cretácico inferior.

Esta unidad es correlacionada con la Caliza Mural, la más característica del Grupo Bisbee por su consistencia litológica y su fauna representada típicamente por orbitolínidos y rudistas.

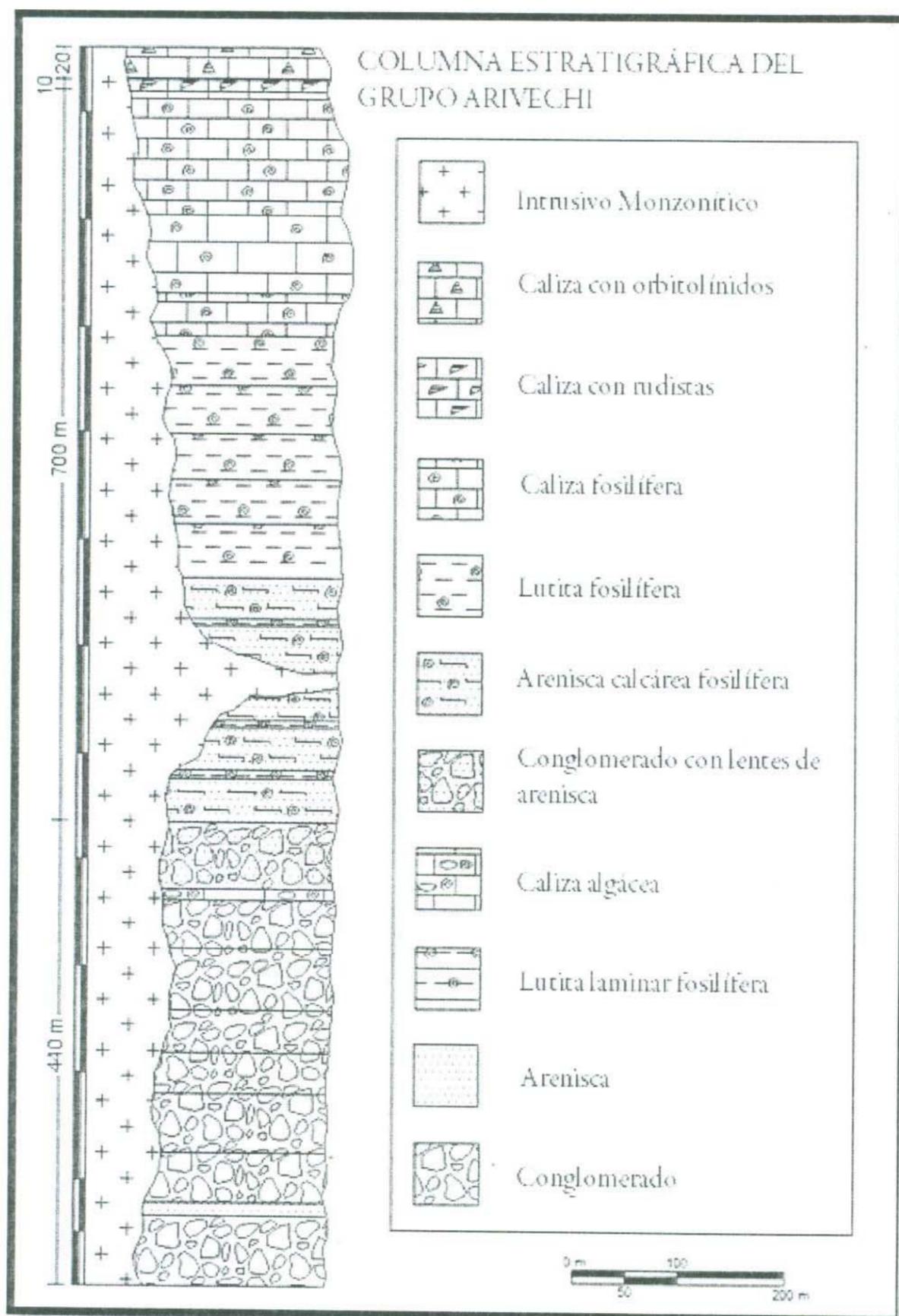


Figura 8 Columna Estratigráfica del Grupo Arivechi. Modificada de Palafox y Martínez, 1986

3.2.3. CRETÁCICO SUPERIOR

3.2.3.1. FORMACIÓN POTRERO

Definición. El término Formación Potrero fue propuesto por King, 1939 para caracterizar una secuencia de lutita localmente fosilífera, estratificaciones delgadas de caliza café y flujos contemporáneos de andesita y toba; con una sección tipo en el Rancho el Potrero.

Distribución. Limita al oriente por las rocas volcánicas de la Sierra Madre Occidental y al Oeste, en su parte Norte por la Formación Báucarit: hacia el sur no se definió el contacto. La Formación Potrero ha sido reconocida sobre el camino Bacanora-Sahuaripa y al oeste del Cerro Macho; al oriente de Sahuaripa y al este del Valle de Tacupeto.

La Formación Potrero se divide en dos unidades litoestratigráficas, que se describen a continuación.

Unidad Inferior.

Distribución. El mejor afloramiento expuesto y representativo se localiza en el Cerro el Pedregal y en el camino Arivechi-Tarachi, en el trayecto el Potrero-Volantín.

Litología y espesor. Esta unidad está compuesta por interestratificaciones de tobas, aglomerados, areniscas, lutitas, limolitas y dique-estratos de andesitas.

Esta unidad está constituida en su base por un aglomerado, este aglomerado varía localmente a arenisca volcánica, su mejor afloramiento se tiene en el Cerro Desoto, al este del Cerro de las Conchas; las calizas se presentan en estratos gruesos pobremente expuestos y suprayacidas por areniscas de estratificación gruesa.

Las tobas que componen esta unidad son principalmente líticas y cristalinas, su estratificación varía de gruesa a masiva; las capas están bien expuestas y se encuentran intercaladas con arenisca y lutitas laminares; este paquete de rocas volcano-sedimentarias se hace más detrítico hacia la cima. Al oriente del área de estudio, la secuencia se hace más abundante en rocas sedimentarias.

El espesor total de esta unidad se desconoce por no aflorar su límite inferior; su espesor se estima en 3700 m aproximadamente.

Relaciones estratigráficas. El contacto inferior de esta unidad es anormal con las rocas cretácicas del área de estudio y es marcado por un aglomerado. El contacto superior es concordante y transicional, quedando marcado por la predominancia de las rocas sedimentarias sobre las volcánicas que afloran en el arroyo de Moribabe.

Unidad Superior.

Distribución. La Unidad Superior de la Formación Potrero aflora ampliamente en el Cerro el Pedregazo en la parte noreste del área de estudio y está expuesta todo a lo largo del arroyo Moribabe.

Litología y espesor. Esta unidad está constituida por intercalaciones de lutita, limolita, arenisca, toba y dique-estratos de andesita.

A la lutita se le observan restos de plantas mal preservadas con gotas de lluvia y grietas de desecación (figura 9); están intercaladas con arenisca que presenta una coloración café amarillento en superficie alterada y café violáceo en superficie fresca



Figura 9 Grietas de desecación en la Formación Potrero

Las areniscas presentan concreciones discoideas de un tamaño hasta de 60 cm de diámetro que muestran paralelismo con la estratificación.

Las limolitas presentan una estructura compacta y fractura típicamente concoidea con mineralización de sulfuros y restos de vegetales indiferenciados. Se encuentran intercaladas con estratos de lutita, arenisca y ocasionalmente toba.

Las tobas cristalinas presentes en esta unidad son de una coloración verde y los diques estratos son de una composición andesítica.

Esta unidad tiene un espesor aflorante de aproximadamente 2780 m.

Relaciones Estratigráficas. El contacto inferior es concordante y transicional con la Unidad Inferior. El contacto superior es discordante con las volcánicas de la Sierra Madre Occidental.

Edad y correlación. Pubellier y Rangin (1987), obtienen una edad absoluta de 77.5 ± 3.88 Ma por el método de K/Ar, determinando una edad Cretácico tardío.

3.3. CENOZOICO

3.3.1. NEÓGENO

3.3.1.1. ROCAS ÍGNEAS

Intrusionando a las rocas del Cretácico Superior afloran rocas intrusivas Granodiorita, y Monzonita de 51.11 ± 2.05 a 56.07 ± 2.05 (K-Ar en hornblenda), rocas dioríticas de 41.00 ± 2.05 K-Ar en hornblenda (Pubellier, 1987) y un pórfido andesítico que afectan a las unidades más antiguas. Rocas volcánicas riolíticas del Eoceno-Oligoceno (afloran en la porción sureste y están afectadas por la granodiorita del Paleoceno-Eoceno. El Oligoceno está representado por toba riolítica y riolita.

3.3.2. PALEÓGENO

3.3.2.1. FORMACIÓN BÁUCARIT

Definición. Dumble (1900) propuso el nombre de “División Báucarit” para describir una intercalación de arenas, arenas arcillosas y conglomerados bien estratificados, no muy bien consolidados, con interestratificación de flujo de basaltos. Su localidad tipo se encuentra en la vecindad del pueblo Báucarit, sobre las riveras del río Cedros. King (1939) redefinió el término Báucarit por Baucarit, elevando el rango de Formación., término usado comúnmente en la actualidad.

Litología, espesor y edad. La litología consta de un conglomerado con intercalaciones de basaltos. El conglomerado es color café claro, constituido de fragmentos redondeados a subangulosos de 0.02-80 cm de diámetro prevaleciendo un tamaño de guijarros. Los estratos son masivos y bien expuestos. El conglomerado varía lateralmente a arenisca de grano grueso. El espesor aflorante en el área es de 200m aproximadamente. Con buzamiento de 20° hacia el este. La edad de la secuencia es de 23 a 11 M.a, Mioceno.

Relaciones estratigráficas. La formación Baucarit cubre en forma discordante a las rocas sedimentarias cretácicas y jurásicas del área y a la vez es cubierta discordantemente por los basaltos cuaternarios del valle de Sahuaripa.

Sedimentos continentales del Plioceno afloran a lo largo de las márgenes del río Sahuaripa, consisten de conglomerados polimíctico y areniscas débilmente consolidados (Palafox & Martínez, 1986).

3.3.3. CUATERNARIO

Gravas y arenas afloran a las márgenes del río Sahuaripa y aluviones recientes, afloran sobre los lechos de ríos y arroyos que drenan la región.

Diagnosis. Concha compuesta por materia extraña aglutinada soportada por varios cementos. (Loeblich, Jr, & Tappan, 1964)

Familia **ORBITOLINIDAE** Martin, 1890

Diagnosis. Grandes conchas cónicas variando de conos altos con vértices puntiagudos a amplios escudos o disco. Concha con una sola serie de cámaras en forma de

copa poco profundas que aumentan de diámetro más o menos regular, cámaras iniciales de algunas conchas desarrolladas en forma de espiral; cámaras divididas por placas verticales y en algunos géneros son horizontales, con zona central dividida por cualquiera de las particiones verticales o columnas, o combinación de ambos; comunicación entre las cámaras es por septos o poros abiertos. La pared de la concha tiene dos partes, una capa exterior formando una dorsal y continua hacia la superficie ventral de cada septo, capa interior aglutinada y puede contener material detrítico. (Loeblich, Jr, & Tappan, 1964)

Genero *Orbitolina* d'Orbigny, 1850

Diagnosis. Concha de 30mm de diámetro; muchas particiones en zigzag, continúan a través de zonas marginales y radiales, engrosada en la porción superior de las cámaras; poros particionales prominentes en algunas especies, zona marginal dividida por particiones y una o más series de placas verticales y horizontales. (Loeblich, Jr, & Tappan, 1964)

Orbitolina (Mesorbitolina) texana Roemer, 1849

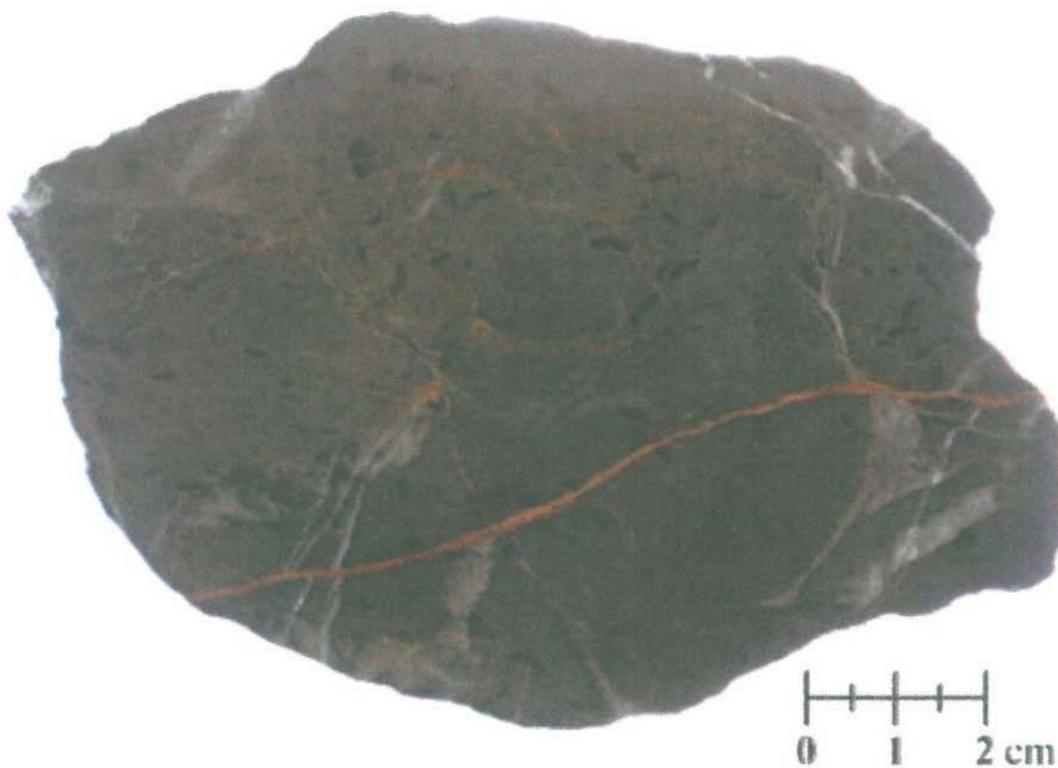


Lámina 1 *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* Roemer, ejemplar CCC-0001

4.2. PHYLUM CNIDARIA

Phylum **CNIDARIA** Hatschek, 1888

Diagnosis.- Distinguido principalmente por posesión de nematocistos y acción muscular bien desarrollada. Comúnmente con poder de gemación, por el cual, se pueden formar colonias; algunos grupos tienen endo-exoesqueleto de calcita o aragonita (Bayer, *et al.*, 1956).

Clase **ANTHOZOA** Ehrenberg, 1834

Diagnosis. Presentan simetría bilateral el sistema muscular está bien desarrollado, las células sexuales son producidas a lo largo de los septos, formas de pólipos, pueden ser solitarios o coloniales, con esqueleto calcáreo bien preservado como fósiles (Bayer, *et al.*, 1956).

Subclase **ZOANTHARIA** Gray, 1832

Diagnosis. Incluye los pólipos solitarios o coloniales, con esqueletos trabeculares calcáreos en algunos órdenes. Los pólipos tienen tentáculos divididos o simples y son especialmente distinguidos por mesenterios emparejados (Bayer, *et al.*, 1956).

Orden **SCLERACTINIA** Bourne, 1900

Diagnosis. Se distinguen por presentar simetría radial hexámera. Solitarios o coloniales con esqueleto externo calcáreo, consiste esencialmente en particiones radiales o septos que están en posición intermesenterial (Bayer, *et al.*, 1956).

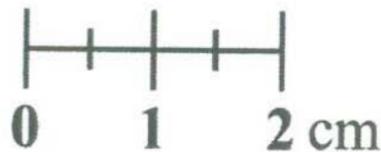
Familia **SMILOTROCHIIDAE** Alloiteau, 1952

Diagnosis. Coral colonial con esqueleto externo calcáreo, con particiones radiales, presentan simetría radial.

Género *Plesiosmilia* Milaschewitsch, 1876

Diagnosis. Coral cilindrocónico solitario, epitheca presente y cubre el costea; elementos radiales compactos, libres, bicuneiforme, más bien rectos, desiguales dispuestos en simetría radial, la simetría bilateral se caracteriza por la columela lamelar.

Plesiosmilia vaughani Angelis d'Ossat, 1905



Lamina 2 *Plesiosmilia vaughani* Angelis d'Ossat, ejemplar N° CCC-004

Suborden **CARYOPHYLLIINA** Vaughan & Wells, 1943

Diagnosis. Solitario y colonial. Septos laminares con suaves o ligeramente suaves márgenes, compuesto por un sistema de ventilación de pequeños, simples trabéculas (Bayer, *et al.*, 1956).

Familia CARYOPHYLLIIDAE Gray, 1847

Diagnosis. Solitario y colonial. Colonia formada por gemación extratentacular, formando colonias faceloides o dentroides. Costae comúnmente cubierta por estereoma o epiteca. Septos hacia afuera. Columela por espacios trabeculares curvos, solidos, esponjosos o ausentes. Lóbulo Pali o paliforme comúnmente. Disepimentos endotecales desarrollados en algunos grupos (Bayer, *et al.*, 1956).

Género *Parasmilia* M. Edwards & Haime, 1848

Diagnosis. Solitario, trocoide, fijo. Columela esponjosa. Disepimentos de la pared exterior desarrollados en el coralito (Bayer, *et al.*, 1956).

Parasmilia Texana Vaughan, 1903



Lamina 3 Vista lateral de *Parasmilia texana* Vaughan. Ejemplares N° CCC-023, CCC-010, CCC-020, CCC-018.

Caryophylliidae sp. Indet. 1



Lamina 4 Caryophylliidae sp. Indet. 1, ejemplares CCC-005, CCC-006, CCC-36

Caryophylliidae sp. Indet. 2



Lamina 5 Caryophylliidae sp. Indet. 2, ejemplares CCC-076 a CCC-79

4.3. PHYLUM ANNELIDA

Phylum ANNELIDA Lamarck, 1809

Diagnosis. Gusanos con cabeza distinta, tronco segmentado y pigidio insegmentado (Hass *et al.*, 1962); presentan cerebro y órganos sensoriales, el ano se localiza en el pigidio y tienen aparato digestivo, circulatorio, nervioso y excretor (Buitrón, *et al.*, 2010)

Clase POLYCHAETA Grube, 1850

Diagnosis. Los segmentos del tronco tienen manojos de cerdas laterales llamados chaetae (Hass *et al.*, 1962); se atribuyen pequeñas mandíbulas atribuidas a estos organismos (Buitrón, *et al.*, 2010).

Orden SEDENTARIDA Lamarck, 1818

Diagnosis. Fabrican tubos calcáreos a los que adhieren granos de arena o fragmentos de concha de otros organismos. Son sésiles y viven enterrados en el fondo marino o adherido a las conchas de invertebrados, comunes en arrecifes (Buitrón, *et al.*, 2010).

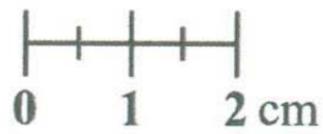
Familia SERPULIDAE Burmeister, 1837

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico, construyen tubo calcáreo que es circular, poligonal o triangular en sección transversal y puede ser ornamentada en el exterior con anillos concéntricos o crestas longitudinales, usualmente están atados al sustrato (Hass *et al.*, 1962).

Genero *Serpula* Linnaeus, 1758

Diagnosis. Tubo calcáreo, variablemente estrechado, en espiral o contorneado, fin inferior unido, la superficie tiene pequeñas crestas concéntricas (Hass *et al.*, 1962).

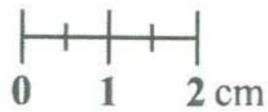
Serpula sp.



Lamina 6 *Serpula* sp, ejemplar N°CCC-081

4.4. PHYLUM PORIFERA

Diagnosis. Se caracterizan por su forma variable, cilíndrica, cónica, ramosa, laminar o delgada o adoptan la forma de los objetos y organismos sobre los que viven y en otros casos son amorfas.



Lamina 7 Porifera sp. Indet , ejemplar CCC-079

4.5. PHYLUM MOLLUSCA

Phylum **MOLLUSCA** Linnaeus, 1758

Diagnosis. Los moluscos constituyen un grupo muy numeroso y variado, de ellos se conocen los bivalvos (almejas, ostras), gasterópodos (caracoles) y cefalópodos (amonites y nautilus). Todos tienen la misma organización morfológica con ciertas variaciones.

Paleontológicamente, la estructura más importante que tiene la gran mayoría de los moluscos es la concha que protege al cuerpo y que es secretada por el manto. Se trata de una estructura calcificada formada por aragonita o calcita. Sus formas son muy variadas pues existen univalvas, bivalvas, simples o enrolladas en espiral, con una diversidad de estructuras ornamentales como costillas, líneas de crecimiento, quillas, nódulos, perforaciones y espinas. Son habitantes de los mares, ríos, lagos, y continentes. La distribución de los marinos está, relacionada con la variación de temperatura, salinidad y pH del agua, pero la gran mayoría vive a poca profundidad (Buitrón *et al.*, 2010).

4.5.1. CLASE BIVALVIA

Clase **BIVALVIA** Linnaeus, 1758

Diagnosis. Los moluscos bivalvos se conocen también como pelecípodos, pues poseen el pie en forma de hacha, o como lamelibranquios por sus branquias laminares. Son importantes en paleontología y bioestratigrafía ya que son confiables indicadores estratigráficos y paleoecológicos. Las formas actuales tienen importancia en la economía mundial, pues la mayoría son comestibles y algunas son productoras de perlas.

La concha de los bivalvos es generalmente macroscópica y está formada por dos piezas o valvas iguales, de naturaleza calcárea. Los pelecípodos son organismos acuáticos marinos bentónicos; aunque algunos prefieren el agua dulce. En la concha existe una variada ornamentación como costillas radiales, líneas de crecimiento, nódulos o espinas.

La clasificación de los bivalvos está basada en las características de la charnela, el ligamento, los músculos y en la ornamentación de la concha (Buitrón *et al.*, 2010).

Subclase **PALEOHETERODONTA** Newell, 1965

Diagnosis. La concha es equivalva, prismática, con el ligamento anfidético, opistodético y parivincular. La charnela presenta, en la región umbonal, escasos dientes radiales y divergentes. Algunos tienen dentición del tipo taxodonto (Buitrón, *et al.*, 2010).

Orden **TRIGONIOIDA** Dall, 1889

Diagnosis. La concha es triangular, oval o romboidal, equivalva e inequilátera, con el extremo posterior truncado y carinas posteriores conspicuas o levemente marcadas. La charnela tiene dientes grandes, diferenciados y divergentes a partir del umbón. El ligamento es corto y se sitúa atrás del umbón. Los músculos son dimiarios y las cicatrices se encuentran cerca de la región de la charnela (Cox *et al.*, 1969).

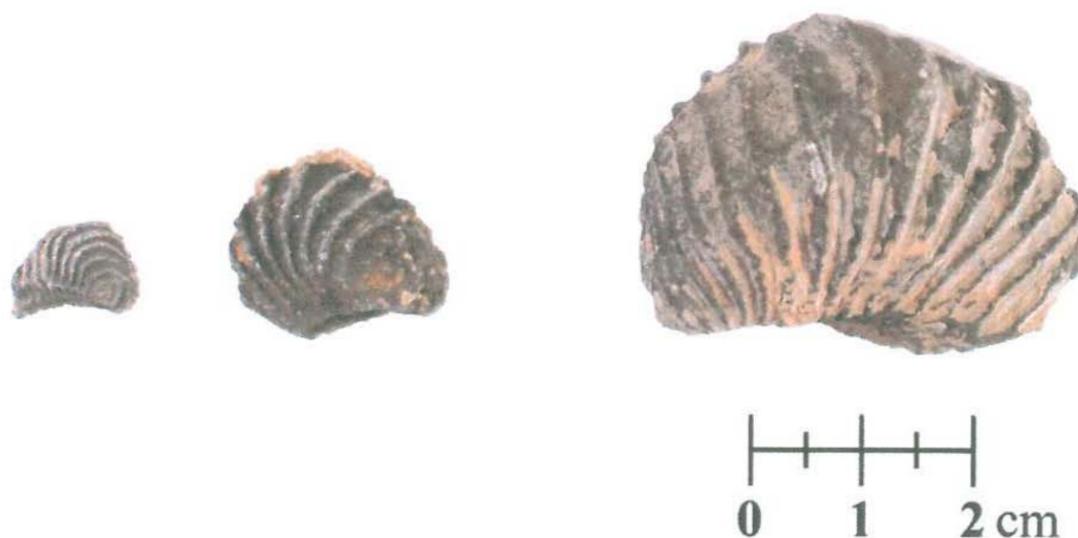
Familia **TRIGONIIDAE** Lamarck, 1819

Diagnosis. Concha equivalva e inequilateral de forma trigonal, el umbón es comúnmente opistogiro pero también hay ortogiro o prosogiro, escudo generalmente presente; charnela con tres dientes de diferente tamaño y posición, el central o cardinal es mayor que los laterales. La ornamentación consiste en costillas radiales y otras son concéntricas finas o gruesas (Cox *et al.*, 1969).

Género *Trigonia* Bruguière, 1789

Diagnosis. Trigonal a trigonalmente ovalada; Carina marginal prominente; escudo suave o transversalmente surcado, flanco con costae continuamente concéntrico (Cox, *et al.*, 1969).

Trigonia mooreana Gabb, 1869



Lamina 8 *Trigonia mooreana* Gabb, ejemplares CCC-087, CCC-086, CCC-088

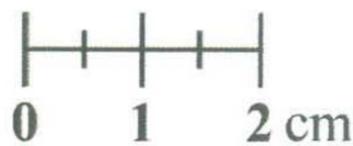
Familia **UNIONIDAE** Fleming, 1828

Diagnosis. Equivalva, umbos generalmente esculpido, cavidades de los umbos son profundos, la mayoría tiene la charnela con dos dientes cardinales y dos dientes lamelares posteriores en la valva izquierda y un solo diente cardinal y lamelar en la valva derecha (Cox *et al.*, 1969).

Género *Elliptio* Rafinesque, 1819 Cretácico- Reciente.

Diagnosis. Concha más o menos alargada; umbos colocados atrás del fin anterior, no prominentes, cubierta por crestas paralelas a las líneas de crecimiento; charnela típica de la familia (Cox *et al.*, 1969).

Elliptio (= *Unio* Russell, 1934) *hubbardii* Gabb, 1869



Lamina 9 *Elliptio hubbardii* Gabb, ejemplar CCC-096.

Subclase **PTERIOMORPHIA** Beurlen, 1944

Diagnosis. La concha tiene charnela con dientes reducidos o ausentes. Los músculos aductores son desiguales y ocasionalmente tienen sólo uno. El ligamento está compuesto por series de segmentos insertados en surcos estrechos del área charnelar. Son organismos que se fijan por medio de un biso. Se caracterizan por vivir sobre el sedimento o fijarse al sustrato (Cox *et al.*, 1969).

Orden **MYTILOIDA** Férussac, 1822

Diagnosis. Los mytiloides se caracterizan porque las conchas son iguales, pero con los márgenes anterior y posterior muy diferentes. Tienen cicatrices musculares diferentes y el ligamento es posterior al umbón o paralelo al eje de articulación. Son filibranquios y eulamelibranquios. La línea paleal es completa, el manto tiene los márgenes libres y los sifones no están bien definidos. (Buitrón, *et al.*, 2010)

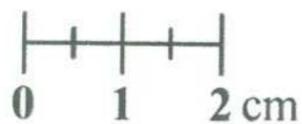
Familia PINNIDAE Leach, 1819

Diagnosis. Pinnidae vive con el fin anterior puntiagudo de la concha enterrada sobre sedimentos suaves y con el margen de la charnela y comisura de las valvas más o menos vertical. El amplio fin posterior de la concha es expuesto. El animal es anclado por el biso a rocas subyacentes u otros objetos. (Cox, *et al.*, 1969).

Género *Pinna* Linnaeus, 1758

Diagnosis. *Pinna* es equivalva, acuñada. Umbones en el extremo del fin anterior. Valvas medianamente carinas, al menos en las etapas de crecimiento; mayormente con costillas radiales. Algunas formas con ondulaciones de crecimiento en la región ventral; nácar del interior está dividido en dos lóbulos. (Cox, *et al.*, 1969).

Pinna equivillana Anderson, 1938



Lamina 10 *Pinna equivillana* Anderson, ejemplar CCC-101

Pinna guadalupe Böse, 1910



Lamina 11 *Pinna guadalupe* Böse, ejemplar CCC-102

Orden **PTERIOIDA** Newell, 1965

Diagnosis. La concha presenta las valvas con lados diferentes o casi equilaterales. Las cicatrices musculares son desiguales o sólo se presenta una, la forma y posición del ligamento es variable y la línea paleal no forma un seno (Cox *et al.*, 1969).

Familia **PTERIIDAE** Gray, 1847

Diagnosis. Oblicuamente oval, usualmente con proyección en forma de alas triangulares rodeando cada fin de la recta línea de charnela, subequivalva a fuertemente inequivalva, valva izquierda más abultada; inequilateral, umbones colocados bien hacia el fin anterior; aurícula más pequeña, dentadura variable, diente usualmente corto y transversal cerca del umbo, alargado posteriormente en dirección longitudinal; línea paleal comúnmente discontinua; perlada al interior, escultura variable, predominan formas suaves. (Cox *et al.*, 1969).

Género *Pteria* Scopoli, 1777

Diagnosis. Oblicuamente oval, moderadamente abultada, ligeramente inequivalva, ala posterior alargada comúnmente presente, charnela con uno o dos procesos en forma de

diente por debajo del umbo y en la lámina posterior longitudinal, ausente en algunas formas; exterior comúnmente suave excepto en las líneas de crecimiento, pero con filas radiales de procesos lamelares en algunas especies (Cox *et al.*, 1969).

Pteria pedernalis Roemer, 1849



Lamina 12 *Pteria pedernalis* Roemer, ejemplar CCC-104

Familia **GRYPHAEIDAE** Vyalov, 1936

Diagnosis. Concha con valvas desiguales, charnela con dientes iguales alternantes con fosetas. Músculo aductor orbicular que permite el cierre y apertura de las valvas. El área ligamentaria de la valva inferior no es prominente (Cox *et al.*, 1969).

Género *Gryphaea* Lamarck, 1801

Diagnosis. Valvas diferentes, una grande y una gruesa, con el umbón doblado hacia el frente; y la otra pequeña y plana. (Cox *et al.*, 1969).

Gryphaea mucronata Gabb, 1849



Lamina 13 *Gryphaea mucronata* Gabb, ejemplares CCC-107-CCC-111

Género *Exogyra* Say, 1820

Diagnosis. Concha pequeña a grande, inequivalva, valva derecha plana a cóncava, valva izquierda convexa mucho más grande que la valva derecha. Umbón curvo. La ornamentación consiste en líneas de crecimiento concéntricas con crestas irregulares salientes y costillas radiales gruesas y sinuosas (Cox *et al.*, 1969).

Exogyra texana Roemer, 1849



Lamina 14 *Exogyra texana* Roemer, ejemplar CCC-130

Familia **PECTINIDAE** Rafinesque, 1815

Diagnosis. La concha es de forma orbicular a oval y variable en el tamaño, las valvas son convexas pero una más convexa que la otra con los márgenes anterior y posterior redondeados; el umbón es central y a los lados se encuentran aurículas de diferente tamaño y forma con costillas finas a gruesas. La ornamentación consiste en líneas de crecimiento muy tenues y costillas radiales prominentes (Buitrón *et al.*, 2010).

Género *Pecten* (*Neithea*) Drouet, 1825

Diagnosis. Costillas radiales iguales o casi iguales, con 4 o 6 costillas radiales elevadas separadas por 3 o 4 costillas más pequeñas con estrías radiales; aurículas iguales o la anterior más larga (Cox *et al.*, 1969).

Pecten (*Neithea*) *texanus* Roemer, 1852

Pecten (*Neithea*) *occidentalis* (Conrad)



Lamina 15 *Pecten* (*Neithea*) *texanus* Roemer, *Pecten* (*Neithea*) *occidentalis* Conrad, ejemplares CCC-143-CCC-148

Orden **ARCOIDA** Stoliczka, 1871

Diagnosis. Sedentarios, característicamente con 2 músculos abductores iguales en tamaño y equivalvos con conchas circulares a trapezoidales; concha interior cruzada-lamelar; en la mayoría de los grupos el margen dorsal va de estrecho a ancho (Cox *et al.*, 1969).

Familia PECTINIDAE Rafinesque, 1815

Diagnosis. La concha es de forma orbicular a oval y variable en el tamaño, las valvas son convexas pero una más convexa que la otra con los márgenes anterior y posterior redondeados; el umbón es central y a los lados se encuentran aurículas de diferente tamaño y forma con costillas finas a gruesas. La ornamentación consiste en líneas de crecimiento muy tenues y costillas radiales prominentes (Buitrón *et al.*, 2010).

Género *Pecten* (*Neithea*) Drouet, 1825

Diagnosis. Costillas radiales iguales o casi iguales, con 4 o 6 costillas radiales elevadas separadas por 3 o 4 costillas más pequeñas con estrías radiales; aurículas iguales o la anterior más larga (Cox *et al.*, 1969).

Pecten (*Neithea*) *texanus* Roemer, 1852

Pecten (*Neithea*) *occidentalis* (Conrad)



Lamina 15 *Pecten* (*Neithea*) *texanus* Roemer, *Pecten* (*Neithea*) *occidentalis* Conrad, ejemplares CCC-143-CCC-148

Orden ARCOIDA Stoliczka, 1871

Diagnosis. Sedentarios, característicamente con 2 músculos abductores iguales en tamaño y equivalvos con conchas circulares a trapezoidales; concha interior cruzada-lamelar; en la mayoría de los grupos el margen dorsal va de estrecho a ancho (Cox *et al.*, 1969).

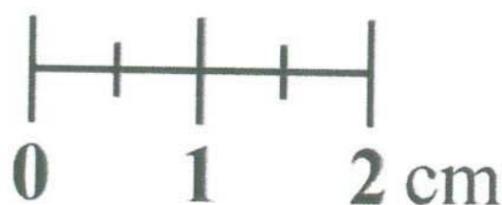
Familia **CUCULLAEIDAE** Stewart, 1930

Diagnosis. Concha oval, subtrigonal, casi cuadrada, conchas pesadas con umbones medianos y márgenes cerrados; las valvas de algunas conchas tienen pequeñas diferencias en ornamentación, dientes bien diferenciados en los adultos (Cox *et al.*, 1969).

Género *Cucullaea* Lamarck, 1801

Concha subtrigonal, subtrapezoidal a ovoide, concha pesada con umbones posteriores redondeados, superficie radialmente ornamentada (Cox *et al.*, 1969).

Cucullaea (Ideonarca) inermis Gabb, 1869



Lamina 16 *Cucullaea (Ideonarca) inermis* Gabb, ejemplar CCC-149

Subclase **HETERODONTA** Neumayr, 1884

Diagnosis. La concha presenta escudo y lúnula. La charnela posee dientes laterales y uncardinal en el centro. El ligamento se encuentra situado atrás del umbón. Son de hábitos cavadores. Los representantes de este grupo son muy abundantes (Buitrón *et al.*, 2010).

Orden **VENEROIDA** Adams & Adams, 1856

Diagnosis. La concha tiene valvas y músculos iguales. La charnela posee dientes cardinales y laterales. Son organismos de hábitos libres, raramente sedentarios o cavadores (Cox, *et al.* 1969).

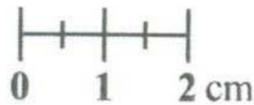
Familia **FIMBRIIDAE** Nicol, 1950

Diagnosis. Transversalmente elíptica u oval, umbos redondeados; lúnula y escudo generalmente bien marcados; superficie con costillas radiales primarias superpuesta por suaves o concéntricas capas externas esculpidas; ligamentos marginales en ninfa. Charnela con masivas trigonales o trabeculares, generalmente todo el diente medio en más o menos patrón ciclodonto, laterales anteriores comúnmente y laterales anteriores generalmente desarrollados, cicatrices musculares ovadas a reniformes, corta, sin digitalización (Cox *et al.*, 1969).

Género *Mutiella* Stoliczka, 1871

Diagnosis. Globosa, alta, ovalada, umbos gruesos, casi ortogiro, con largo ligamento marginal; superficie finamente reticulada; charnela de la valva izquierda con AIV marginal, alargado y pequeños trabéculas remotos (Cox *et al.*, 1969).

Mutiella roblesi Böse, 1910



Lamina 17 *Mutiella roblesi* Böse, ejemplar CCC-154

Familia **CARDITIDAE** Fleming, 1828

Diagnosis. Pequeña a grande, trapezoidal o redondeada, con fuertes costillas radiales y margen de la concha internamente crenulada invariablemente, ligamento externo. Charnela débil y delgada; laterales anteriores tuberculiformes; cicatrices anteriores establecidas en la plataforma (Cox *et al.*, 1969).

Género *Ludbrookia* Chavan, 1951

Diagnosis. Corta, trapezoidal, con finas costillas, depresión posterior, y truncatura anal recta; grande y sinuosa lúnula envolvente. Cardinales fuertes y trigonales, oblicuos, prominentes; grueso, relativamente débil; otros laterales oscuros (Cox *et al.*, 1969).

Ludbrookia arivechensis Heilprin, 1891



Lamina 18 *Ludbrookia arivechensis* Heilprin, ejemplares CCC-158-CCC-163

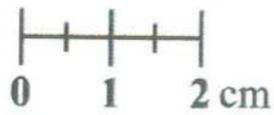
Familia **CARDIIDAE** Lamarck, 1809

Diagnosis. Los carditáceos tienen conchas trigonales, trapezoidales o mitiliformes, con margen crenulado y biso. La ornamentación es de costillas prominentes radiales. Son exclusivamente marinos (Cox, *et al.* 1969).

Género *Granocardium* Gabb, 1869

Diagnosis. Concha trigonal, orbicular, con ornamentación de costillas radiales, que en el extremo posterior cambian de diseño. Estos organismos viven en el mar o en agua salobre y presentan seno paleal y sifones (Cox *et al.*, 1969).

Granocardium sabulosom Gabb, 1869

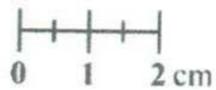


Lamina 19 *Granocardium sabulosom* Gabb, ejemplar CCC-186

Género *Protocardia* Von Beyrich, 1845

Diagnosis. Inclinación posterior con costillas radiales en la mayoría, el resto de la concha con costillas concéntricas más o menos desarrolladas (Cox *et al.*, 1969).

Protocardia granulifera Gabb 1869



Lamina 20 *Protocardia granulifera* Gabb CCC-191 y
CCC-196

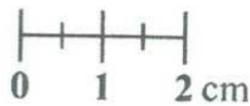
Familia **CRASSATELLIDAE** Férussac, 1822

Diagnosis. Subcuadrangular a trigonal en el contorno, redondeada en la frente, más o menos truncada posteriormente. Costillas concéntricas a lisas. Ligamento interno, cresta ninfal casi marginal (Cox *et al.*, 1969).

Género *Remondia* Gabb, 1869

Diagnosis. Concha compacta, alargada, subcuadrada, cerca de las extremidades, ligamento muy corto, externo. Charnela compuesta de tres dientes cardinales radiales en cada valva, y un largo diente posterior en la izquierda, con un diente correspondiente en la derecha. El cardinal medio de la valva izquierda es estriada transversalmente, como en *Trigonia*, y es ligeramente acanalada en su frente, el anterior es linear y suave y el posterior es suave también, al menos en su frente posterior. (Gabb, 1869)

Remondia furcata Gabb, 1869



Lamina 21 *Remondia furcata* Gabb, ejemplares CCC-199 y CCC-209

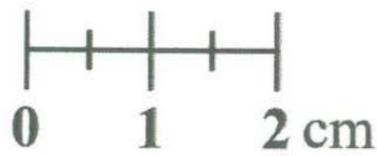
Familia **VENERIDAE** Rafinesque, 1815

Diagnosis. Conchas ovaladas, ornamentación predominantemente concéntrica pero también radial en algunas, con espinas o lamellae; ligamento externo, seno palial presente (Cox *et al.*, 1969).

Género *Tapes* Megerle Von Mühlfeld, 1811

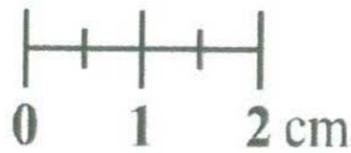
Diagnosis. Tiene una forma alargada, rectangular u ovalada, con líneas concéntricas, cardinales divergentes, no laterales, seno palial profundo, una curva suave desde el margen anterior hacia el umbón.

Tapes hilgardii Shumard, 1860



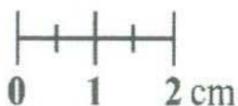
Lamina 22 *Tapes hilgardii* Shumard, ejemplar CCC-215

Tapes gabbi? Böse, 1910



Lamina 23 *Tapes gabbi?* Böse, ejemplar CCC-213

Tapes sp.



Lamina 24 *Tapes* sp. 1, ejemplar CCC-237

Orden **HIPPURITOIDA** Newell, 1965

Diagnosis. Rudistas y paquidontos; concha gruesa, aberrantes heterodontos, primitivamente equivalva, con pocos dientes de la charnela gruesos y amorfos; principalmente adjunto y fuertemente inequivalva, tendiendo a girado o cónico, formas operculadas y desdentado, parecido a corales solitarios (Cox *et al.*, 1969).

Familia **CAPROTINIDAE** Gray, 1848

Diagnosis. Inequivalva; valva derecha unida; valva izquierda con dos dientes casi iguales; valva derecha con un solo diente; valva izquierda con cavidades entre pared de la concha y musculo posterior (Cox *et al.*, 1969).

Género *Caprotina* d'Orbigny, 1850

Diagnosis. Valva derecha cónica, retorcida en espiral, intersección del musculo anterior en extensión a lo largo de la pared de la concha.; valva izquierda cónica, fuertemente enroscada, diente no muy bien desarrollado (Cox *et al.*, 1969).

Caprotina sp.



Lamina 25 *Caprotina* sp, ejemplar CCC-083

Familia **CAPRINIDAE** d'Orbigny, 1850

Diagnosis. Inequivalva, valva derecha unida, algunas especies alcanzan gran tamaño; dientes bien desarrollados, masivos en algunas especies; cavidades accesorias presentes en la mayoría de los géneros; canales paliales en la región palial de una o ambas valvas (Cox *et al.*, 1969).

Género *Caprinuloidea* Palmer, 1928

Diagnosis. Valva derecha muy alargada, derecha a curvada; valva izquierda mucho más pequeña, abierta a fuertemente enrollada; dientes grandes en ambas valvas, estos en la valva izquierda están fuertemente curvados, canales paliales en ambas valvas a lo largo de la pared de la concha. Cavidad de la concha, alveolos dentales, accesorios de cavidades y canales paleales pueden ser tabulados (Cox *et al.*, 1969).

Caprinuloidea lenki Boehm, 1898



Lamina 26 *Caprinuloidea lenki* Boehm, ejemplar CCC-084

Orden **MYOIDA** Stoliczka, 1870

Diagnosis. Concha delgada, formas de madriguera con sifones bien desarrollados, fuertemente inequilateral, equivalva o inequivalva; un diente cardinal en cada valva; lúnula o escudo ausente o pobremente desarrollado; concha no nacarada (Cox *et al.*, 1969).

Familia **CORBULIDAE** Lamarck, 1818

Diagnosis. Concha robusta de tamaño pequeño, valvas inequilaterales, valva izquierda más pequeña que la valva derecha; seno palial pequeño (Cox *et al.*, 1969).

Género *Corbula* Bruguière, 1797

Diagnosis. Concha moderadamente inflada, costillas lisas a concéntricas (Cox *et al.*, 1969).

Corbula alaeformis Gabb, 1869



Lamina 27 *Corbula alaeformis* Gabb CCC-210-CCC-212

4.5.2. CLASE GASTROPODA

Clase **GASTROPODA** Cuvier, 1797

Es uno de los grupos más abundantes de los moluscos e invertebrados. La mayoría son marinos, terrestres y algunos dulceacuícolas. El cuerpo tiene tres estructuras principales: el pie en la región ventral, la cabeza que contiene la boca o dos tentáculos sensoriales y la masa visceral. La concha cubre toda la masa visceral y es de aragonito y constituida por una sola pieza. El cuerpo de los gasterópodos experimenta una torsión de 180°. El crecimiento comienza en el ápice, se forma la protoconcha que junto con las vueltas constituyen el núcleo. Entre cada vuelta se encuentra una sutura, la última vuelta es la cámara habitación donde vive el animal; los bordes de la apertura constituyen el labio externo e interno (Buitrón, *et al.*, 2010).

Subclase **PROSOBRANCHIA** M. Edwards, 1848

Diagnosis. Son aquellos que han experimentado la torsión del cuerpo, de tal manera que la cavidad del manto y las branquias son anteriores; en esta subclase se clasifican la mayoría de los gasterópodos. Existen abundantes especies marinas y de agua salobre (Buitrón, *et al.*, 2010).

Orden **ARCHAEOGASTROPODA** Thiele, 1925

Diagnosis. Son los gasterópodos más primitivos; en algunos la simetría bilateral todavía persiste y el enrollamiento de la concha es muy flojo. En la mayoría la pared interna de la concha es nacarada. Viven en el mar (Buitrón, *et al.*, 2010).

Suborden **NERIPTOSINA** Cox & Knight, 1960

Diagnosis. Se caracterizan por la concha lobular, ovoide, con la espira baja, y el peristoma semicircular. La concha es gruesa y tiene la capa externa de calcita, la cual

comúnmente conserva la coloración; las capas internas son de aragonito. La mayoría presenta opérculo calcáreo (Buitrón, *et al.*, 2010).

Familia **NERITIDAE** Rafinesque, 1815

Diagnosis. Concha globosa, capuliforme o pateliforme, sin ombligo, labio interno más o menos engrosado por el callo o por un septo que estrecha la abertura, comúnmente con el margen dentado (Knight *et al.*, 1960).

Género *Nerita* Linnaeus, 1758

Diagnosis. Concha robusta, suave a espiralmente acanalada; labio interno bien desarrollado, su superficie acanalada irregularmente (Knight *et al.*, 1960).

Nerita aparata? Cragin, 1940



Lamina 28 *Nerita aparata?* Cragin, ejemplar CCC-244 y CCC-245

Suborden **TROCHINA** Cox & Knight, 1960

Diagnosis. Presentan la concha trocoidal, con relieve sutural. Algunas formas son discoidales. La construcción de la concha es de aragonito. Tienen el opérculo calcáreo o corneo (Knight *et al.*, 1960).

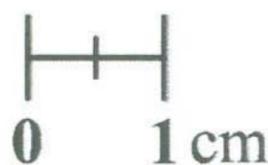
Familia **TROCHIDAE** Rafinesque, 1815

Diagnosis. Concha cónica con apertura redondeada y presencia de un opérculo córneo sin adición de carbonato de calcio, multiespiro y casi circular. (Veliz & Vásquez, 2000).

Género *Margarites* Gray, 1847

Diagnosis. Concha pequeña turbinada, consiste de cerca de 5 vueltas, apertura subcircular (Stanton, 1947).

Margarites sp. aff. *M. bartonensis vaughani* Stanton, 1947



Lamina 29 *Margarites* sp. aff. *M. bartonensis vaughani* Stanton, ejemplar CCC-247-249

Orden **MESOGASTROPODA** Thiele, 1925

Diagnosis. Se caracteriza porque en sus representantes el fenómeno de torsión es mayor, los órganos de la parte izquierda del cuerpo se atrofian y persisten únicamente los de la parte derecha. Las conchas están enrolladas y son asimétricas, holostomadas o sifonostomadas (Buitrón, 2010).

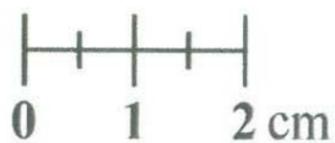
Familia NATICIDAE Gray, 1834

Diagnosis. Son de conchas globosas, con la vuelta del cuerpo notablemente mayor a la espira, que es reducida. El peristoma es circular y holostomado (Buitrón, 2010).

Género *Lunatia* Gray, 1847

Diagnosis. Concha de gran tamaño, globosa a ligeramente ovoide, los lados de las vueltas son convexos y presentan la sutura acanalada, la espira es baja y está formada por escasas vueltas y con el hombro redondo.

Lunatia praegrandis Roemer, 1852



Lamina 30 *Lunatia praegrandis* Roemer, CCC-256

Lunatia pedernalis Gabb, 1869



Lamina 31 *Lunatia pedernalis* Gabb CCC-251

Género *Euspira* Agassiz, 1837a)

Diagnosis. Concha gruesa, robusta, piriforme, superficie superior directamente truncada, apertura biangular, ombligo imperforado (Gabb, 1869.

Euspira tabulata Gabb, 1869



Lamina 32 *Euspira tabulata* Gabb, ejemplares CCC-257 y CCC258

Euspira? sp.



Lamina 33 *Euspira?* sp, ejemplar CCC-259, CCC-397

Familia TYLOSTOMATIDAE Stoliczka, 1868

Diagnosis. Concha oval a globosa de paredes gruesas y sin ornamentación pero presenta varices en cada una de las vueltas. Espira formada por un número variable de vueltas con sutura impresa. La vuelta del cuerpo es de mayor tamaño que la precedente, de forma globosa y abertura semilunar u ovalada (Buitrón *et al.*, 2010).

Género *Tylostoma* Sharpe, 1849

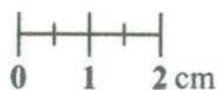
Diagnosis. Concha oval a subglobosa sin ornamentación, con espira elevada, abertura de forma oval, la vuelta del cuerpo es globosa, ancha y presenta várices.

Tylostoma mutabilis Gabb, 1869



Lamina 34 *Tylostoma mutabilis* Gabb, ejemplares CCC-260, CCC-261

Tylostoma elevatum Shumard, 1854



Lamina 35 *Tylostoma elevatum* Shumard, ejemplar CCC-285

Familia **TURRITELLIDAE** Woodward, 1851

Diagnosis. Tienen la concha esbelta. Formada por numerosas vueltas que aumenta levemente de tamaño. La ornamentación consiste en estrías paralelas a las suturas y líneas de crecimiento (Knight *et al.*, 1969).

Género *Turritella* Lamarck, 1799

Diagnosis. Concha mediana o grande, de morfología turritelada, con numerosas vueltas de crecimiento lento y regular, separadas por suturas profundas. Ornamentación en base uno o varios cordones, o quillas espirales. (Knight *et al.*, 1969).

Turritella seriatim-granulata Roemer, 1849



Lamina 36 *Turritella seriatim-granulata* Roemer, ejemplares CCC-290 a CCC-294

Familia **CERITHIIDAE** Fleming, 1822

Diagnosis. Los cerítidos tienen concha con la espira alta, formados por numerosas vueltas. La ornamentación es muy variada y consiste en costillas transversales con nódulos o tubérculos (Buitrón, 1989).

Género *Cerithium* Bruguière, 1789

Diagnosis. La concha presenta la vuelta del cuerpo ligeramente más amplia la espira es alta, con un número variable de vueltas. La ornamentación es profusa y muy variable en número de costillas transversales con granódulos o tubérculos (Knight *et al.*, 1964).

Cerithium mexicanum Gabb, 1869



Lamina 37 *Cerithium mexicanum* Gabb, ejemplares CCC-357 a CCC-360

Cerithium austinense Roemer, 1888



Lamina 38 *Cerithium austinense* Roemer, ejemplar CCC-362

Familia CASSIOPIDAE Kollmann, 1979

Diagnosis. Concha turritada cónica, holostomado, de tamaño pequeño a muy grande, con vueltas de la espira que aumentan ligeramente de tamaño del ápice a la vuelta del cuerpo, la abertura es redonda; con un canal posterior recto, la sutura es impresa y el ángulo apical varía de 18° a 52°. La sección interna de las vueltas es ovalada; la concha presenta estrías de crecimiento sinuosas, con tubérculos pequeños (Mennesier, 1984).

Género *Gymnentome* Cossmann, 1909

Diagnosis. Concha turritada cónica, holostomado, con sutura impresa y ángulo apical que varía de 23° a 45°. La ornamentación consiste en estrías de crecimiento sinuosas y dos cordones de tubérculos pequeños. La vuelta del cuerpo es lisa con algunos cordones periféricos (Mennesier, 1984).

Gymnentome zebra Gabb, 1869



Lamina 39 *Gymnentome zebra* Gabb, ejemplares CCC-364, CCC-365, CCC-366

Familia APORRHAIIDAE Gray, 1850

Diagnosis. Tiene un gran labio con extensiones en forma de dedos, y un pequeño opérculo, o tienen ojos móviles, en cambio, sus ojos se fijan en la base de cada tentáculo.

Género *Aporrhais* Costa, 1778

Diagnosis. Gasterópodos con un gran labio se corta en espigas o en dedos.

Aporrhais sp.



Lamina 40 *Aporrhais* sp, ejemplar CCC-394

Género *Anchura* Conrad, 1860

Diagnosis. Vuelta del cuerpo con una amplia costilla giratoria, labio grueso, columnela amplia y gruesa, costillas tuberculadas desiguales (Conrad, 1860).

Anchura kiowana Cragin, 1924



Lamina 41 *Anchura kiowana* Cragin, ejemplar CCC-369

Anchura monilifera Gabb, 1869

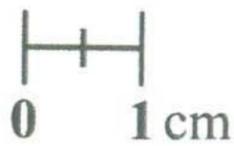


Lamina 42 *Anchura monilifera* GABB, ejemplar CCC-380.

Género *Helicaulax* Gabb, 1869

Diagnosis. Concha robusta fusiforme, espira elevada, con siete o seis vueltas, en su superficie tiene diminutas líneas giratorias, apertura amplia, labio interior fuertemente incrustado, el callo a veces se extiende a cierta distancia hasta la espira. (Gabb, 1869)

Helicaulax costata Gabb, 1869



Lamina 43 *Helicaulax costata* Gabb, ejemplar CCC-395

Orden **NEOGASTROPODA** Thiele, 1929

Diagnosis. Gasterópodos entre los más evolucionados, se caracterizan por su concha asimétrica y sifonostomatada (Buitrón,2010).

Familia **MURICIDAE** Da Costa, 1776

Diagnosis. Canal sifonal largo y concha con ornamentación conspicua, que consiste en expansiones y espinas; el labio externo es muy ondulado (Buitrón, 2010).

Género *Calotrophon* Hertlein & Strong, 1951

Diagnosis. Apertura oval, redondeada en el fin posterior, borde del labio exterior engrosado y crenulado correspondiendo a las cuendas de la espira. El canal sifonal es alargado, moderadamente amplia apertura, columela cóncava. (Encyclopedia of Life, 2012)

Calotrophon ostrearum (Conrad, 1846)



Lamina 44 *Calotrophon ostrearum* Conrad, ejemplares CCC-401, CCC-402

Subclase **OPISTOBRANCHIA?** Milne Edwards, 1848.

Diagnosis. Los opistobranquios tienen conchas generalmente ovoides, con la espira corta y la vuelta del cuerpo amplia; el peristoma es alargado (Buitrón, *et al.*, 1989).

Familia **RINGICULIDAE** Phillippi, 1853

Diagnosis. Conchas subglobosa con labio reflejado y grueso, superficie espiral con estrías (Adkins, 1928).

Género *Cinulia* Gray, 1840

Diagnosis. Concha subglobosa, con una última vuelta muy grande a corta, espira abruptamente atenuada, y un pliegue sencillo en la gruesa columela. Su labio exterior es grueso, su apertura es estrecha y la superficie es marcada por estrías. (Adkins, 1928)

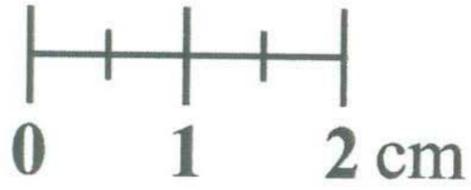
Cinulia rectilabrum Gabb, 1869



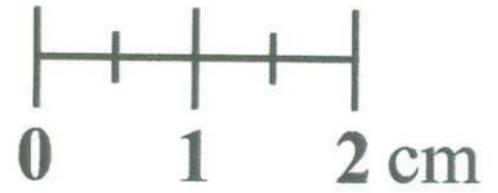
Lamina 45 *Cinulia rectilabrum* Gabb, ejemplares CCC-240-242

Gasterópodos no identificados.

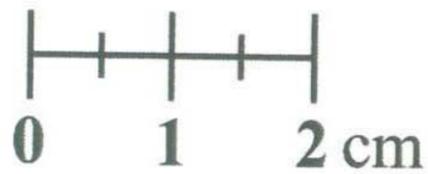
Existen especímenes que no fueron determinados sin embargo también se agregaron a la Colección (CCC), se ilustran en la lámina 46, lámina 47, lámina 48, lámina 49.



Lamina 46 Gastropoda sp. Indet. 1 ejemplar
CCC-298



Lamina 47 Gastropoda sp. Indet. 2, ejemplar
CCC-299



Lamina 48 Gastropoda Indet. 3 ejemplar
CCC-300



Lamina 49 Gastropoda. Indet. 4, ejemplar
CCC-301

4.5.3. CLASE CEPHALOPODA

Clase CEPHALOPODA Cuvier, 1797

Diagnosis. Es el grupo más importante entre los invertebrados fósiles, pues con ellos se fundó la estratigrafía, debido a que fueron muy abundantes y evolucionaron rápido. Los cefalópodos son organismos marinos, pelágicos, nadadores y algunos reptan en el fondo; se desplazan por medio de un mecanismo de propulsión a chorro, arrojando agua a presión por un órgano llamado hipónimo, algunos cefalópodos no presentan concha externa, aunque la mayoría de los cefalópodos tuvieron concha. Los cefalópodos actuales tienen el pie transformado en tentáculos, los cuales se sitúan en la cabeza. En la cabeza existe un par de ojos. El cuerpo generalmente es alargado, presenta manto que las envuelve y las vísceras están en la región dorsal (Buitrón, et al., 2010).

Subclase AMMONOIDEA Zittel, 1884

Diagnosis. Los amonitas son extintos y abundantes pues se conocen cerca de 7000 especies fósiles. La concha es de forma variable cónica o enrollada en espiral floja o apretada, está dividida en cámaras por septos convexos a la abertura, presentan sifón marginal y las suturas son más complicadas que en los nautiloideos que les dieron origen. La ornamentación consiste en costillas, nódulos, espinas, entre otros (Buitrón *et al.*, 2010).

Orden PHYLLOCERATIDA Arkell, 1950

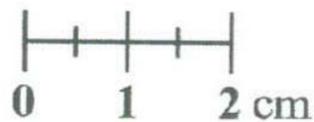
Diagnosis. La concha es ligeramente involuta lisa o con ornamentación poco aparente, la sutura es complicada pues los lóbulos y las sillitas tienen numerosos elementos secundarios que le confieren un aspecto ramificado (Buitrón *et al.*, 2010).

Familia PHYLLOCERATIDAE Zittel, 1884

Diagnosis. Concha involuta, lisa con finas líneas de crecimiento sin costillas pero con o sin constricciones sigmoideas. Sutures complejas (Arkell *et al.*, 1957).

Género *Phylloceras* Suess

Diagnosis. Concha involuta comprimida con un amplio ombligo, la ornamentación son liras radiales externas y algunos pliegues radiales, las suturas con sillas.



Lamina 50 *Phylloceras* sp., ejemplar CCC-415

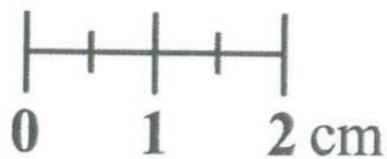
Familia **ENGONOCERATIDAE** Hyatt 1900

Diagnosis. Tiene una concha de tamaño mediano involuta y comprimida. Los flancos de la concha son convexos, mientras que el venter es estrecho y plano. La ornamentación está constituida por costillas gruesas, tenues, separadas y que describen una línea sinuosa. Las líneas de sutura son de tipo goniatítico. Su alcance stratigráfico se limita al Cenomaniano (Cretácico Tardío).

Género *Engonoceras* Neumayr & Uhlig, 1887

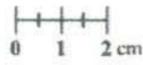
Diagnosis. Se caracteriza por una concha de tamaño mediano con una forma involuta y comprimida. Distintivamente los flancos de la concha varían de convexos a planos. El venter es estrecho y redondo. La concha presenta constricciones bien definidas que describen líneas sinuosas, generalmente la concha es lisa y en ocasiones se pueden apreciar costillas muy tenues. El alcance estratigráfico del género es exclusivamente del Albiano (Cretácico Temprano)

Engonoceras serpentinum? Cragin, 1900



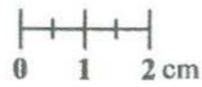
Lamina 51 *Engonoceras serpentinum* Cragin, CCC-416

Engonoceras gibbosum? Hyatt, 1903

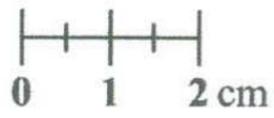


Lamina 52 *Engonoceras gibbosum?* Hyatt, CCC-417

Engonoceras sp. 1

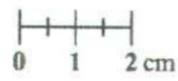


Lamina 53 *Engonoceras* sp. 1, ejemplar CCC-420



Lamina 54 *Engonoceras* sp. 2 , ejemplar CCC-421

Engonoceras? sp. 3

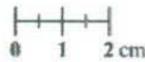


Lamina 55 *Engonoceras?* sp. 3, ejemplar CCC-423

Género *Metengonoceras* Hyatt, 1903

Diagnosis. Posee una concha de tamaño mediano, de forma involuta y comprimida. En la superficie externa de la concha, es posible observar costillas muy tenues, que ocasionalmente sustentan tubérculos ubicados en la zona ventril lateral. La zona del venter es estrecha y plana, con cierta tendencia a volverse redonda.

Metengonoceras? sp.



Lamina 56 *Metengonoceras?* sp, ejemplar CCC-436

4.6. PHYLUM ECHINODERMATA

Phylum ECHINODERMATA Bruguière, 1791

Diagnosis. Los equinodermos presentan simetría radial en el estadio adulto, que se manifiesta principalmente en la disposición del sistema ambulacral, formado por cinco radios o ambulacros alternando con cinco interradios o interambulacros, todos ellos dispuestos alrededor de la boca. Cuando los ambulacros están arreglados según meridianos, la forma de equinodermo es globular o cilíndrica como sucede en los equinoides y holoturoideos, pero si los ambulacros se desarrollan más que los interambulacros la forma que resultan es de una estrella típica, como sucede en los asteroideos. La presencia de un endoesqueleto de origen mesodérmico que consiste en un conjunto de placas, espinas, espículas de calcita cristalina (estereoma) depositados en una red mesenquimatosa orgánica (estroma), formada por tejido no celular amorfo o fibroso con células conectivas y numerosas fibras nucleadas.

La posesión de un sistema vascular acuífero o sistema ambulacral o hidrocele, formado por un conjunto de canales que terminan en una serie de tubos o pies ambulacrales por donde circula el agua del mar. Las funciones del sistema ambulacral son variadas, entre ellas, la locomoción, respiración, captura del alimento y como órganos sensoriales (Buitrón *et al.*, 2010).

Clase ECHINOIDEA Leske, 1778

Diagnosis. Los equinoides presentan un caparazón globoso o discoidal, formado por placas poligonales, ordenadas en ambulacros e interambulacros con tubérculos en donde se articulan espinas. En la cara apical se encuentra un sistema de placas genitales y oculares, en cuyo centro se localiza el periprocto de los “regulares”. Las espinas son piezas calcáreas, móviles que se articulan en los tubérculos de las placas y les sirven para desplazarse, crear corrientes o protegerse.

Los representantes de esta clase son bentónicos, de vida activa y habitan en todos los mares, a diferentes profundidades y temperaturas. Se nutren de pequeñas presas o bien del sedimento marino. La clasificación se basa en las características del caparazón (Buitrón *et al.*, 2010).

Orden **SPATANGOIDA** L. Agassiz, 1840

Diagnosis. Concha con el sistema apical compacto, ethmofracto o ethmolítico con cuatro gonoporos. Ambulacros petaloideos formados por placas simples con pares de poros pequeños. Los interambulacros con placas de forma y tamaño diferentes provistas de tubérculos pequeños (Durham, *et al.*, 1966).

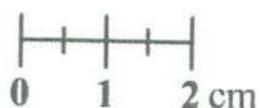
Familia **TOXASTERIDAE** Lambert, 1920

Diagnosis. Testas cordiformes con sistema apical etmofracto, generalmente ovoide, ambulacros pares petaloides, con frecuencias abiertas. Ambulacro impar petaloide, carentes de fasciolas, lastrón sin espinas.

Género *Heteraster* d'Orbigny, 1853

Diagnosis. Testa ovoide o cordiforme, área posterior truncada, ambulacros pares petaloides, los anteriores más pequeños que los posteriores, ambos con hileras de poros iguales, el ambulacro impar presenta pares de poros pequeños y pares de poros grandes alternando de manera irregular.

Heteraster sp.



Lamina 56 *Heteraster* sp., CCC-448, CCC-449

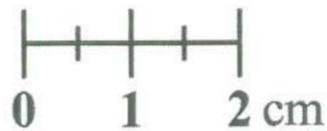
Familia PSEDODIADEMATIDAE Pomel

Descripción. La testa es globosa, aplanada, la cara aboral y adoral con el ámbito circular. Los ambulacros son angostos, la zona interporífera formada por dos series de pequeños tubérculos mamelonados y perforados. La zona porífera presenta pares de poros circulares. Las áreas interambulacrales son anchas y tienen dos hileras de placas grandes hexagonales con un tubérculo central mamelonado perforado y crenulado. El sistema apical es caduco y el peristoma es grande con las hendiduras branquiales conspicuas (Durham *et al.*, 1966).

Género *Tetragramma* L. Agassiz, 1840

Diagnosis. Los representantes del género presentan las características de la familia. Las ambulacros tienen tubérculos grandes en cada placa y el arreglo diplopódico de los poros se confina únicamente al área adapical. Los tubérculos primarios son conspicuos (Barraclough y Wright, 1966).

Tetragramma (Diplopodia?) malbosii Agassiz, 1846



Lamina 57 *Tetragramma (=Diplopodia?) malbosii*, ejemplar CCC-437

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. En el Cerro de las Conchas, Arivechi, Sonora, es posible encontrar 6 phyla de invertebrados (figura 10), siendo el más abundante el Phylum Mollusca con 49 especies representando el 84%; posteriormente el Phylum Cnidaria también posee el 7%, representado por un orden, dos familias, dos géneros y 4 especies, dos de ellas indeterminadas; el Phylum Protozoa, Annelida y Porifera representan cada uno el 2% conteniendo solamente 1 especie por grupo; finalmente el Phylum Echinodermata con el 3%, conteniendo 1 orden, 2 familias, 2 géneros y 2 especies.

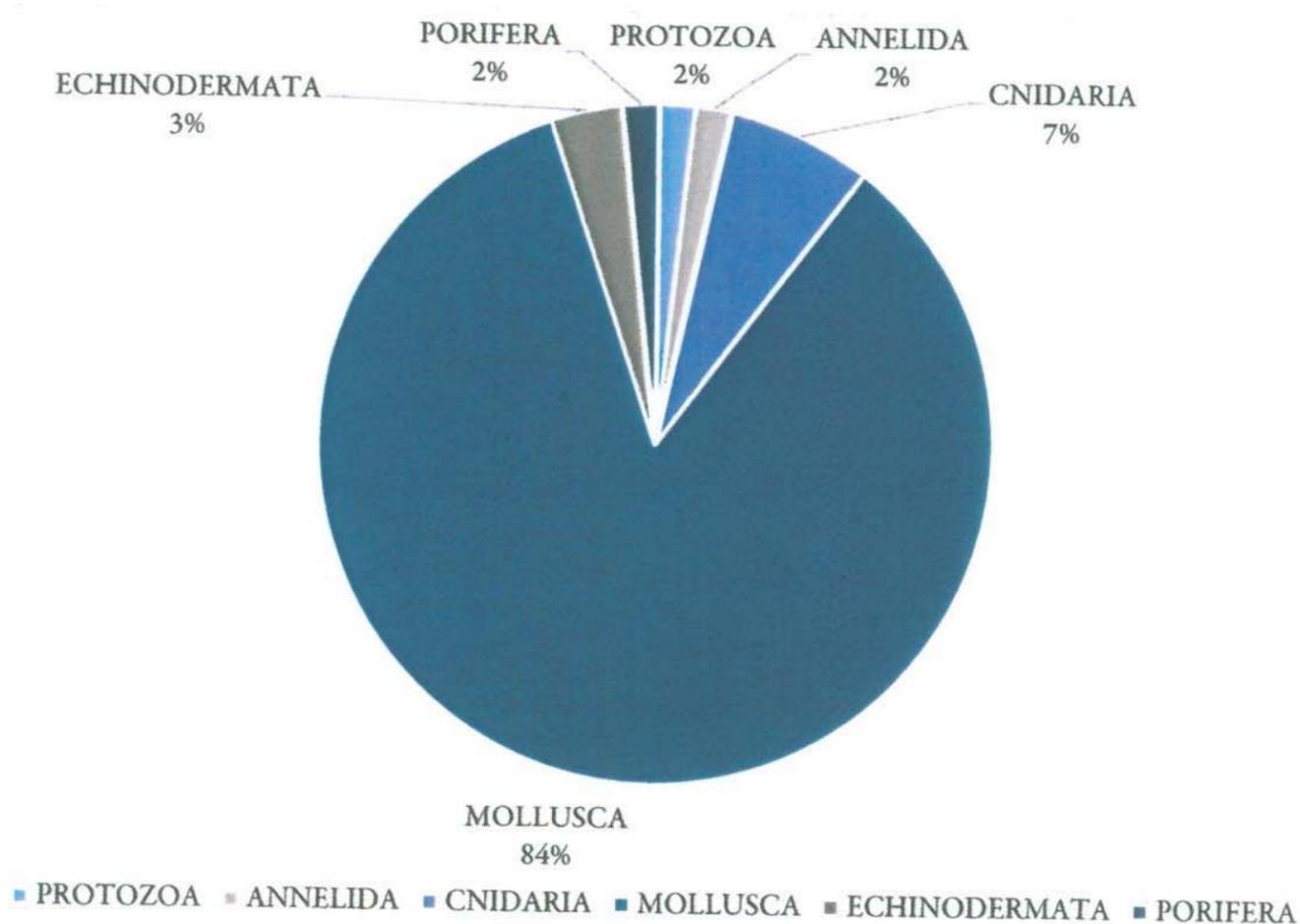


Figura 10 Gráfica de Phyla presentes en el Cerro de las Conchas

El Phylum Mollusca está representado por 3 clases (Figura 11): Bivalvia con el 42% de las especies, Gastropoda con el 47%, y Cephalopoda con el 11%.

PHYLUM MOLLUSCA

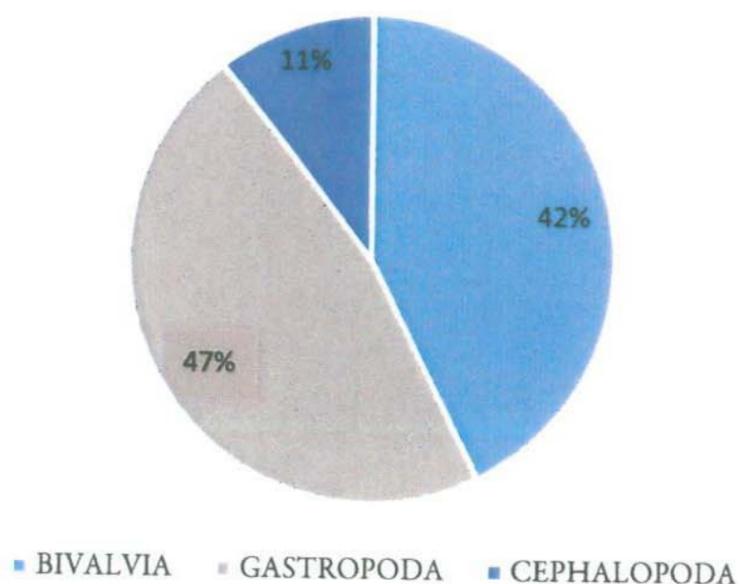


Figura 11 Gráfica de abundancia del Phylum Mollusca

La clase Bivalvia está representada por 3 subclases conteniendo 7 órdenes (Figura 12), 14 familias, 16 géneros y 22 especies, siendo la más abundante la subclase Heterodonta. Veneroidea es el orden más característico con 5 familias, las familias más abundantes son Gryphaeidae y Cardiidae con 2 géneros cada una, los géneros *Pinna*, *Pecten* y *Tapes* destacan porque tienen más de dos especies.

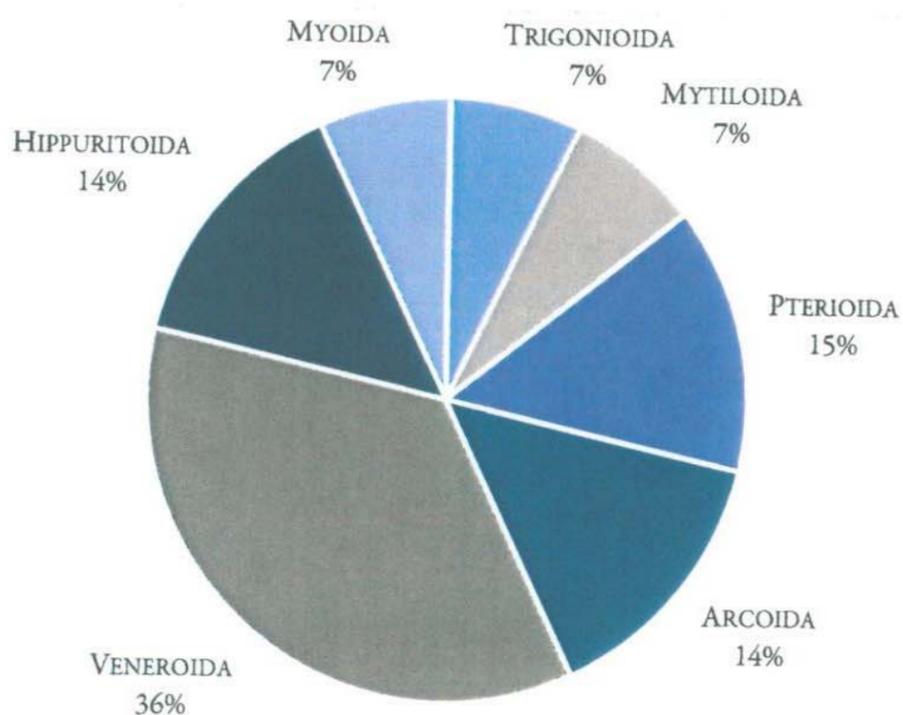


Figura 12 Gráfica de abundancia, orden Bivalvia

La Clase Gastropoda tiene 9 familias (Figura 13) repartidas en 14 géneros y 22 especies, 4 de ellas indeterminadas, la familia más abundante es Naticidae con el 27% de las especies totales;

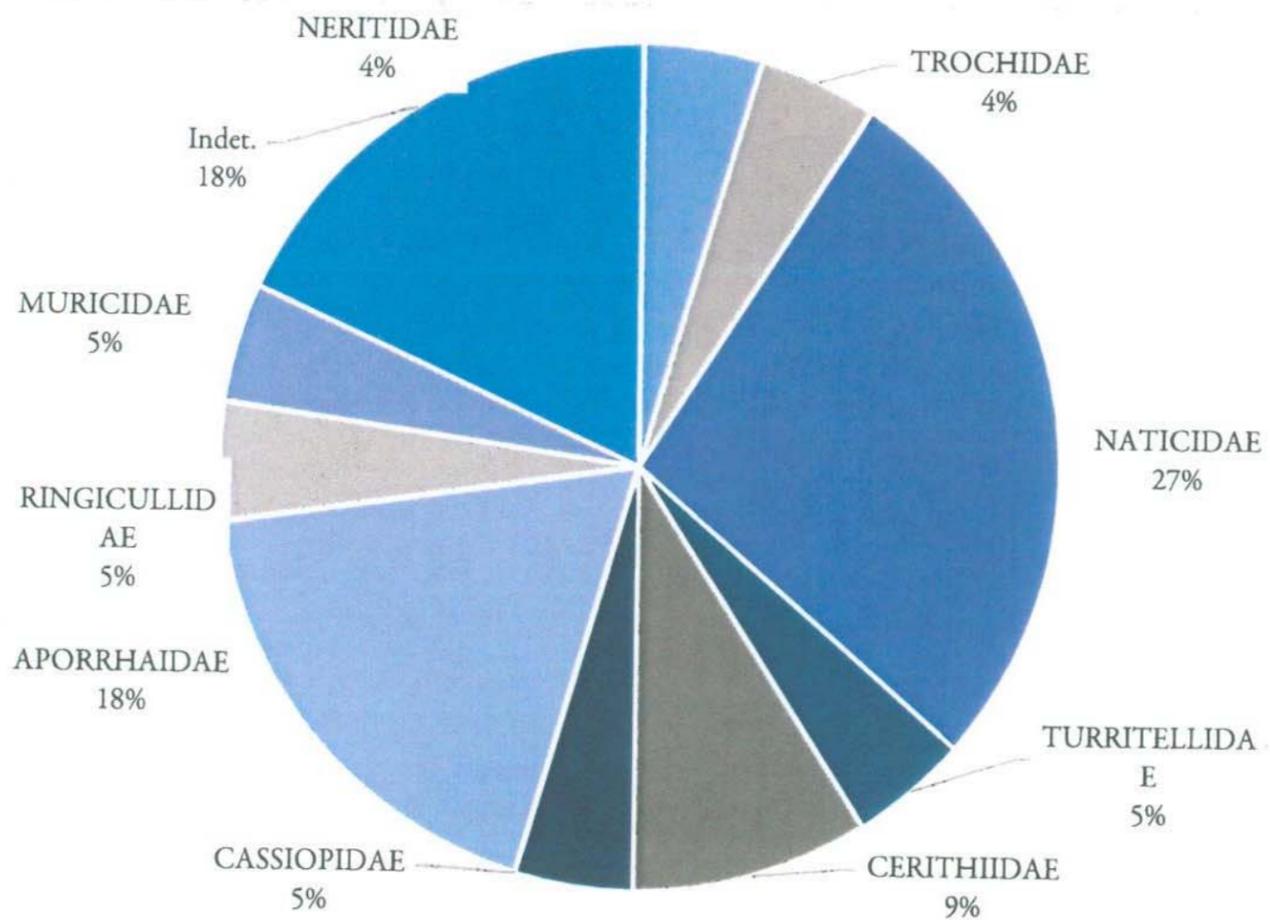


Figura 13 Gráfica de abundancia, familias de la Clase Gastropoda.

- El inventario de la colección tiene 448 ejemplares en total clasificados en 6 phyla ; Phylum Protozoa con 2 ejemplares (0.4%); el Phylum Cnidaria tiene 76 ejemplares(17%) ; Phylum Annelida tiene 3 ejemplares(0.7%) ; Phylum Mollusca es el más representado con 175 ejemplares de la clase Gastropoda (39.1%), 157 de clase Bivalvia (35%) y 22 de clase Cephalopoda (4.9%) ; el Phylum Echinodermata tiene 12 ejemplares (2.7%) ; finalmente el Phylum Porífera con un ejemplar (0.2%) (Figura 14).

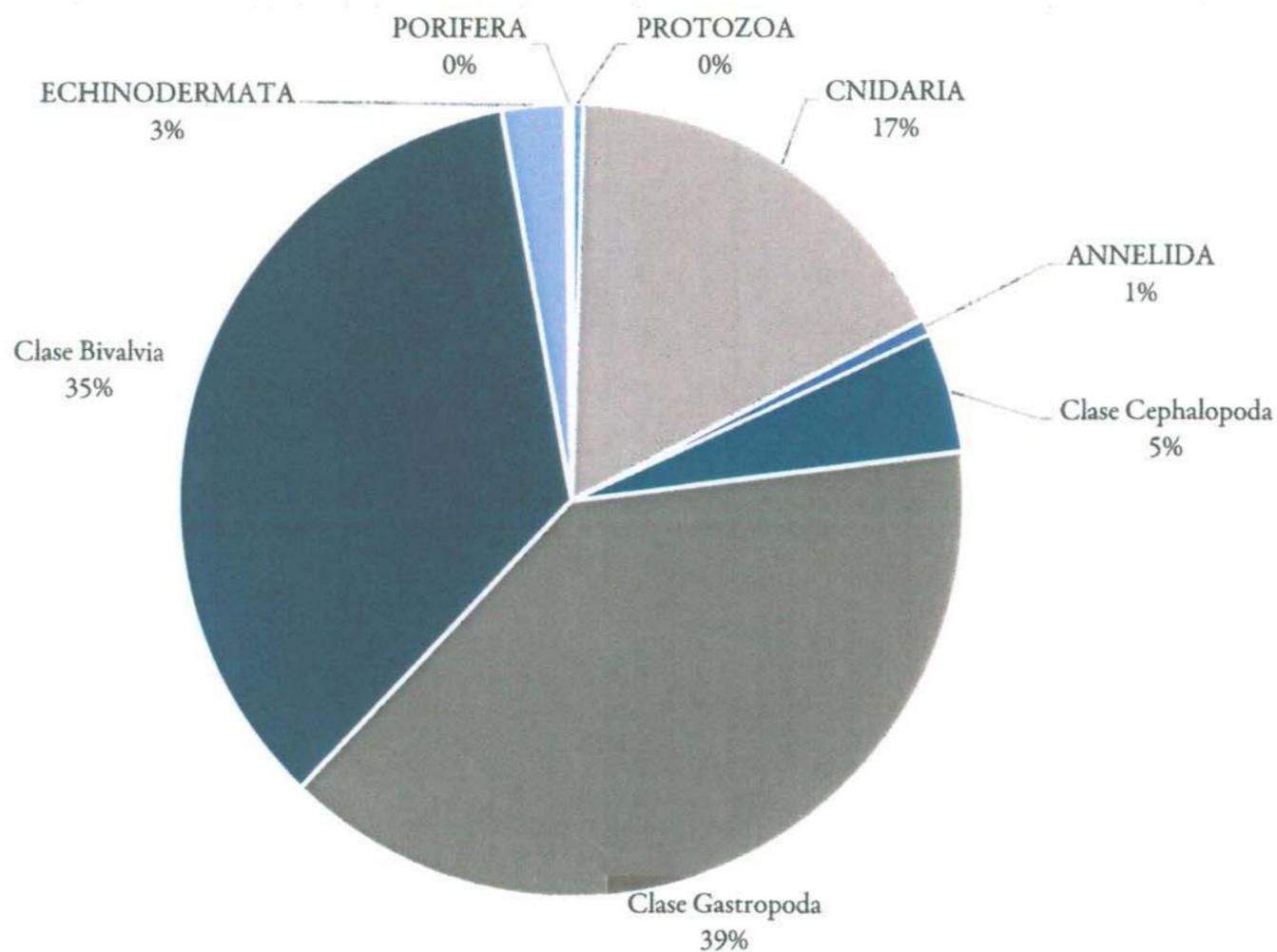


Figura 14 Gráfica abundancia de Phyla y clases del Phylum Mollusca presente en la colección (CCC).

La especie más abundante en la colección es *Turritella-seriatim granulata* Roemer con 68 ejemplares (Figura 15), seguida de *Caryophyllidae* sp. Indet. 1 con 47 fósiles, en tercer lugar *Tylostoma mutabilis* Gabb con 36 especímenes, *Ludbrookia arivechensis* Heilprin con 30 especies, también destacan *Gryphaea mucronata* Gabb con 23 ejemplares y *Parasmilia texana* Vaughan con 19 ejemplares en total.

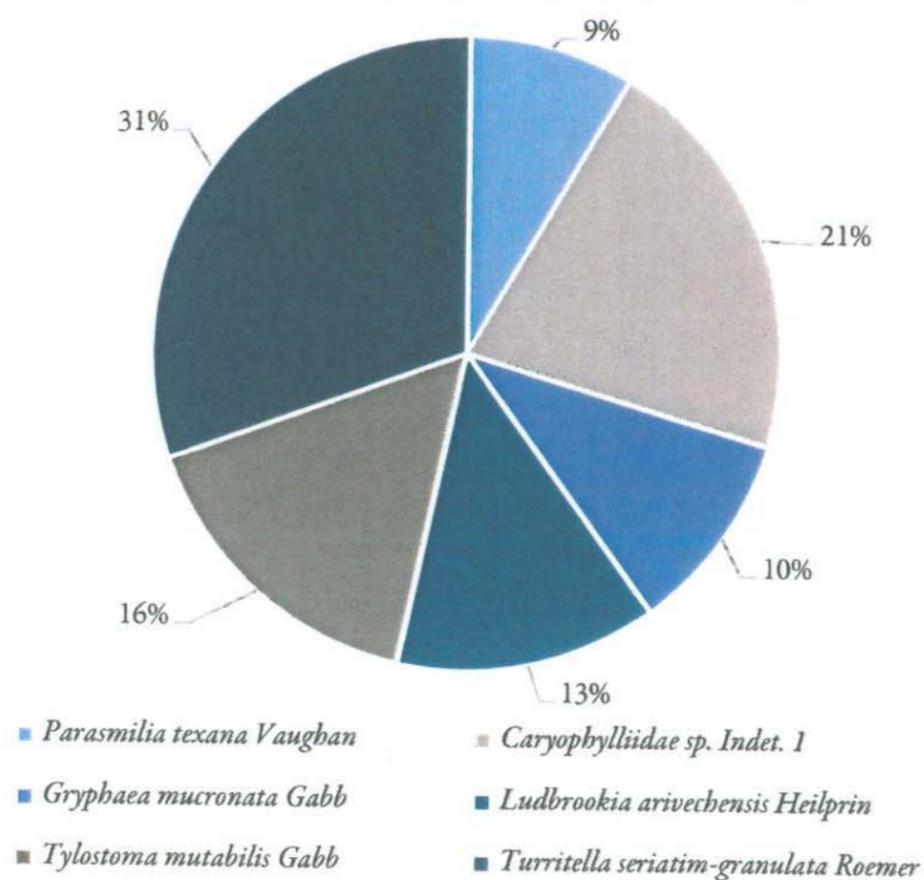


Figura 15 Gráfica de especies más abundantes en la Colección (CCC).

3. Se tiene el control sobre los diversos fósiles de la colección en una hoja de cálculo electrónica, incluye su Número y Nombre del ejemplar, Paleontología sistemática y Formación Geológica. Todos los elementos de la colección fueron etiquetados con su nombre y número de catálogo, y ordenados por sus características taxonómicas para su exposición al público.
4. Se reporta por primera vez la presencia de *Plesiosmilia vaughani*, corales no determinados de la familia Caryophylliidae, Phylum Porifera en esta localidad, y 4 variedades de gasterópodos no identificados.

La asociación faunística de la localidad fosilífera del Cerro Las Conchas, en la región de Arivechi, Sonora, está constituida por diversos taxa de invertebrados, entre los que destacan corales, moluscos, equinodermos, entre otros. Con base en la composición de la

comunidad biótica, se infiere que el ambiente de depósito tuvo lugar en plataformas carbonatadas de mares tropicales, someros, bien oxigenados que prevalecieron durante el Cretácico temprano, cuando la gran transgresión marina del Cretácico llegó a su máxima extensión.

La distribución de la fauna cretácica de Arivechi, Sonora, entre ellos bivalvos, gasterópodos y ammonites denota que existió una amplia provincia faunística que comprende gran parte de México, dentro del Dominio de Tethys.

La fauna del Cerro de las Conchas posee afinidad con la reportada en Lampazos, Sonora, con ammonites como *Engonoceras gibbosum* Hyatt; en el Cerro de Oro (Rayón, Sonora) y Cerro Pima (Santa Ana, Sonora), con *Caprinuloidea lenki* Bohem; Cerro de Muleros y la Encantada, Chihuahua, México, con las especies *Mutiella roblesi* Bose, *Pecten (Neithea) irregularis* Roemer, *Exogyra texana* Roemer, *Lunatia pedernalis* Gabb; Grupo Fredericksburg y Washita en Texas con *Turritella-seriatim granulata* Roemer, *Lunatia pedernalis* Gabb, *Gymnentome zebra* Gabb, entre otras; Cerro de Tuxpan en Jalisco y la Caliza Aurora, Sierra de Tlahualilo, Coahuila, México.

5. GLOSARIO

PROTOZOA

Aglutinado. Concha con partículas extrañas cementadas a través de diversas sustancias

Ameboide. Células que se mueven o alimentan por medio de proyecciones temporales llamadas pseudópodos

Cámara. Cavidades de las conchas, conectadas por poros, foramina, intercamerales y otras comunicaciones.

Citoplasma. Protoplasma rico en proteínas

Ectoplasma. Zona exterior del protoplasma, hialina y homogénea.

Endoplasma. Parte central de la masa cytoplasmática, comúnmente granulada.

Flagelado. Presencia de uno o más flagelos largos en una o en todas las fases de su ciclo vital.

Imperforado. Sin poros.

Perforado. Se refiere a que en las conchas calcáreas hialinas hay orificios, forámenes y canales.

Protoplasma. Materia viva que comprende el cuerpo de los protozoos, así como de células de otro organismo; consiste en citoplasma y núcleo.

Pseudópodos. Proyecciones citoplasmáticas que sirven para la locomoción.

Septos. División o pared entre las cámaras de la concha

Ventral. Lado inferior de la testa, comúnmente referido para el lado umbilical

CNIDARIA

Coralito. Exoesqueleto secretado por los pólipos solitarios o coloniales.

Disepimento. Placas convexas a la abertura, en la parte interna de los coralitos.

Epiteca. Tejido esquelético que rodea al coralito.

Gemación intratentacular.

Hermatípico. Que forma arrecifes.

Imperforado. Sin poros

Perforado. Se refiere a que en las conchas calcáreas hialinas hay orificios, forámenes y canales.

Septos. Placa radial que separa los pliegues radiales de la pared del cuerpo.

Septoteca. Pared formada por el engrosamiento exterior de los tabiques.

Solitario. Coralito de un pólipo individual.

Trabécula. Pilar o fibra calcárea radial en la estructura del septo.

Faceloide. Colonia con coralitos independientes y paralelos.

Dendroide. Ramificado. como las dendritas de las neuronas.

Fenestrado. Septo perforado.

Synapticulas. Pequeñas varillas o barras que conectan las caras opuestas de tabiques adyacentes en los corales.

Columela. Estructura axial del coralito, con forma de varilla.

MOLLUSCA

Biso. Sustancia cornea o fibrosa que sirve para la fijación de la concha a cualquier superficie.

Carina. Angulación prominente en el lado posterior de la concha.

Charnela. Estructura formada por el ligamento y los dientes.

Costillas. Saliente gruesa y aguda, que parte del umbón hacia las márgenes.

Equivalva. Concha con las valvas iguales.

Escudo. Área posterior delimitada por las valvas y el umbón, donde se aloja el ligamento.

Inequilateral. Concha con lados diferentes.

Inequivalva. Concha con las valvas diferentes.

Ligamento. Prolongación dorsal del periostraco, que permite la apertura de las valvas.

Línea paleal. Marca ventral dejada por el manto en el interior de la concha.

Lúnula. Depresión anterior en forma de corazón.

Opistogiro. Umbón girado posteriormente.

Paquidontos. Tipo de charnela con dientes muy desarrollados.

Prosogiro. Umbón dirigido anteriormente.

Seno paleal. Surco posterior del manto, donde se encuentran los sifones.

Sifón. Estructura tabular formada por el manto en los bivalvos de hábitos cavadores.

Taxodonto. Con numerosos dientes semejantes en la charnela.

Umbón. Región convexa en el ápice de la concha.

Valva. Cada una de las estructuras calcáreas de las que está formada la concha.

Abertura. Orificio de la concha que comunica al organismo con el medio circundante, conocido también como peristoma.

Anterior. En dirección a la abertura de la concha.

Ápice. Inicio de la concha opuesto a la abertura.

Canal sifonal. Propagación tabular de la región anterior de la concha.

Columela. Eje interno en el centro de la concha.

Espira. Conjunto de vueltas de la concha, con excepción de la última vuelta.

Labio externo. Contorno exterior de la apertura.

Labio interno. Contorno interior de la apertura.

Líneas de crecimiento. Marcas paralelas a la apertura de la concha.

Naticiforme. Forma de la concha, en la cual la vuelta del cuerpo es amplia y la espira corta.

Ombigo. Cavidad o depresión alrededor del eje de enrollamiento.

Sutura. Línea que separa las vueltas de la concha.

Turritelada. Concha formada por numerosas vueltas que aumentan levemente de tamaño.

Vuelta. Cada uno de los diferentes giros que forman la concha.

Vuelta del cuerpo. La última vuelta del cuerpo o la base del caracol.

ECHINODERMATA.

Ambulacro. Cada uno de los cinco segmentos de la concha comprendidos en el sistema apical y peristoma, que alternan con cinco segmentos interambulacrales.

Ethmofracto. Una placa genital, no separa las placas genitales inferiores.

Ethmolítico. Una placa genital, es alargada y separa las placas genitales inferiores y las oculares.

Fasciolas. En la corona, banda estrecha de pequeños tubérculos que soportan unas espinas especiales que en erizos vivientes son abundantemente ciliadas.

Interambulacro. Cada uno de los cinco segmentos de la testa que se extiende desde el sistema apical hasta el peristoma alternando con las ambulacros.

Periprocto. Abertura en la testa para el ano.

Peristoma. Abertura en la testa para la boca.

Pétalo. Segmento del ambulacro diferenciado adapicalmente.

Placa. Elemento esquelético de un solo cristal de calcita.

Sistema apical. Placas en la terminación aboral de los ambulacros e interambulacros que son oculares y genitales; puedes haber una o más placas complementarias.

Tubérculo. Protuberancia de la superficie externa de las placas de la testa en la cual se articula una espina.

Testa. Caparazón o endoesqueleto.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Adkins, W. S. (1928). *Handbook of the Cretaceous fossils* (Vol. 2838). University of Texas.
- Alencaster de Cserna, G. (1956). Pelecípodos y gasterópodos del Cretácico inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla. *Paleontología Mexicana*, 2(2), 67.
- Allmon, W. D. (2000). Collections in paleontology. *Fossils and the future Paleontology in the 21st century*(74), 203-214.
- Allmon, W. D., & Cohen, P. A. (2008). Palaeoecological significance of turritelline gastropod-dominated assemblages from the mid-Cretaceous (Albian-Cenomanian) of Texas and Oklahoma, USA. *Cretaceous Research*, 29(1), 1-22.
- Almazán Vázquez, E. (1990). Fauna Aptiano-Albiano del Cerro de las Conchas, Sonora Centro-Oriental. *Actas Facultad de Ciencias de la Tierra*, 4, 153-173.
- Almazán Vázquez, E., & Fernández. (1996). Estratigrafía de la hoja Arivechi (H12-D56). *Simposio sobre geología y minería de Sonora*, 2.
- Almazán Vázquez, E., & Palafox Reyes, J. J. (1985). Bioestratigrafía del Cretácico Temprano del Cerro de las Conchas al oriente de Arivechi, Sonora. *Boletín del Departamento de Geología*, 2(1-2), 25-29.
- Almazán Vázquez, E., & Palafox Reyes, J. J. (2002). Subdichotomoceras, una amonita del Kimmeridgiano, en la región de Arivechi, Sonora. *Boletín del Departamento de Geología*, 15, 37-50.

- Bayer, F., Boschma, H., Harrington, H., Hill, D., Hyman, L., Lecompte, M., . . . Wells, J. (1956). *Treatise on Invertebrate Paleontology Part F Coelenterata*. (R. Moore, Ed.) Geological Society of America.
- Böse, E. (1910). Monografía geológica y paleontológica del Cerro de Muleros cerca de Ciudad Juarez y descripción de la fauna de la Encantada, Placer de Guadalupe, Estado de Chihuahua. *Boletín del Instituto Geológico de México*, 25.
- Buitrón Sanchez, B. E., Almazán Vázquez, E., Gómez Espinoza, M. C., . . . & . (2010). *Paleontología General de Invertebrados*. UNAM, Facultad de Ingeniería.
- Buitrón, B. E. (1986). Gasterópodos del Cretácico (Aptiano tardio-Albiano temprano) del Cerro de Tuxpan, Jalisco. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 47(1).
- CONAGUA. (2010). *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 2638 Río Sahuaripa, Estado de Sonora*. Mexico, Df: Diario Oficial de la Federación.
- Cox, L. R., Newell, N. D., Boyd, D. W., Branson, C. C., Casey, R., Chavan, A., . . . S. (1969). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N-Mollusca 6 Bivalvia (1 of 3)*. (R. C. Moore, Ed.) Geological Society of America.
- Cox, L. R., Newell, N. D., Boyd, D. W., Branson, C. C., Casey, R., Chavan, A., . . . Weir, J. (1969). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N-Mollusca 6 (3 of 3)*. (R. Moore, Ed.) Geological Society of America.
- Cox, L. R., Newell, N. D., Boyd, D. W., Branson, C. C., Casey, R., Chavan, A., . . . Weir, J. (1969). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N-Mollusca 6 Bivalvia (2 of 3)*. (R. C. Moore, Ed.) Geological Society of America.

- Cristín , A., & Perrilliat, M. C. (2011). Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 63(3), 421-427.
- Dumble, E. T. (1900). *Notes on the geology of Sonora. Mexico* (Vol. 29). Transactions of the Society of Mining Engineers of American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers.
- Encyclopedia of Life*. (2012). Recuperado el 01 de 05 de 2015, de <http://eol.org/pages/453713/overview>
- Filkorn, H. F. (2003). The Cretaceous corals of México: ocurrences and history of research. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 20(1), 52-78.
- Gabb, W. (1869). Cretaceous and Tertiary fossils. *Geological Survey of California*, 2(2), 257-276, pls XXXV-XXXVI.
- H. Ayuntamiento de Arivechi. (2012). *Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015, Arivechi, Sonora*.
- Hass, W. H., Hantzschel, W., Fisher, D. W., Howell, B. F., Rhodes, F. T., Muller, K. J., & Moore, R. C. (1962). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W-Miscellanea*. (R. C. Moore, Ed.) Geological Society of America.
- Heilprin, A. (1890). The geology and paleontology of the Cretaceous deposits of México. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 42, 445-469.
- Himanga, J. C. (1977). *Geology of the Sierra Chiltepin, Sonora, México*. Flagstaff: Northern Arizona University, MS Thesis.

- INEGI. (2009). *Puntuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Arivechi, Sonora.*
- King, R. E. (1939). Geological reconnaissance in northern Sierra Madre Occidental of México. *Geological Society of America Bulletin*, 50(11), 1625-1722.
- Knight, B. J., Cox, L. R., Kenn, M. A., Smith, A. G., Batten, R. L., Yochelson, E. L., . . . Moore, R. C. (1960). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I-Mollusca 1.* (R. C. Moore, & W. P. Charles, Edits.) Geological Society of America.
- Loeblich, A. R., Jr, & Tappan, H. (1964). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C-Protista 2* (Vol. 2). (R. C. Moore, Ed.) Geological Society of America.
- Minjarez Sosa, I., Torres, Y., Martínez, J. A., & Rodríguez, B. (1985). Consideraciones respecto a la estratigrafía y estructura del área de Sahuaripa-Arivechi. *Boletín del Departamento de Geología*, 2(1), 90-105.
- Monreal, R. (1997). Microfacies of Lower Cretaceous marine succession in Cerro Las Conchas. Sonora, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 14, 38-49.
- Mora Villalobos, M. (1998). *Estudio sistemático de amonitas cretácicas de Sonora: áreas de Lampazos y Cerro las Conchas.* Hermosillo, Sonora: Departamento de Geología, Universidad de Sonora.
- Palafox Reyes, J. J. (2004). La Formación Potrero de la región de Arivechi, Sonora, Mexico: un error epistemológico. *resumen UGS.*
- Palafox Reyes, J. J., & Martinez, J. A. (1985). Estratigrafía del área de Arivechi, Sonora. *Boletín del Departamento de Geología*, 2(1), 30-59.

- Palafox Reyes, J. J., Minjarez Sosa, I., Pubellier, M., & Rascon, B. (1985). Sobre la presencia de rocas del Paleozoico superior en el área de Arivechi, Sonora. *Boletín del Departamento de Geología, Universidad de Sonora*, 2(1), 30-59.
- Perez Ramos, O. (1988). Estudio estratigráfico de algunos rudistas de Sonora. *Boletín del Departamento de Geología, Universidad de Sonora*, 5(1 y 2), 41-51.
- Ransome, F. L. (1904). *The geology and ore deposits of the Bisbee quadrangle, Arizona, Professional Papers N° 21*. Washington: United States Geological Survey.
- Remond De Corbineau, A. (1866). Notice of Geological Exploration in Northern México. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 3, 252-253.
- Roemer, F. (1852). Die Kreidebildungen von Texas und ihre Organischen Einschlüsse. *Bonn bei Adolph Marcus*, 10.
- Russell, L. S. (1934). Reclassification of the fossil Unionidae (fresh-water mussels) of western Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 48(1), 1-4.
- Scott, R. W. (Noviembre de 1977). Paleobiology of Lower Cretaceous Carditid Bivalvs, North America. *51(6)*, 1150-1160.
- Sharpe, D. (1849). On Tylostoma a proposed genus of gastropodus Mullusks. *Quarter Journal Geological Society*, 5, 79-156.
- Stanton, T. W. (1947). Studies of some Comanche pelecypods and gastropods. *US Government Printing Office*, 211.
- Veliz, D., & Vasquez, J. (2000). La familia Trochidae (Mollusca: Gastropoda) en el norte de Chile: consideraciones ecológicas y taxonomicas. *Revista Chilena de Historia Natural*(73), 757-769.

7. APÉNDICE

I. SISTEMÁTICA COMPLETA:

Phylum **PROTOZOA**

Subphylum **SARCODINA** Schmarda, 1871

Orden **FORAMINIFERIDA** Eichwald, 1830

Suborden **TEXTURALINA** Delange & Hérouard, 1896

Familia **ORBITOLINIDAE** Martin, 1890

Género *Orbitolina* d'Orbigny, 1850

Orbitolina (Mesorbitolina) texana Roemer, 1849

Phylum **CNIDARIA** Hatschek, 1888

Clase **ANTHOZOA** Ehrenberg, 1834

Subclase **ZOANTHARIA** Gray, 1832

Orden **SCLERACTINIA** Bourne, 1900

Familia **SMILOTROCHIIDAE** Alloiteau, 1952

Género *Plesiosmilia* Milaschewitsch, 1876

Plesiosmilia vaughani Angelis d'Ossat, 1905

Suborden **CARYOPHYLLIINA** Vaughan & Wells, 1943

Familia **CARYOPHYLLIIDAE** Gray, 1847

Género *Parasmilia* M. Edwards & Haime, 1848

Parasmilia Texana Vaughan, 1903

CARYOPHYLLIIDAE sp. Indet. 1

CARYOPHYLLIIDAE sp. Indet. 2

Phylum **ANNELIDA** Lamarck, 1809

Clase **POLYCHAETA** Grube, 1850

Orden **SEDENTARIDA** Lamarck, 1818

Familia **SERPULIDAE** Burmeister, 1837

Genero *Serpula* Linnaeus, 1758

Serpula sp.

Phylum **PORIFERA**

Porifera sp. Indet.

Phylum **MOLLUSCA** Linnaeus, 1758

Clase **BIVALVIA** Linnaeus, 1758

Subclase **PALEOHETERODONTA** Newell, 1965

Orden **TRIGONIOIDA** Dall, 1889

Familia **TRIGONIIDAE** Lamarck, 1819

Género *Trigonia* Bruguière, 1789

Trigonia mooreana Gabb, 1861

Subclase **PTERIOMORPHIA** Beurlen, 1944

Orden **MYTILOIDA** Férussac, 1822

Familia **PINNIDAE** Leach, 1819

Género *Pinna* Linnaeus, 1758

Pinna equivillana Anderson, 1938

Pinna guadalupe Bose, 1910

Orden **PTERIOIDA** Newell, 1965

Familia **PTERIIDAE** Gray, 1847

Género *Pteria* Scopoli, 1777

Pteria pedernalis Roemer, 1849

Familia **Gryphaeidae** Vyalov, 1936

Género *Gryphaea* Lamarck, 1801

Gryphaea mucronata Gabb, 1849

Género *Exogyra* Say, 1820

Exogyra texana Roemer, 1849

Orden **ARCOIDA** Stoliczka, 1871

Familia **PECTINIDAE** Rafinesque, 1815

Género *Pecten* (*Neithea*) Drouet, 1825

Pecten (*Neithea*) *texanus* Roemer

Pecten (*Neithea*) *occidentalis* Conrad

Familia **CUCULLAEIDAE** Stewart, 1930

Género *Cucullaea* Lamarck, 1801

Cucullaea (*ideonarca*) *inermis*

Subclase **HETERODONTA** Neumayr, 1884

Orden **VENEROIDA** Adams & Adams, 1856

Familia **FIMBRIIDAE** Nicol, 1950

Género *Mutiella* Stoliczka, 1871

Mutiella roblei Bose, 1910

Familia **CARDITIDAE** Fleming, 1828

Género *Ludbrookia* Chavan, 1951

Ludbrookia arivechensis Heilprin, 1891

Familia **CARDIIDAE** Lamarck, 1809

Género *Granocardium* Gabb, 1869

Granocardium sabulosom Gabb, 1869

Género *Protocardia* Von Beyrich, 1845

Protocardia granulifera Gabb, 1869

Familia **CRASSATELLIDAE** Férussac, 1822

Género *Remondia* Gabb, 1869

Remondia furcata Gabb, 1869

Familia **VENERIDAE** Rafinesque, 1815

Género *Tapes* Megerle Von Mühlfeld, 1811

Tapes hilgardii Shumard,

Tapes gabii Böse, 1910

Tapes sp.

Orden **HIPPURITOIDA** Newell, 1965

Familia **CAPROTINIDAE** Gray, 1848

Género *Caprotina* d'Orbigny, 1850

Caprotina sp.

Familia **CAPRINIDAE** d'Orbigny, 1850

Genero *Caprinuloidea* Palmer, 1928

Caprinuloidea lenki (Boehm, 1898)

Orden **MYOIDA** Stoliczka, 1870

Familia **CORBULIDAE** Lamarck, 1818

Género *Corbula* Bruguière, 1797

Corbula alaeformis Gabb, 1869

Clase **GASTROPODA** Cuvier, 1797

Subclase **PROSOBRANCHIA** M. Edwards, 1848

Orden **ARCHAEOGASTROPODA** Thiele, 1925

Suborden **NERIPTOSINA** Cox & Knight, 1960

Familia **NERITIDAE** Rafinesque, 1815

Género *Nerita* Linnaeus, 1758

Nerita aparata? Cragin, 1900

Suborden **TROCHINA** Cox & Knight, 1960

Familia **TROCHIDAE** Rafinesque, 1815

Género *Margarites* Gray, 1847

Margarites sp. aff. M. bartonensis vaughani Stanton, 1947

Orden **MESOGASTROPODA** Thiele, 1925

Familia **NATICIDAE** Gray, 1834

Género *Lunatia* Gray, 1847

Lunatia praegrans (Roemer), 1852

Lunatia pedernalis Gabb, 1869

Género *Euspira* Agassiz, 1837

Euspira tabulata Gabb, 1869

Euspira? sp.

Género *Tylostoma* Sharpe, 1849

Tylostoma mutabilis Gabb, 1869

Tylostoma elevatum Shumard, 1854

Familia **TURRITELLIDAE** Woodward, 1851

Género *Turritella* Lamarck, 1799

Turritella seriatim-granulata Roemer, 1849

Familia **CERITHIIDAE** Fleming, 1822

Género *Cerithium* Bruguière, 1789

Cerithium mexicanum Gabb, 1869

Cerithium austinense Roemer, 1888

Familia **CASSIOPIDAE** Kollmann, 1979

Género *Gymnentome* Cossmann, 1909

Gymnentome zebra Gabb, 1869

Familia **APORRHAIIDAE** Gray, 1850

Género *Aporrhais* Costa, 1778

Aporrhais sp.

Género *Anchura* Conrad, 1860

Anchura kiowana Cragin, 1924

Anchura monilifera Gabb, 1869

Género *Helicaulax* Gabb, 1869

Helicaulax costata Gabb, 1869

Orden **NEOGASTROPODA** Thiele, 1929

Familia **MURICIDAE** Da Costa, 1776

Género *Calotrophon* Hertlein & Strong, 1951

Calotrophon ostrearum Conrad, 1846

Subclase **OPISTOBRANCHIA?** Milne Edwards, 1848.

Familia **RINGICULIDAE** Philippi, 1853

Género *Cinulia* Gray, 1840

Cinulia rectilabrum Gabb, 1869

Clase **CEPHALOPODA** Cuvier, 1797

Subclase **AMMONOIDEA** Zittel, 1884

Orden **PHYLLOCERATIDA** Arkell, 1950

Familia **PHYLLOCERATIDAE** Zittel, 1884

Género *Phylloceras* Suess

Familia **ENGONOCERATIDAE** Hyatt 1900

Género *Engonoceras* Neumayr & Uhlig, 1887

Engonoceras serpentinum? Cragin, 1900

Engonoceras gibbosum? Hyatt, 1903

Engonoceras sp. 1

Engonoceras? sp. 2

Engonoceras sp.3

Género *Metengonoceras* Hyatt, 1903

Metengonoceras? sp.

Phyllum **ECHINODERMATA** Bruguière, 1791

Clase **ECHINOIDEA** Leske, 1778

Orden **SPATANGOIDA** Agassiz, 1840

Familia **TOXASTERIDAE** Lambert, 1920

Género *Heteraster* d'Orbigny, 1853

Heteraster sp.

Familia **PSEDODIADEMATIDAE** Pomel, ?

Género *Tetragramma* Agassiz, 1840

Tetragramma (=Diplopodia?) *malbosi* Aguilera, 1846

II. INVENTARIO DE LA COLECCIÓN (CCC)

COLECCIÓN CERRO DE LAS CONCHAS (CCC)				
N° DE EJEMPLAR	NOMBRE DE ESPECIE	PHYLUM	CLASE-SUBCLASE	FORMACIÓN
CCC-001	<i>Orbitolina (Mesorbitolina) texana</i> Roemer	PROTOZOA	SARCODINA	Grupo Arivechi-Unidad Superior
CCC-002	<i>Orbitolina (Mesorbitolina) texana</i> Roemer	PROTOZOA	SARCODINA	Grupo Arivechi-Unidad Superior
CCC-003	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-004	<i>Plesiosmilia vaughani</i> Angelis d'Ossat	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-005	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-006	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-007	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-008	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-009	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-010	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-011	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-012	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-013	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-014	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-015	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-016	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-017	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-018	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-019	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-020	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-021	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-022	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-023	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-024	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-025	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-026	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-027	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-028	<i>Parasmilia texana</i> Vaughan	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-029	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-030	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-031	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-032	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-033	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-034	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media

CCC-073	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-074	Caryophylliidae sp. Indet.1	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-075	Caryophylliidae sp. Indet.2	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-076	Caryophylliidae sp. Indet.2	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-077	Caryophylliidae sp. Indet.2	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-078	Caryophylliidae sp. Indet.2	CNIDARIA	ANTHOZOA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-079	Porifera sp. Indet.	PORIFERA	?	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-080	<i>Serpula</i> sp.	ANNELIDA	SEDENTARIDA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-081	<i>Serpula</i> sp.	ANNELIDA	SEDENTARIDA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-082	<i>Serpula</i> sp.	ANNELIDA	SEDENTARIDA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-083	<i>Caprotina</i> sp.	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Superior
CCC-084	<i>Caprinuloidea lenki</i> Boehm	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Superior
CCC-085	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-086	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-087	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-088	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-089	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-090	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-091	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-092	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-093	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-094	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-095	<i>Trigonia mooreana</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-096	<i>Elliptio (=Unio) hubbardii</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-097	<i>Elliptio (=Unio) hubbardii</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-098	<i>Elliptio (=Unio) hubbardii</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-099	<i>Elliptio (=Unio) hubbardii</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-100	<i>Elliptio (=Unio) hubbardii</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-101	<i>Pinna equivillana</i> Anderson	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-102	<i>Pinna breverii</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-103	<i>Pinna guadalupe</i> Böse	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-104	<i>Pteria pedernalis</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-105	<i>Pteria pedernalis</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-106	<i>Pteria pedernalis</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-107	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-108	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-109	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-110	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media

CCC-111	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-112	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-113	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-114	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-115	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-116	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-117	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-118	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-119	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-120	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-121	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-122	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-123	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-124	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-125	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-126	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-127	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-128	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-129	<i>Gryphaea mucronata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-130	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-131	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-132	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-133	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-134	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-135	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-136	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-137	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-138	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-139	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-140	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-141	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-142	<i>Exogyra texana</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-143	<i>Pecten(neithea)texanus</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-144	<i>Pecten(neithea)texanus</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-145	<i>Pecten(neithea)texanus</i> Roemer	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-146	<i>Pecten(neithea)occidentalis</i> Conrad	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-147	<i>Pecten(neithea)occidentalis</i> Conrad	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-148	<i>Cucullaea(ideonarca)inermis</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media

CCC-187	<i>Granocardium sabulosom</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-188	<i>Granocardium sabulosom</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-189	<i>Granocardium sabulosom</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-190	<i>Granocardium sabulosom</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-191	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-192	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-193	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-194	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-195	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-196	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-197	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-198	<i>Protocardia granulifera</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-199	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-200	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-201	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-202	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-203	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-204	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-205	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-206	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-207	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-208	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-209	<i>Remondia furcata</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-210	<i>Corbula alaeformis</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-211	<i>Corbula alaeformis</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-212	<i>Corbula alaeformis</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-213	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-214	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-215	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-216	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-217	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-218	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-219	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-220	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-221	<i>Tapes gabbi</i> Gabb	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-222	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-223	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-224	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media

CCC-225	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-226	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-227	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-228	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-229	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-230	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-231	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-232	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-233	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-234	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-235	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-236	<i>Tapes hilgardii</i> Shumard	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-237	<i>Tapes</i> sp.	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-238	Bivalvia sp. Indet	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-239	Bivalvia sp. Indet	MOLLUSCA	BIVALVIA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-240	<i>Cinulia rectilabrum</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-241	<i>Cinulia rectilabrum</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-242	<i>Cinulia rectilabrum</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-243	<i>Cinulia rectilabrum</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-244	<i>Nerita aparata?</i> Cragin	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-245	<i>Nerita aparata?</i> Cragin	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-246	<i>Nerita aparata?</i> Cragin	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-247	<i>Margarites</i> sp. aff. <i>M. bartonensis vaughani</i> Stanton	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-248	<i>Margarites</i> sp. aff. <i>M. bartonensis vaughani</i> Stanton	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-249	<i>Margarites</i> sp. aff. <i>M. bartonensis vaughani</i> Stanton	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-250	<i>Margarites</i> sp. aff. <i>M. bartonensis vaughani</i> Stanton	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-251	<i>Lunatia pedernalis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-252	<i>Lunatia pedernalis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-253	<i>Lunatia praegrans</i> Roemer	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-254	<i>Lunatia praegrans</i> Roemer	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-255	<i>Lunatia praegrans</i> Roemer	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-256	<i>Lunatia pedernalis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-257	<i>Euspira tabulata</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-258	<i>Euspira tabulata</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-259	<i>Euspira?</i> sp	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-260	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media

CCC-375	<i>Anchura kiowana</i> Cragin	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-376	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-377	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-378	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-379	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-380	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-381	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-382	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-383	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-384	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-385	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-386	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-387	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-388	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-389	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-390	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-391	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-392	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-393	<i>Anchura monilifera</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-394	<i>Aporrhais</i> sp.	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-395	<i>Helicaulax costata</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-396	<i>Helicaulax costata</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-397	<i>Euspira?</i> Sp.	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-398	Gasterópodo Indet. 1	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-399	Gasterópodo Indet. 2	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-400	Gasterópodo Indet. 3	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-401	Gasterópodo Indet. 4	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-402	sp. indet	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-403	sp. indet	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-404	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-405	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-406	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-407	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-408	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-409	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-410	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-411	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-412	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media

CCC-413	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-414	<i>Tylostoma mutabilis</i> Gabb	MOLLUSCA	GASTROPODA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-415	<i>Phylloceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-416	<i>Engonoceras Serpentinum</i> Cragin	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-417	<i>Engonoceras gibbosum?</i> Hyatt	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-418	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-419	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-420	<i>Engonoceras</i> sp. 1	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-421	<i>Engonoceras</i> sp. 2	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-422	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-423	<i>Engonoceras?</i> sp. 3	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-424	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-425	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-426	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-427	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-428	<i>Metengonoceras?</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-429	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-430	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-431	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-432	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-433	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-434	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-435	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-436	<i>Engonoceras</i> sp.	MOLLUSCA	AMMONOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-437	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-438	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-439	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-440	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-441	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-442	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-443	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-444	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-445	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-446	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-447	<i>Tetragramma (Diplopodia?) malbosi</i> Agassiz	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media
CCC-448	<i>Hemiaster</i> sp.	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA	Grupo Arivechi-Unidad Media