



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
POSGRADO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS CRUSTÁCEOS DECÁPODOS  
ANOMUROS *MUNIDOPSIS ALVISCA* Y *GALACANTHA DIOMEDEAE* DE LA CUENCA DE  
GUAYMAS Y EL MARGEN DE SONORA**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**MAESTRA EN CIENCIAS**

PRESENTA:  
**ELVIRA LETICIA JIMÉNEZ GUADARRAMA**

TUTOR PRINCIPAL: DRA. ELVA G. ESCOBAR BRIONES  
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTORAL: DRA. PATRICIA BRIONES FOURZÁN  
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA (PUERTO MORELOS)

DRA. GUILLERMINA ALCARAZ ZUBELDÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

DR. FERNANDO ÁLVAREZ NOGUERA  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

DR. CARLOS MORTERA GUTIÉRREZ  
INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM

ASESOR EXTERNO: DR. JOSÉ LUIS VILLALOBOS HIRIART  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

MÉXICO, D. F. JUNIO, 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**Caracterización morfológica de los crustáceos decápodos  
anomuros *Munidopsis alvisca* y *Galacantha diomedea* de la  
cuenca de Guaymas y el margen Sonora**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

Maestra en Ciencias  
(Biología Marina)

P R E S E N T A

**BIÓL. ELVIRA LETICIA JIMÉNEZ GUADARRAMA**

Directora de Tesis: Dra. Elva G. Escobar Briones

Comité Tutorial: Dra. Patricia Briones Fourzán  
Dra. Guillermina Alcaraz Zubeldia  
Dr. Fernando Álvarez Noguera  
Dr. Carlos Mortera Gutiérrez  
Dr. José Luis Villalobos Hiriart

México, D.F. Junio 2015

## **Agradecimientos**

A la institución que me ha formado como profesional a lo largo de estos años a la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Al que ha sido mi segundo hogar, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología por el espacio brindado dentro de sus instalaciones.

Al Programa de Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y al personal que día a día realiza los trámites.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada durante mis estudios de maestría.

A los miembros del Comité Tutoral por sus observaciones, apoyo e importantes comentarios a este trabajo de investigación. Dra. Patricia Briones Fourzán, Dra. Guillermina Alcaraz Zubeldía, Dr. Fernando Álvarez, Dr. Carlos Mortera Gutiérrez, Dr. José Luis Villalobos Hiriart.

A la Dra. Anne Godfroy que en colaboración con la Dra. Elva Escobar-Briones realizaron en la campaña oceanográfica Biodiversité et Interactions à Guaymas (BIG) con apoyo del Instituto Francés de Investigación para la exploración del Mar (IFREMER) y el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM. **A la tripulación del B/O L' Atalante** y al equipo del sumergible **Nautile** por la toma de muestras utilizadas en este estudio.

A la Dra. Elva Escobar Briones por la dirección de este trabajo de investigación, por su paciencia, y su apoyo constante durante estos años.

A mis amigos del laboratorio de Biodiversidad y Macroecología quienes se han convertido en parte de mi familia gracias por todos esas platicas, viajes, campañas y por todo el apoyo que he recibido de parte suya en todo momento: Adri, Vicky, Víctor, Esme, Luciana, León, Rodrigo, Iris, Sonia, Odette, Sandra, Toño, Josué, Nora, Itzel, Karen, Usiel, Vilma, Rosario, Maya, Paco.

A mis amigas de toda la vida Fernanda e Isaura.

A mis grandes amigos que aunque ya no los veo tan seguido sé que siempre puedo contar con ustedes Flor, Ama, Rebe, Marquito, Sergio, Luis.

Finalmente a mi familia mis padres y mi hermanito.

## **Dedicatoria**

A mis padres por siempre apoyarme a que siga mis sueños y cuando me he sentido derrotada ayudarme a levantarme y seguir adelante, sobre todo gracias por su amor incondicional.

Hermanito gracias por ser mi mejor amigo y enseñarme que siempre hay que divertirse y disfrutar de la vida.

# Índice

Índice de Figuras	I
Índice de Tabla	III
Índice de Anexo	IV
Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
Antecedentes	11
Justificación	18
Objetivos General	19
Objetivos Particulares	19
Hipótesis	19
Área de Estudio	20
Metodología	26
Trabajo de campo	26
Trabajo de laboratorio	29
Análisis de datos	30
Resultados	31
Abundancia	31
Proporción de Sexos	31
Biomasa	31
Caracteres diagnósticos	33
Descripción de hábitat	43
Discusión	62
Conclusiones	68
Literatura citada	70
Anexo	A

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Especies del género <i>Munidopsis</i> y <i>Galacantha</i> descritas para el Golfo de California.	8
<b>Figura 2.</b> Imágenes en recuadro muestran la batimetría y localidades de muestreo de la cuenca de Guaymas (arriba) y margen de Sonora (abajo).	24
<b>Figura 3.</b> Datos de columna de agua del Golfo de California.	25
<b>Figura 4.</b> Relación largo-ancho de cefalotórax.	34
<b>Figura 5.</b> Relación largo-ancho del dácilo del pereiópodo I.	35
<b>Figura 6.</b> Relación largo-ancho del mero del pereiópodo I.	36
<b>Figura 7.</b> Relación largo-ancho del dácilo del pereiópodo II.	37
<b>Figura 8.</b> Relación largo-ancho del mero del pereiópodo II.	38
<b>Figura 9.</b> Relación largo-ancho del esternón.	39
<b>Figura 10.</b> Relación largo-ancho del telson.	40
<b>Figura 11.</b> Relación largo cefalotórax - ancho telson.	41
<b>Figura 12.</b> Inmersión 1771-27. Organismo de la especie <i>G. diomedea</i> enmarcado por un círculo rojo sobre el sedimento de la planicie abisal del golfo de California.	43
<b>Figura 13.-</b> Inmersión 1763-19. <b>a)</b> Organismos de la especie <i>M. alvisca</i> se encuentran en la parte inferior de las rocas ígneas; <b>b)</b> Un número reducido de galatéidos ( <i>M. alvisca</i> ) se encuentran sobre los gusanos de tubo <i>R. pachyptila</i> .	44
<b>Figura 14.</b> Inmersión 1764 <b>a)</b> Hábitat de tapete bacteriano; <b>b)</b> Hábitat de <i>R. pachyptila</i> y tapete bacteriano.	45
<b>Figura 15.</b> Inmersión 1764. Especie <i>M. alvisca</i> dispersos sobre el sedimento blando del hábitat de <i>R. pachyptila</i> .	46
<b>Figura 16.</b> Inmersión 1765. <b>a)</b> Galatéidos de la especie <i>M. alvisca</i> agregados sobre el sedimento; <b>b)</b> Organismos de la especie <i>M. alvisca</i> en la parte inferior de los gusanos de tubo <i>R. pachyptila</i> .	47



<b>Figura 17.</b> Inmersión 1766-22. <b>a)</b> Galatéidos de la especie <i>M. alvisca</i> sobre coral	48
<b>b)</b> Galatéidos dispersos sobre el sedimento blando en el hábitat de coral.	
<b>Figura 18.</b> Inmersión 1767-23. Número reducido de galatéidos de la especie <i>M. alvisca</i> en la parte inferior de los gusanos de tubo <i>R. pachyptila</i> .	49
<b>Figura 19.</b> Inmersión 1748-4. <b>a)</b> Agregaciones de <i>M. alvisca</i> en el hábitat de <i>C. kilmeri</i> ; <b>b)</b> Agregaciones sobre el precipitado carbonatado. Imagen obtenida del sumergible <i>Nautile</i> campaña Big 2010.	51
<b>Figura 20.</b> Inmersión 1751-7. <b>a)</b> Galatéidos de la especie <i>M. alvisca</i> enmarcados por círculos rojos en la parte inferior de los gusanos de tubo <i>E. spicata</i> ;	52
<b>b)</b> Galatéido de la especie <i>M. alvisca</i> y pulpo de la especie <i>B. leiodermo</i> sobre el precipitado carbonatado.	
<b>Figura 21.</b> Inmersión 1756-12. Organismos de la especie <i>M. alvisca</i> sobredispersos en el hábitat de <i>E. spicata</i> y <i>Lebensspuren</i> .	53
<b>Figura 22.</b> Inmersión 1757-13. Organismos de la especie <i>M. alvisca</i> enmarcada por círculos rojos sobredispersos en las periferias del tapete gris ( <i>H. grasslei</i> ).	54
<b>Figura 23.</b> Inmersión 1762-18. Agregación de <i>M. alvisca</i> enmarcados con círculos rojos en el hábitat de gusanos de tubo <i>E. spicata</i> .	55

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Comparación de las características entre ventilas hidrotermales e infiltraciones frías	6
<b>Tabla 2.</b> Especies del género <i>Munidopsis</i> y <i>Galacantha</i> registradas en el Golfo de California.	8
<b>Tabla 3.</b> Listado de especies del género <i>Munidopsis</i> y <i>Galacantha</i> que ocurren en ecosistemas con actividad quimiosintética y planicie abisal sin actividad quimiosintética.	14
<b>Tabla 4.</b> Síntesis del número de especies de <i>Munidopsis</i> batiales y abisales.	17
<b>Tabla 5.</b> Inmersiones realizadas durante la campaña BIG 2010.	27
<b>Tabla 6.</b> Abundancia y biomasa (g en peso húmedo) de las inmersiones donde fueron recolectados galatéidos durante la campaña BIG 2010.	32
<b>Tabla 7.</b> Síntesis de valores de caracteres diagnósticos de <i>G. diomedae</i> y <i>M. alvisca</i> .	42
<b>Tabla 8.</b> Inmersiones donde se observaron galatéidos de la especie <i>G. diomedae</i> y <i>M. alvisca</i> en la campaña BIG 2010. .	56
<b>Tabla 9.</b> Proporción de sexos de las especies de las especies de mar profundo de los géneros <i>Galacantha</i> y <i>Munidopsis</i> .	63
<b>Tabla 10.</b> Caracteres diagnósticos utilizados en las especies de mar profundo de los géneros <i>Galacantha</i> y <i>Munidopsis</i> .	65

## Índice de Anexo

- Anexo I.** Coordenadas de la las inmersiones realizadas por el sumergible Nautilo durante la campaña BIG 2010. A
- Anexo I.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedea* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y el margen de Sonora. D

## Resumen

El número de trabajos sobre ecología de galatéidos de ecosistemas abisales incluyendo ventilas hidrotermales e infiltraciones frías es reducido a pesar de ser un componente dominante en ecosistemas quimiosintéticos de mar profundo. El presente estudio tiene como objetivo contribuir con el conocimiento de la sistemática y ecología de las especies *Galacantha diomedae* y *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales de la cuenca de Guaymas y de infiltraciones frías en el margen de Sonora, Golfo de California. Los ejemplares se colectaron con el sumergible *Nautile* del IFREMER en una colaboración con el ICML, U.N.A.M. Desde el marco morfológico se revisaron siete caracteres diagnósticos y su variabilidad que permitieron validar la identificación. La proporción de largo de cefalotórax y el ancho de telson fue la más contrastante para las especies *G. diomedae* y *M. alvisca*, lo cual sugiere que esta proporción puede considerarse como un carácter a futuro para ambas especies. En el marco ecológico la preferencia de hábitat basada en el registro fotográfico y de videos de once inmersiones permitió establecer que la especie *G. diomedae* se asocia al fondo abisal de sustrato blando sin actividad quimiosintética, caracterizado por un número elevado de *Lebensspuren* y madrigueras. La especie *M. alvisca* tienen una preferencia por el coral negro que provee refugio en las inmediaciones de las ventilas hidrotermales y en infiltraciones frías busca refugio en agregaciones de *Escarpia spicata* gusanos de tubo que forman estructuras arquitectónicamente complejas como el coral negro. *M. alvisca* no está expuesta directamente a las condiciones reductoras de los ecosistemas quimiosintéticos, pero se beneficia de los hábitats que le proveen refugio y elevada disponibilidad de alimento en éstos.

## Abstract

The number of papers of galatheids ecology in the deep-sea ecosystems including hydrothermal vents and cold seeps is reduced, despite that are key component in deep-sea chemosynthetic ecosystems. The aims of this study are contribute to the knowledge of the systematics and ecology of the species *Galacantha diomedea* and *Munidopsis alvisca* in hydrothermal vents Guaymas basin and cold seeps Sonora margin, Gulf of California. The specimens were collected with the *Nautile* submersible of IFREMER in collaboration with ICML, UNAM. The morphological framework was reviewed seven diagnostic characters and their variability that allowed validating their identification. The ratio of carapace length-telson width was the most contrasting for the adult bodies of *G. diomedea* and *M. alvisca* suggesting that this ratio in a future can be considered a character for both species. The ecological framework of habitat preference based on video and photographic record of eleven dives that allowed to establish that the species *G. diomedea* is associated with the abyssal plain on substrate of soft bottom without chemosynthetic activity, characterized by a high number of *Lebensspuren* and burrows. The species *M. alvisca* have a preference for black coral where provides shelter in the vicinity of hydrothermal vents and cold seeps and then seeking refuge in tubeworms *Escarpia spicata*, forming architecturally complex structures such as the black coral. *M. alvisca* is not directly exposed to the reducing conditions of chemosynthetic ecosystems, but benefits from the habitats that provide refuge and high availability of food in them.

## Introducción

El mar profundo es el bioma más grande en la Tierra, aproximadamente el 50% de la superficie de nuestro planeta se encuentra por debajo de los 3,000 m de profundidad. El mar profundo alberga uno de los mayores reservorios de biodiversidad. Pero, debido a su distancia y a los desafíos tecnológicos que supone su estudio, también constituye uno de los ecosistemas más desconocidos (Hessler y Sanders, 1967; Snelgrove y Smith, 2002; Escobar-Briones, 2013).

El fondo marino profundo es aquel que se extiende por debajo de los 200 m de profundidad del talud continental hasta las llanuras abisales (3,000-6,000 m) y las fosas marinas, como las fosas de las Marianas, la cual alcanza la mayor profundidad del planeta (11,000 m; Gage y Tyler, 1991). Los ecosistemas de mar profundo se caracterizan por la ausencia de luz, por un aumento en la presión directamente proporcional a la profundidad y por temperaturas bajas (Gage y Tyler, 1991). En el mar profundo se encuentran desde ecosistemas inmensos, como son las llanuras abisales (millones de km<sup>2</sup>) y las dorsales oceánicas (~65,000 km de longitud), hasta otros ecosistemas de más pequeños, como cañones submarinos, arrecifes de coral de aguas profundas, ventilas hidrotermales, infiltraciones frías, donde habitan comunidades únicas de microorganismos y animales (UNEP, 2006).

Según la fuente de energía utilizada por los ecosistemas marinos, los hábitats de profundidades marinas se dividen en dos grupos principalmente: heterotróficos y quimiosintéticos. En los hábitats heterotróficos, las comunidades faunísticas dependen de la materia orgánica sintetizada en la superficie a partir de la fotosíntesis, y por ello también de la energía solar (Gage y Tyler, 1991, Van Dover, 2000; Escobar-Briones, 2013). En los ecosistemas quimiosintéticos, las comunidades biológicas dependen de la energía de compuestos químicos reducidos, como el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) o el metano (CH<sub>4</sub>), procedentes de las capas internas de la Tierra (Kiel y Tyler, 2010; Ardron *et al.*, 2011; Levin y Sibuet, 2012).

**Ecosistemas quimiosintéticos.-** Los responsables de la producción primaria en los ecosistemas quimiosintéticos son microorganismos quimioautotróficos que sintetizan materia orgánica a partir de materia orgánica reducida. Estos microorganismos pueden ser de vida libre, agregados en biofilms, o vivir en simbiosis con algunos de los taxa más importantes de invertebrados (Van Dover, 2000; Kiel y Tyler, 2010; Ardron *et al.*, 2011; Levin y Sibuet, 2012). Los ecosistemas quimiosintéticos de aguas profundas se conocen y estudian desde hace 38 años (Tabla 1). Los primeros ecosistemas quimiosintéticos

que se descubrieron fueron las ventilas hidrotermales, en 1977. Posteriormente en 1981 se descubrieron más comunidades biológicas de mar profundo que dependían de la energía química proveniente del subsuelo marino (infiltraciones frías), más adelante los grandes restos orgánicos que descienden hacia el fondo marino, por ejemplo: los cadáveres de ballenas, maderas o algas kelp; así como las zonas de mínimo de oxígeno (Van Dover, 2000; Tyler *et al.*, 2003; Kiel y Tyler, 2010; Ardron *et al.*, 2011; Levin y Sibuet, 2012).

**Ventilas hidrotermales.-** Las ventilas hidrotermales se descubrieron en 1977 en la dorsal de las Galápagos en el Pacífico Este a 2500 m de profundidad (Lonsdale, 1977; Corliss *et al.*, 1979). Las ventilas hidrotermales aparecen en las dorsales oceánicas, en cuencas aisladas cercanas a zonas de subducción y en algunas montañas submarinas activas (Van Dover, 2000; Little y Vrijenhoek, 2003; Yong–Jin, 2006).

Las dorsales oceánicas son cordilleras volcánicas que se forman en el eje de separación entre dos placas tectónicas contiguas. En estas zonas, el agua fría del fondo marino (2 °C) entra a través de las hendiduras de la corteza. Durante su transición por el manto, estas aguas se calientan al pasar cerca de la cámara magmática que alimenta la dorsal. En el proceso, el fluido sufre cambios químicos, perdiendo oxígeno y magnesio, cargándose de otros metales. Al aumentar la temperatura, el fluido caliente (350 °C) sube hacia la superficie de fondo marino y al mezclarse con el agua fría y rica en oxígeno que lo rodea, los metales disueltos en el fluido precipitan, formando las densas fumarolas negras (Desbruyères y Laubier, 1982; Little y Vrijenhoek, 2003; Yong-Jin, 2006).

El descubrimiento más importante en las ventilas hidrotermales fue el hallazgo de densas poblaciones biológicas y la estructura trófica que sustenta estas comunidades. Las cuales aprovechan la energía de compuestos químicos reducidos provenientes del interior de la Tierra que los microorganismos quimiosintéticos utilizan para producir materia orgánica y así mantener la red trófica (Karl *et al.*, 1980; Jannasch y Mottl, 1985; Van Dover, 2000; Kiel y Tyler, 2010).

La biodiversidad en las ventilas hidrotermales es baja, pero la biomasa es alta y se mantiene gracias al abundante y constante aporte de energía en forma de compuestos químicos reducidos que emanan de los fluidos (Van Dover, 2000; Van Dover *et al.*, 2002). Los principales taxa que se encuentran en estos ecosistemas son los gusanos de

tubo vestimentíferos (*Riftia pachyptila*), mejillones del género *Bathymodiolus*, almejas de la familia Vesicomidae, camarones de la familia Alvinocarididae, anomuros de las familias Munidopsidae, Lithodidae, poliquetos de la familia Alvinellidae (Van Dover, 2000; Little y Vrijenhoek, 2003; Martin y Haney, 2005; Yong–Jin, 2006) .

Los estudios de las ventilas hidrotermales se encuentran todavía en una primera fase exploratoria, y hasta ahora solamente se ha examinado una pequeña fracción de 65,000 km del sistema dorsal (Van Dover, 2000, Van Dover, *et al.*, 2002, Ardrón *et al.*, 2011).

**Infiltraciones frías.-** Las infiltraciones frías fueron descubiertas en 1983 en el margen oeste de Florida, en el golfo de México a ~500 m de profundidad (Paull *et al.*, 1984). Las infiltraciones frías se caracterizan por la filtración de fluidos fríos con concentraciones elevadas de metano. El metano puede ser de origen biológico, procedente de la descomposición de la materia orgánica que realizan algunas bacterias en sedimentos anóxicos, o de origen termogénico producido a partir de la rápida transformación de la materia orgánica provocada por las altas temperaturas (Sibuet y Olu, 1998; Levin, 2005). Las infiltraciones frías presentan altas concentraciones de H<sub>2</sub>S en los sedimentos, producto de la reducción de bacterias de sulfatos, con la ayuda del metano. Tanto el metano como el sulfuro desempeñan un papel esencial en el mantenimiento de las productivas comunidades de las infiltraciones frías, a través de bacterias quimioautotróficas de vida libre y simbiote (Paull *et al.*, 1984; Barry *et al.*, 1997). Las comunidades de las infiltraciones frías pueden encontrarse tanto en márgenes pasivos (golfo de México, talud continental de Carolina, mar de Barents, golfo de Guinea y el margen continental de Angola) como en el talud activo o zonas de subducción, principalmente en el Pacífico (margen de Perú-Chile, golfo de California), así como en el prisma de acreción de Barbados y en la zona este del Mediterráneo (Sibuet y Olu, 1998; Tyler *et al.*, 2003).

Las infiltraciones frías son más estables que las ventilas hidrotermales, debido a que se da una lenta transición de factores físico-químicos entre la infiltración y el sistema heterotrófico que lo rodea, lo cual propicia más biodiversidad que en las ventilas hidrotermales. Los principales taxa que se encuentran en las infiltraciones frías son bivalvos (Mitilidae, Vesicomidae, Lucinidae, Thyasiridae), gusanos de tubo vestimentíferos del género *Escarpia*, galatéidos de la familia Munidopsidae, pogonoforos, ofiuros (Van Dover, 2000; Kiel y Tyler, 2010; Ardrón *et al.*, 2011; Levin y Sibuet, 2012). Al igual que las ventilas hidrotermales sólo se ha explorado una pequeña



fracción de las posibles ubicaciones de infiltraciones frías. Actualmente solo se conoce con detalle la geoquímica y la biología de algunas pocas (Sibuet y Olu, 1998; Kojima, 2002; Levin, 2005).

**Tabla 1.** Comparación de las características entre ventilas hidrotermales e infiltraciones frías (Ardron *et al.*, 2011).

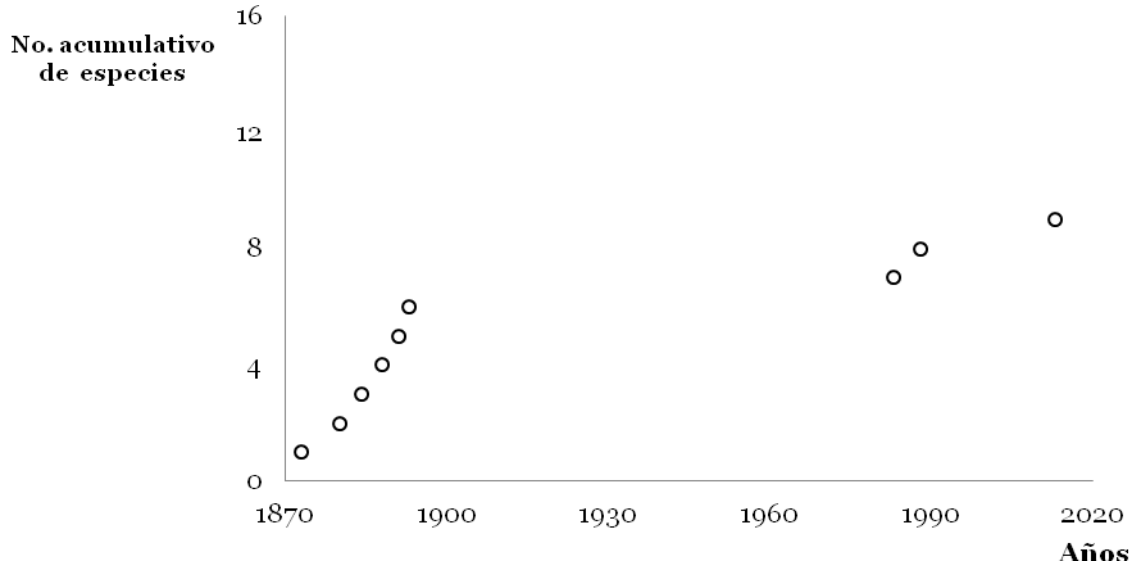
Características	Ventilas hidrotermales	Infiltraciones frías
<b>Compuestos reducidos</b>	Interacción entre el agua y las rocas a altas temperaturas (~120 °C), y presión (100s atm) o a baja temperatura en la serpentización	La generación de hidrocarburos y la degradación termogénica del material orgánico, la reducción de sulfato acoplado a la oxidación anaeróbica del metano en metano u otra degradación de hidrocarburos
<b>Ubicación</b>	Márgenes continentales activos	Márgenes continentales activos y pasivos
<b>Desafíos fisiológicos para las comunidades biológicas</b>	Bajo pH (excepto en las ventilas hidrotermales de Lost City, que presenta un alto pH), metales pesados tóxicos, temperaturas extremas (rebasando los límites para la vida) con intervalos de temperatura cambiantes (2°C a 350 °C o más, algunas veces la temperatura cambia en sólo milímetros de distancia), radiación y niveles bajos de oxígeno	Sulfuro tóxico, hidrocarburos tóxicos, niveles bajos de oxígeno en el sedimento, márgenes con zonas de mínimo de oxígeno, niveles bajos de pH en el sedimento
<b>Variaciones de la profundidad y biogeografía</b>	La profundidad puede ser importante, pero se extiende a las provincias biogeográficas a lo largo de las crestas que tienden a presentarse a la misma profundidad (con excepción de los montes marinos)	La profundidad es una variable importante en la diferenciación de la fauna entre regiones. Un ejemplo es el golfo de México, el cual presenta una gran variación en la composición de las comunidades biológicas a lo largo de los gradientes de profundidad
<b>Biodiversidad</b>	La biodiversidad es baja, pero la proporción aparente de especies endémicas en ventilas hidrotermales es relativamente alta (~85%)	La biodiversidad es alta, pero la proporción aparente de especies endémicas en infiltraciones frías es baja (~50%) en comparación con ventilas hidrotermales (relacionada con la presencia de especies de la infauna que se encuentra en el sedimento)
<b>Período de vida de los taxa dominantes (biomasa) en sitios activos</b>	Generalmente se asume que son relativamente cortos (años para los camarones, más de una década para los bivalvos como es <i>Calymene magifica</i> )	Variable, algunos taxa viven cientos de años (p.e. gusanos de tubo de infiltraciones frías en el golfo de México) y otros se sabe que colonizan y se reproducen en un año (lapas)
<b>Períodos de vida de los taxa dominantes (biomasa) en sitios inactivos</b>	Tal vez llegan a presentar un período de vida largo, como es el caso de los corales de mar profundo de ecosistemas quimiosintéticos, pero actualmente están poco estudiados	Tal vez llegan a presentar un período de vida largo, como es el caso de los corales de mar profundo de ecosistemas quimiosintéticos, pero actualmente están poco estudiados
<b>Duración de la actividad</b>	Variable: menor a una década donde la actividad es frecuente (p.e. dorsal del Pacífico Este); largo (miles de años) sitios tectónicamente dominantes (p.e. Trans-Atlántico Geotransversal TAG y otras ventilas en la Cresta del Atlántico Medio), también depende de la escala, de la variabilidad del sitio (meses a años), por procesos como erupciones volcánicas, huracanes, etc.	Presentan una larga vida (cientos de años, pero depende del sitio)

**Crustáceos en ecosistemas quimiosintéticos.-** Después del descubrimiento de una nueva familia de cangrejos (Bythograeidae) y agregaciones densas de camarones *Rimicaris* en ventilas hidrotermales en el océano Pacífico Oriental (Williams, 1980; Williams y Chace, 1982), se ha presentado un flujo constante de publicaciones sobre la taxonomía, ecología, fisiología y la distribución de los crustáceos decápodos en estos ecosistemas quimiosintéticos de mar profundo. Las ventilas hidrotermales y las infiltraciones frías difieren significativamente de muchas maneras (Tabla 1), pero también coinciden en que las comunidades de ambos ecosistemas se basan en la quimiosíntesis, además de incluir similitudes ecológicas, en algunos casos compartiendo taxa de nivel superior (Paull *et al.*, 1984; Van Dover, 2000; Van Dover *et al.*, 2002; Turnipseed *et al.*, 2003; Turnipseed *et al.*, 2004). Esto se ha observado en algunas especies de galatéidos que pertenecen a la familia Munidopsidae, las cuales se distribuyen en ambos ecosistemas quimiosintéticos o sólo en uno de ellos. (Van Dover, 2000; Martin y Haney, 2005; Baba *et al.*, 2008).

El presente estudio versa sobre las especies *Munidopsis alvisca* Williams, 1988 y *Galacantha diomedae* Faxon, 1893 en hábitats de mar profundo en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora en el golfo de California.

**Galatéidos de mar profundo.-** La riqueza mayor de especies de galatéidos de aguas profundas se concentra en la región de Nueva Caledonia en la región oeste del Pacífico y el menor en la región central (Baba *et al.*, 2008; Schnabel *et al.*, 2009). La familia Munidopsidae está representada por cuatro géneros *Munidopsis* Whiteaves, 1874; *Galacantha* A. Milne-Edwards, 1880; *Leiogalatheia* Baba, 1969; *Shinkaia* Baba y Williams, 1998 (Ahyong *et al.*, 2010). De los cuales, el género *Munidopsis* es el más diversificado (224 especies; Baba *et al.*, 2008; Schnabel *et al.*, 2009; Ahyong, *et al.*, 2010). Las especies del género *Munidopsis* ocurren a profundidades de 500 m hasta los 2,000 m incluyendo sitios con aporte elevado de materia orgánica como cadáveres de ballenas y sitios de actividad quimioautotrófica (Chavalonné y Olu, 1996; Baba, 2005; Macpherson *et al.*, 2005; Kemp *et al.*, 2006). Las especies del género *Galacantha* (nueve especies) se distribuyen en fondos abisales sin actividad quimiosintética a más de 3,000 m de profundidad (Hendrickx, 2003; Macpherson, 2007). En sitios con actividad quimioautotrófica se han registrado 27 especies de las cuales 20 ocurren en ventilas hidrotermales y siete en infiltraciones frías. Las especies de mar profundo registradas para los géneros *Munidopsis* y *Galacantha* suman un total de 12 para el golfo de California (Figura 1; Tabla 2). Por lo cual, se piensa que aún resta por describir

un alto número de especies de los géneros *Munidopsis* y *Galacantha* en el golfo de California.



**Figura 1.** Especies del género *Munidopsis* y *Galacantha* descritas para el golfo de California.

**Tabla 2.** Especies del género *Munidopsis* y *Galacantha* registradas en el golfo de California.

Espece	Profundidad (m)	Referencia
<i>Galacantha diomedeeae</i> (Faxon, 1893)	1620-3000	Hendrickx, 2003; Macpherson, 2007; Hendrickx y Serrano, 2014
<i>Munidopsis aculeata</i> Henderson, 1888	2519-3285	Wicksten, 1989
<i>Munidopsis alvisca</i> Williams, 1988	1520-2415	Chevaldonné y Olu, 1996; Martin y Haney, 2005
<i>Munidopsis antonii</i> (Filhol, 1884)	3427-3676	Baba, 2005
<i>Munidopsis ciliata</i> Wood-Mason, 1891	1240-1245	Hendrickx, 2003
<i>Munidopsis depressa</i> Faxon, 1893	870-1240	Hendrickx, 2003; Baba <i>et al.</i> , 2008; Hendrickx y Serrano, 2014

<i>Munidopsis hystrix</i> Faxon, 1893	835-1240	Hendrickx, 2003, Hendrickx y Serrano, 2014
<i>Munidopsis lentigo</i> (Williams y Van Dover, 1983)	2600	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis nitida</i> (A. Milne-Edwards, 1880)	1482-1909	Baba <i>et al.</i> , 2008; Hendrickx y Serrano, 2014
<i>Munidopsis palmatus</i> Khodkina, 1873	1225-1245	Hendrickx, 2001, 2003; Baba <i>et al.</i> , 2008; Hendrickx y Serrano, 2014
<i>Munidopsis quadrata</i> Faxon, 1893	1225-1240	Hendrickx, 2003, Hendrickx y Serrano, 2014
<i>Munidopsis scabra</i> Faxon, 1893	770-1138	Hendrickx, 2007; Hendrickx y Serrano, 2014
<i>Munidopsis alfredolaguardai</i> Hendrickx y Ayón-Parente, 2013	969-1225	Hendrickx y Ayón-Parente, 2013

**Patrones de distribución geográfica y presencia.-** El 70% de las especies de galatéidos se distribuyen en el Pacífico, hasta la fecha se conocen 17 géneros endémicos de la región (Cabezas, 2010).

La especie *Munidopsis alvisca* se distribuye específicamente en la región del Pacífico oriental desde Juan de Fuca (1,545-1,780 m de profundidad) al norte y en la cuenca de Guaymas a profundidades de 1,520 a 2,415 m con salinidad de 34.49–34.63 UPS (Macpherson *et al.*, 2005; Baba *et al.*, 2008). En estas localidades, el agua de fondo se caracteriza por aguas pobremente oxigenadas con concentraciones de 0.77–3.99 mL/L de oxígeno, concentraciones promedio de nutrientes elevadas ejemplificadas por nitrato que van de 34.71 a 44.61  $\mu\text{mol/L}$ , de fosfato con valores de 2.42 - 3.17  $\mu\text{mol/L}$  y de silicato 68.28-176.73  $\mu\text{mol/L}$  (Chevaldonné y Olu, 1996; Martin y Haney, 2005).

La especie *Galacantha diomedeeae* presenta diez registros en el Pacífico Oriental Tropical. Los registros van de Chile hasta la región Oeste del golfo de California. La especie *G. diomedeeae* ocurre a profundidades de 1,207 a 3,616 m con una salinidad de 34.57–34.67 UPS. En estas localidades donde se distribuye *G. diomedeeae* el agua de fondo se caracteriza por aguas de pobres a medianamente oxigenadas con concentraciones de 0.55–2.40  $\mu\text{mol/L}$  de oxígeno y con concentraciones elevadas de nutrimentos, como p.e. nitrato de 39.61 a 43.01  $\mu\text{mol/L}$ , de fosfato de 2.89 – 3.43  $\mu\text{mol/L}$  y de silicato de 123.77 – 167.63  $\mu\text{mol/L}$  (Faxon, 1895; Haig y Wicksten, 1975; Wicksten, 1989; Hendrickx, 2003).

**Ecología de mar profundo y ecosistemas quimiosintéticos.-** La fauna asociada a localidades con quimiosíntesis presenta diversas estrategias de desarrollo que reflejan tanto diferentes estrategias demográficas como historias filogenéticas (Lutz *et al.*, 1984). Una de las diferencias reconocidas es la presencia de larvas lecitotróficas con una duración mayor en el plancton (Shilling y Manahan, 1994).

En anomuros, el desarrollo larvario se caracteriza por una larva nauplio que se desarrolla dentro del huevo, para eclosionar de este en la forma de larva zoea (con cuatro a seis estadios de zoea más una megalopa) y un juvenil. En general las larvas presentan una variabilidad inter e intraespecífica en la morfología, las proporciones largo y ancho, y el número de estadios de zoea (Anger, 2001). Las especies de la familia Munidopsidae han registrado un desarrollo larvario abreviado con un número menor de fases larvarias (con dos a tres estadios de zoea). Las especies asociadas a ambientes quimiosintéticos presentan larvas lecitotróficas, lo cual implica que este tipo de larvas con reservas nutricionales pueden viajar por periodos prolongados alcanzando una distancia mayor de dispersión, lo que permite la conexión entre sitios distantes (Samuelsen, 1972; Jones y Macpherson, 2007).

## Antecedentes

### **Especies del género *Munidopsis* y *Galacantha* asociadas a ecosistemas con actividad quimiosintética y fondos abisales sin actividad quimiosintética.-**

Los registros actuales de especies de los géneros *Munidopsis* y *Galacantha* son específicas para un tipo de ecosistema, ya sea de ventilas hidrotermales, de infiltraciones frías o de los fondos inactivos en la planicie abisal (Hendrickx, 1996; Baba, 2005; Osawa *et al.*, 2006; Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008; Tabla 3). Existen 15 especies del género *Munidopsis* que se distribuyen en la planicie abisal sin actividad quimiosintética y nueve especies que se distribuyen en ecosistemas con actividad quimiosintética (Tabla 3; Hendrickx, 1996; Baba, 2005; Osawa *et al.*, 2006; Baba *et al.*, 2008). Las especies del género *Galacantha* son exclusivas de la planicie abisal sin actividad quimiosintética (Baba, 2005; Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008).

En el Pacífico se ha registrado una mayor riqueza de especies del género *Munidopsis* y *Galacantha* que en el Atlántico, debido a que en esta región es donde se ha efectuado un mayor esfuerzo de muestreo, además de que la mayoría de las campañas cuentan con sumergibles y ROVs (vehículos de operación remota, por sus siglas en inglés) que permiten la colecta de organismos de mar profundo en hábitats inalcanzables con redes y dragas (Cabezas, 2010, Escobar-Briones, 2013).

A continuación se presenta una tabla cronológica sobre el estado de conocimiento de los géneros *Munidopsis* y *Galacantha* hasta la actualidad.

### **Cronología del conocimiento sobre los géneros *Munidopsis* y *Galacantha*.**

<b>Año</b>	<b>Estudio</b>
<b>1853</b>	Loven reconoció a la primera especie del género <i>Munidopsis</i> , bajo el género <i>Galathea</i> ( <i>G. serricornis</i> ).
<b>1874</b>	Whiteaves estableció el género <i>Munidopsis</i> .
<b>1880</b>	Milne-Edwards consideró cuatro géneros para la subfamilia Munidopsinae: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Orophorhynchus</i></li><li>• <i>Galacantha</i></li><li>• <i>Galathodes</i></li><li>• <i>Elasmonotus</i></li></ul>
-----	Existe un periodo amplio sin descripción de especies nuevas que se refleja en especies de <i>Munidopsis</i> y <i>Galacantha</i> (Figura 1).
<b>1940</b>	Chace propuso que un número elevado de especies del género <i>Munidopsis</i> son únicas y tendrían que ser colocadas en un género monotípico, mientras que otras especies presentan caracteres intermedios entre los grupos, por lo cual consideró que los límites de los géneros eran cuestionables.
<b>1989</b>	Wicksten reconoce un total de 34 especies para el Pacífico Este.
<b>1996</b>	Hendrickx reportó dos nuevas especies del Género <i>Munidopsis</i> ( <i>M. depressa</i> y <i>M. hystrix</i> ) en el Sureste del Golfo de California.
<b>2003</b>	Hendrickx estudió la distribución geográfica y batimétrica de <i>Munidopsis</i> y <i>Galacantha</i> en el Sureste del Golfo de California.
<b>2007</b>	Macpherson restableció el género <i>Galacantha</i> , reconociendo nueve especies.
<b>2007</b>	Jones y Macpherson realizaron un análisis de filogenia molecular con catorce especies del Pacífico, en el cual incluyeron especies que habitan en ventilas hidrotermales. En él sugirieron que las poblaciones de <i>Munidopsis</i> de localidades distantes y discretas se encuentran pobremente interconectadas.

- 2007** Cubelio *et al.* reconocieron una nueva especie del género *Munidopsis* (*M. myojinensis*) asociada a ventilas hidrotermales en el Pacífico Oeste (Noroeste del Monte marino Eifuku).
- 2010** Macpherson *et al.* realizaron la biogeografía de galatéidos abisales del océano Pacífico.
- 2010** Ahyong *et al.* presentaron una nueva clasificación para Galatheoidea proponiendo cuatro familias: Galatheidae, Munidopsidae, Porcellanidae y como familia nueva a Munidae.
- 2011** Schnabel *et al.* propusieron, con base en análisis filogenéticos moleculares y morfológicos, que el grupo Galatheoidea no es monofilético.
- 2013** Hendrickx y Ayón-Parente describieron una nueva especie del género *Munidopsis* (*M. alfredolaquardai sp. nov.*) que se distribuye en el Suroeste del Golfo de California.
- 2014** Hendrickx y Serrano describen los efectos de la zona de oxígeno mínimo en los galatéidos que se distribuyen en el Golfo de California, incluyendo nueve especies de la familia Munidopsidae: *Munidopsis* (8 especies) y *Galacantha* (una especie).
-



**Tabla 3.** Listado de especies de los géneros *Munidopsis* y *Galacantha* que ocurren en ecosistemas con actividad quimiosintética y planicie abisal sin actividad quimiosintética. Abreviaturas empleadas.- PA: Planicie Abisal; VH: Ventilal Hidrotermales; IF: Infiltraciones Frías.

Especie	PA	VH	IF	Zonas y profundidades(m)		Pacífico		Atlántico	Autor
				Batial	Abisal	Occidental	Oriental		
<i>Munidopsis acutispina</i> Benedict, 1992		1	1		2030			MAR	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis alfredolaguardai</i> Hendrickx y Ayón-Parente, 2013	1			969-1225			Golfo de California		Hendrickx y Parente, 2014
<i>Munidopsis alvisca</i> Williams, 1988	1	1			1520-2415		Juan de Fuca y Guaymas		Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis ceratophthalma</i> Alcock, 1901	1				3579-4455	Taiwán			Osawa <i>et al.</i> , 2006
<i>Munidopsis depressa</i> Faxon, 1893	1			870-1240			Golfo California		Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis exuta</i> Macpherson y Segonzac, 2005	1		1		2860-3502			MAR, Biscaya	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis hystrix</i> Faxon, 1893	1			870-1240			Golfo California		Hendrickx, 1996; Baba <i>et al.</i> , 2008

<b><i>Munidopsis lauensis</i></b>						
Baba & de Saint Laurent, 1992	1	1	1750-2000		Cuenca Norte de Fiji y Cuenca Lau	Baba <i>et al.</i> , 2008
<b><i>Munidopsis lentigo</i></b>						
Williams & Van Dover, 1983	1	1		2600		EPR, California Baba <i>et al.</i> , 2008
<b><i>Munidopsis lignaria</i></b>						
Williams & Baba, 1989	1	1		2030-2875		Pacifico Oriental Baba <i>et al.</i> , 2008
<b><i>Munidopsis marianica</i></b>						
Williams & Baba, 1989	1	1		3620-3727	Arco de Mariana	Baba <i>et al.</i> , 2008
<b><i>Munidopsis nitida</i></b> (A. Milne-Edwards, 1880)						
	1			1482-1909		Golfo California Baba <i>et al.</i> , 2008
<b><i>Munidopsis orcina</i></b>						
McArdle, 1901	1			3579-4455	Taiwán	Osawa <i>et al.</i> , 2006
<b><i>Munidopsis palmatus</i></b>						
Khodkina, 1973	1			1240-1245		Golfo California Hendrickx, 2001, 2003; Baba <i>et al.</i> , 2008
<b><i>Munidopsis panamae</i></b>						
Baba, 2005	1			3564-3579	Taiwán	Osawa <i>et al.</i> , 2006
<b><i>Munidopsis profunda</i></b>						
Baba, 2005	1			3564-4455	Taiwán	Osawa <i>et al.</i> , 2006
<b><i>Munidopsis quadrata</i></b>						
Faxon, 1893	1			870-1240		Golfo California Hendrickx, 2001, 2003; Baba <i>et al.</i> , 2008

<i>Munidopsis recta</i> Baba, 2005	1		2216-2791		EPR	Baba <i>et al.</i> , 2008	
<i>Galacantha rostrata</i> A. Milne-Edwards, 1880	1		1600	3294		Pacifico Oriental	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis scabra</i> Faxon, 1893	1		770-1138			Golfo California	Hendrickx, 2007
<i>Munidopsis scotti</i> Jones & Macpherson, 2007	1			2715		Juan de Fuca	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis sonne</i> Baba, 1995	1	1	1992			Cuenca Norte de Fiji	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis starmer</i> Baba & de Saint Laurent, 1992		1		2750		Cuenca Norte de Fiji	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis tafrii</i> Osawa, Lin & Chan, 2006	1			3579-4455		Taiwán	Osawa <i>et al.</i> , 2006
<i>Munidopsis teretis</i> Baba, 2005	1			3564-3579		Taiwán	Osawa <i>et al.</i> , 2006
						10	12

De la tabla anterior (Tabla 3) se reconoce que de las especies descritas hay especies batiales y especies abisales que representan casi 2 veces el número de las primeras. Las especies abisales están representadas en mayor número en sistemas quimiosintéticos (4 especies) que las batiales (1 especie). El mayor número de especies batiales ocurren en el golfo de California, y en diversas regiones del Pacífico, debido a que existen más estudios sobre la planicie abisal (Hendrickx, 1996, 2001, 2003; Osawa *et al.*, 2006; Baba *et al.*, 2008; Hendrickx y Ayón-Parente, 2014). En contraste las especies abisales ocurren tanto en regiones del Pacífico como en el Atlántico Central (Tabla 4). Esta información nos permite reconocer patrones de distribución batimétrica, geográfica y de hábitats con los cuales se planeará a continuación la justificación e hipótesis de este estudio ya que para definir que una especie tiene una predilección (a partir de la abundancia y estructura poblacional) por un tipo específico de hábitat es necesario estudiar ampliamente los hábitats potenciales en el mismo intervalo batimétrico del ecosistema.

**Tabla 4.** Síntesis del número de especies de *Munidopsis* de hábitats batiales y abisales.

	<b>Batiales</b>	<b>Abisales</b>
<b>Intervalo batimétrico (m)</b>	<b>770-2000</b>	<b>2001-4455</b>
Total de especies	10	15
Especies que se distribuyen en ventilas hidrotermales	1	2
Especies que se distribuyen en infiltraciones frías	0	1
Especies que se distribuyen en tres tipos de ecosistemas	0	0
Especies endémicas quimiosintéticas	1	4
Golfo de California	7	1
Pacífico Oriental	1	5
Pacífico Occidental	2	7
Atlántico Central	0	2

## **Justificación**

El número de trabajos sobre la ecología de galatéidos de ecosistemas abisales es reducido, en particular para aquellos que habitan en ventilas hidrotermales e infiltraciones frías en México. Los estudios publicados a la fecha están enfocados a la taxonomía y provienen de registros de la zona batial. Lo anterior se debe al número bajo de organismos que se han recolectado en otros estudios, por lo general con un solo ejemplar (Jones y Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008). El presente estudio cuenta, en contraste, con un número elevado de organismos (426 organismos) que incluyen las diferentes etapas de crecimiento (juveniles y adultos, entre los que se encuentran hembras, machos y hembras ovígeras) procedentes de hábitats abisales de pequeña escala (agregaciones de bivalvos, estructuras carbonatadas, agregaciones de gusanos de tubo Siboglinidos, coral negro), lo cual es inusual y permitirá analizar la caracterización morfológica y la preferencia de estos hábitats de mar profundo por las especies en cuestión, su estructura poblacional, y definir la relevancia de los hábitats como zonas de refugio y crecimiento para el diseño de áreas marinas protegidas.

## Objetivo General

Describir la variación de los caracteres morfológicos de *Munidopsis alvisca* en fondos con actividad quimiosintética (ventilas hidrotermales e infiltraciones frías) y de *Galacantha diomedae* en fondos sin actividad quimiosintética (planicie abisal).

## Objetivos Particulares

- Reconocer la abundancia para cada ecosistema (fondo abisal sin actividad quimiosintética, ventilas hidrotermales e, infiltraciones frías).
- Reconocer la biomasa para cada especie en cada ecosistema (fondo abisal sin actividad quimiosintética, ventilas hidrotermales e, infiltraciones frías).
- Reconocer la proporción de sexos para cada ecosistema (fondo abisal sin actividad quimiosintética, ventilas hidrotermales e, infiltraciones frías).
- Describir la variación de los caracteres morfológicos de *Galacantha diomedae* en fondos sin actividad quimiosintética (planicie abisal) y *Munidopsis alvisca* en fondos con actividad quimiosintética (ventilas hidrotermales e, infiltraciones frías).
- Describir las características del ambiente en el que se distribuyen *Galacantha diomedae* y *Munidopsis alvisca*.

## Hipótesis

**Ho:** Las especies *Munidopsis alvisca* y *Galacantha diomedae* se segregan en ecosistemas abisales siendo factible que en ventilas hidrotermales ocurra la primera especie, en infiltraciones frías ocurra una especie diferente y en fondo abisal sin actividad quimiosintética ocurra solamente la segunda especie.

**H1:** Las especies *Munidopsis alvisca* y *Galacantha diomedae* se segregan en ecosistemas abisales diferentes, ventilas hidrotermales e infiltraciones frías en el caso de la primera especie y fondo abisal sin actividad quimiosintética en el caso de la segunda especie.

## Área de Estudio

El golfo de California es una cuenca geológicamente joven, ya que inició su formación alrededor de los últimos cuatro millones de años (Curry *et al.*, 1982). Forma parte de la provincia de expansión localizada en el límite entre la placa del Pacífico y la placa Norteamericana. A lo largo del eje del golfo se encuentran una serie de cuencas escalonadas y de fallas transformes que son las estructuras principales responsables del movimiento de la península de Baja California hacia el noreste, razón por la cual esta zona es de gran actividad tectónica (Nava-Sánchez *et al.*, 2001).

El Mar de Cortez, como también se le conoce, presenta varias cuencas que son progresivamente menos profundas de sur (3,000 m) a norte (15 m). Estas cuencas están separadas una de otra por umbrales submarinos transversales (Lavin *et al.*, 1997). Al norte se encuentran las cuencas Wagner, Delfín, Tiburón, Sal Si Puedes y Canal de Ballenas. Las cuencas al sur son: Pescadero, La Paz, Farallón, Carmen y Guaymas, mismas que están en comunicación abierta con el Pacífico Ecuatorial, mientras que las que se encuentran al norte están parcialmente aisladas de las aguas intermedias y profundas del Pacífico (Bray y Robles, 1991; Figura 2).

La planicie abisal del golfo de California presenta una temperatura promedio de 20 °C y salinidad de 35.26 UPS en la superficie (5 m) y desciende hasta los 3.30 °C (1,400 m) con una salinidad de 34.59 UPS. En la superficie (5 m) de la cuenca de Guaymas presenta una temperatura de 30.06 °C y desciende a 5.67 °C, mientras que la clorofila *a* en la superficie (5 m) es de 3.75 a los 60 m se tienen datos de clorofila *a* de 0.18. En el margen de Sonora en la superficie se presenta una temperatura de 20.59 °C con una salinidad de 35.26 UPS y la temperatura decrece a 3.05 °C y una salinidad de 34.59 UPS a los 1,400 m (Figura 3; <http://www.icmyl.unam.mx/uninmar>, consultado en noviembre 2014).

**Apertura y evolución del golfo de California.-** Actualmente existe incertidumbre en la explicación de los procesos y el evento que originaron la apertura oceánica y el desplazamiento oblicuo del bloque de Baja California. Se reconoce que hace aproximadamente 29 M.a. comenzó un nuevo régimen tectónico pasando de subducción a transcurrencia, afectando de esta manera el margen occidental de la placa de Norteamérica. Este evento tectónico se generó cuando la paleo-dorsal del Pacífico-Este

**hizo contacto con la trinchera “Franciscana”, aproximadamente en la latitud de California** (Stock y Lee, 1994).

La evolución de la extensión en el rift se ha explicado de dos maneras, en gran medida basándose en los datos magnéticos. La teoría de Stock y Hodges (1989) explica que la extensión litosférica ocurrió en dos etapas. Durante la primera etapa, también llamada etapa del protogolfo (aproximadamente 12 M.a.), la península de Baja California actuó como una microplaca confinada entre las placas de Norteamérica y Pacífico, de tal forma que la abertura temprana del golfo se suma al movimiento total entre esas dos placas. Esa etapa temprana del rift debió tener un movimiento más ortogonal, siendo el desplazamiento de rumbo acomodado fuera del protogolfo, posiblemente a lo largo del sistema de fallas Tosco-Abrejos borde continental del Pacífico.

Durante la segunda fase, la Península de Baja California debió estar esencialmente adherida a la placa del Pacífico, de manera que el desplazamiento posterior a 6 M.a., durante la apertura del golfo, representa la mayor parte del movimiento oblicuo entre las placas del Pacífico-Norteamérica. En el Mioceno Tardío, además del fallamiento extensional hubo depósito de sedimentos marinos en los bordes de norte y centro del golfo (<12 M.a.; Gastil *et al.*, 1975; Lonsdale, 1989; Stock y Hodges, 1989; Stock y Lee, 1994; Nagy y Stock, 1998).

Por otra parte, una hipótesis alternativa propuesta en los últimos años principalmente por Gans (1997) y Fletcher *et al.* (2007) propone que la península de Baja California pudo haberse desplazado hacia el noreste al menos 500 km a lo largo del sistema transforme del golfo de California–San Andrés en los últimos 10 M.a. en este modelo la falla Tosco-Abrejos acomodó en menor cantidad parte del movimiento, sin embargo en la actualidad sigue acomodando parte de la deformación entre la placa del Pacífico, el bloque de Baja California y Norteamericana (Fletcher y Munguía, 2000; Michaud *et al.*, 2004).

Una extensión de 450 km se ha desplazado hacia el lateral derecho, el cual se ha acomodado en la provincia extensional del golfo de California, mientras que 150 km de este desplazamiento se estaría acumulando en la frontera de Baja California en el Pacífico. Esta repartición del desplazamiento parece excluir el modelo de dos fases de apertura donde se requiere de un acomodamiento de traslación dextral significativo en el golfo de California desde principio del protogolfo.



La deformación dentro de la provincia extensional del golfo se ha interpretado como ocasionada por extensión oblicua que migró del margen oriental al poniente (de Sonora a Baja California norte) en los últimos 3 M.a. (Stock, 2000; Aragón-Arreola y Martín-Barajas, 2007). Así mismo, la deformación actual se localiza en la franja este del rift.

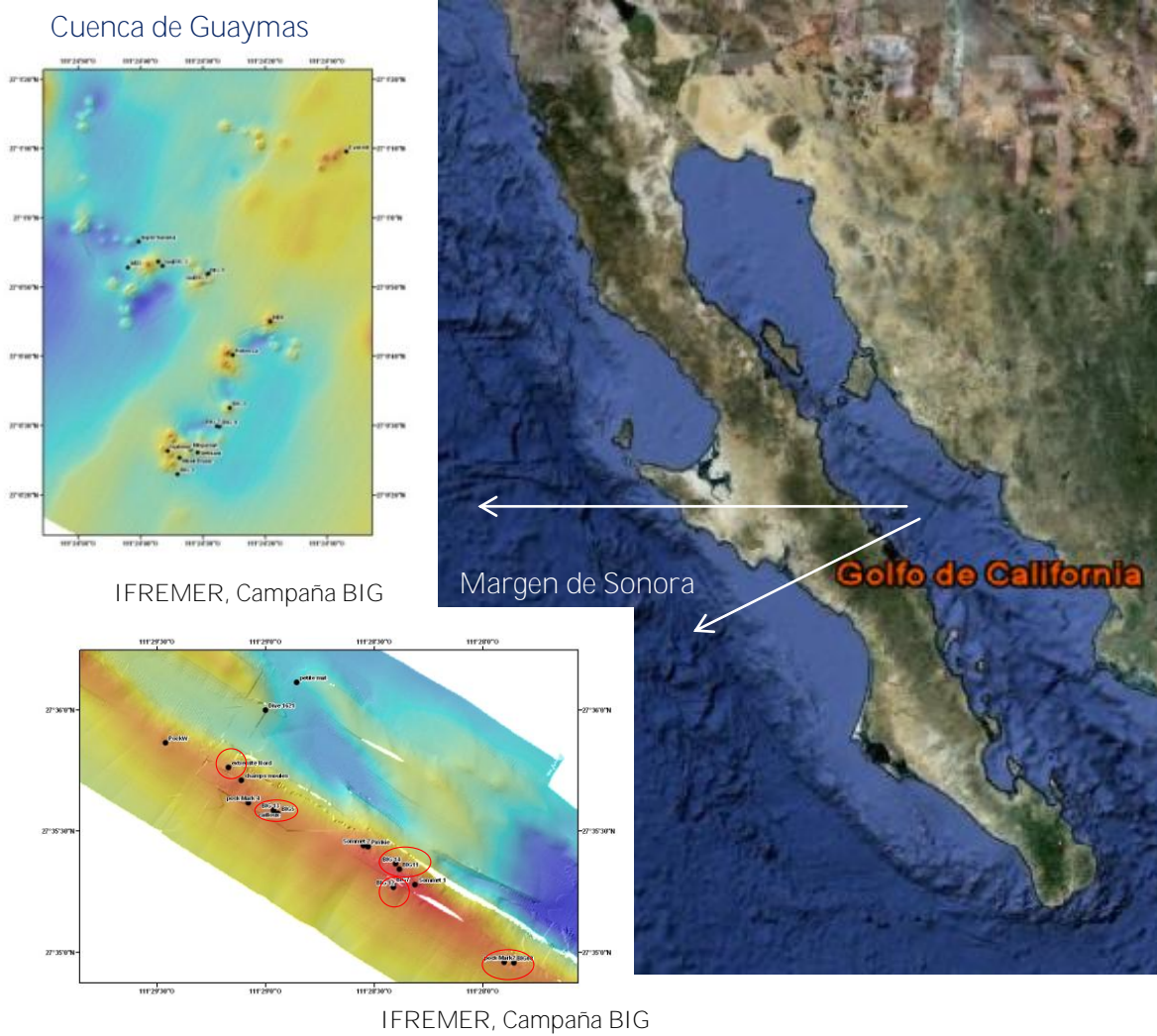
**Rift del golfo de California.-** El rift del golfo de California se caracteriza por experimentar una historia compleja de la tectónica de placas al oeste de Norteamérica. Antes del desarrollo de la extensión localizada en el golfo, había subducción de la placa de Farallón, dirigida al este, mientras que la placa del Pacífico se ubicaba al oeste. Cuando la placa del Pacífico se puso en contacto con la placa Norteamérica, la subducción cesó a lo largo de la península de Baja California (~29 M.a.), a la latitud sur de California entre las placas Pacífico–Farallón– Norteamericana, migraban hacia el sur. Esta junta triple dio un salto hacia su posición actual hace aproximadamente 12.5 M.a., cuando la subducción de la microplaca Magdalena cesó (Stock y Lee, 1994; McDowell *et al.*, 1997). La mayor parte de la extensión documentada en los márgenes del golfo de California en la península, debió ocurrir después de este cambio tectónico hace <12 M.a. (Fletcher *et al.*, 2007). En contraste, la mayor parte de la extensión en el margen continental de Sonora fue más temprana (~25–12 M.a.) y en una posición intrarco y trasarco con respecto a la subducción y al arco Miocénico.

La actividad magmática relacionada al arco volcánico se extendió a lo largo de la porción oriental de la península de Baja California. Esta actividad cesó progresivamente a medida que la junta triple migraba hacia el sur (Umhoefer *et al.*, 2001). La actividad volcánica andesítica fue seguida por un volcanismo bimodal (basalto y riolita, que incluye erupciones ignimbríticas) y por otra actividad localmente diversa que incluye composiciones alcalina, toleítica y calcoalcalina. Algunas de estas manifestaciones volcánicas continuaron su actividad durante el desarrollo del rift en el Mioceno tardío, Plio-Cuaternario y aún durante el Holoceno (Martín-Barajas *et al.*, 1995).

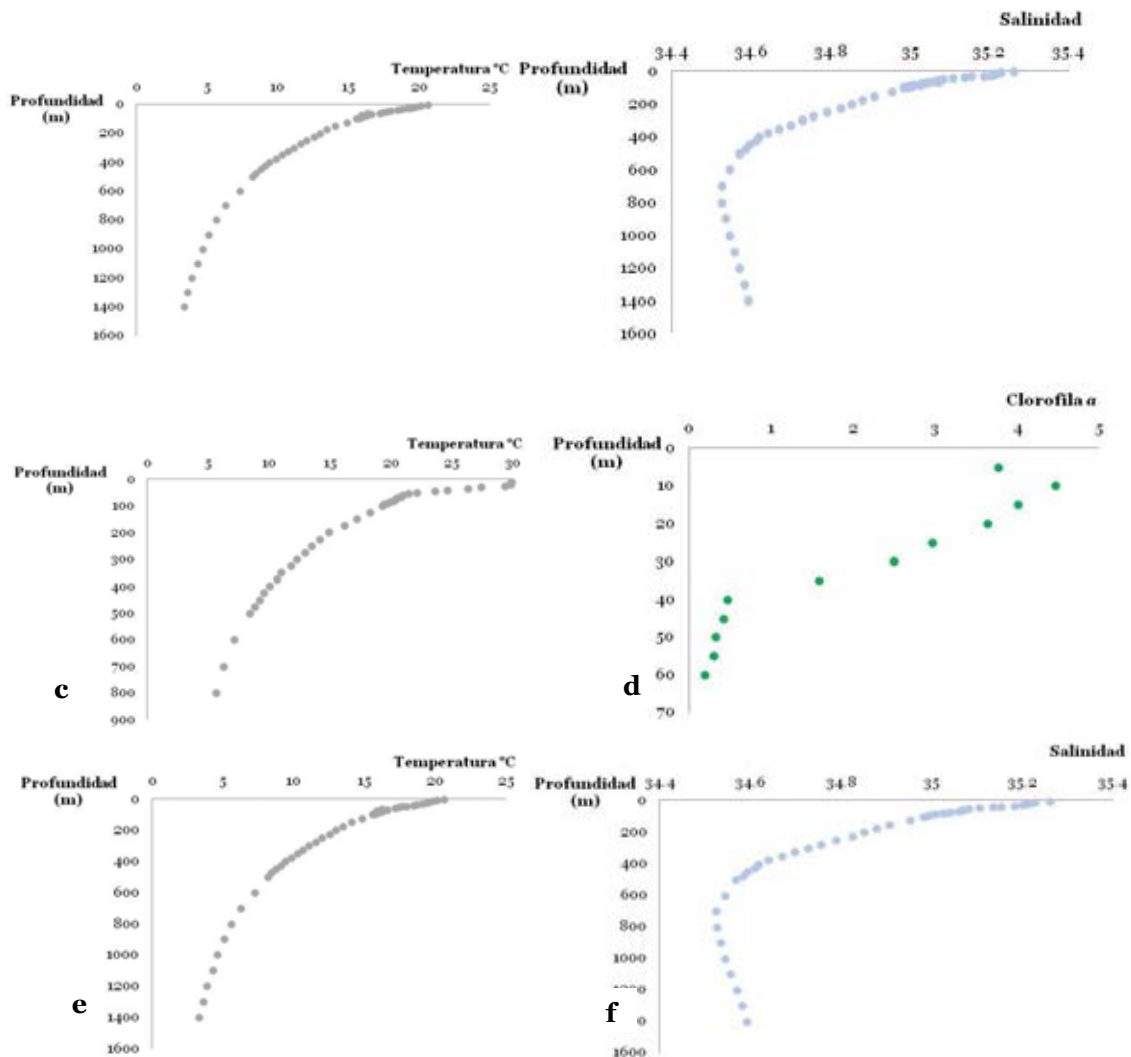
**Cuenca de Guaymas.-** La cuenca de Guaymas se localiza al centro del golfo de California en las coordenadas 27° N y 115° W, tiene 240 km de largo por 60 km de ancho aproximadamente (Figura 2). Es una cuenca tectónicamente activa que forma parte del sistema de ejes de expansión y fallas transformantes, que se extienden desde la dorsal del Pacífico Oriental hasta el sistema de la falla de San Andrés (Lonsdale *et al.*, 1980). Es una

zona con intensa actividad hidrotermal, donde se descargan fluidos mineralizados a temperaturas mayores de 315 °C.

Las reacciones entre el magma y el agua de mar debajo del piso oceánico generan un fluido hidrotermal semejante al que se descarga en regiones hidrotermales típicas. Sin embargo, en la cuenca de Guaymas, el fluido hidrotermal antes de ser descargado, pasa a través de la gruesa capa de sedimentos rica en materia orgánica y en carbonatos, reaccionando con el material sedimentario, lo que provoca la formación de fluido más reductor con altas concentraciones de CO<sub>2</sub> y Ca, un pH de 6, y concentraciones de metales pesados relativamente bajas en comparación con otros sitios hidrotermales (Bowers y Taylor 1985; Von Damm *et al.*, 1985), así como la formación de hidrocarburos líquidos con la consistencia y el olor de petróleo crudo que saturan los montículos hidrotermales.



**Figura 2.** Las imágenes en recuadro muestran la batimetría y las localidades de muestreo de la cuenca de Guaymas (arriba) y margen de Sonora (abajo).



**Figura 3.** Datos de la columna de agua del golfo de California **a)** Datos de temperatura de la planicie abisal; **b)** Datos de salinidad de la planicie abisal; **c)** Datos de temperatura de la cuenca de Guaymas; **d)** Datos de clorofila *a* de la cuenca de Guaymas; **e)** Datos de temperatura del margen de Sonora; **f)** Datos de salinidad del margen de Sonora. Nota.- Datos obtenidos de la base de datos de UNINMAR (<http://www.icmyl.unam.mx/uninmar>, consultado en noviembre 2014).

## Método

**Trabajo de campo.-** Las muestras obtenidas para el presente estudio provinieron de colectas realizadas en 2010 en el golfo de California durante la campaña oceanográfica Biodiversité et Interactions à Guaymas (BIG), a bordo del B/O *L'Atalante* del Instituto Francés para la Exploración del Mar (IFREMER por sus siglas en francés) en una colaboración con el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM. La colecta de las muestras se llevó a cabo con el sumergible *Nautilé* a una profundidad de aproximadamente 2,000 m en hábitats distribuidos en ecosistemas quimiosintéticos de la cuenca de Guaymas, el margen de Sonora y el fondo abisal inmediato sin actividad quimiosintética. En la cuenca de Guaymas se reconocieron cinco microhábitats: tapete microbiano, asociación de *Riftia pachytila* Jones, 1981, asociación de vesicómidos de la especie *Vesicomya gigas* Dall, 1896, asociación de polynóides/galatéidos (*Munidopsis alvisca* Williams, 1988), asociación de poliquetos alvinéllidos del género *Paralvinella* Desbruyères & Laubier, 1982. En el margen de Sonora se reconocieron cuatro microhábitats: asociación con vesicómidos de la especie *Calyptogena kilmeri* Bernard, 1974, asociación con ofiuros de la especie *Ophiura scutellata* (Lütken y Mortensen, 1899), agregaciones de gusanos siboglínidos de la especie *Escarpia spicata* Jones, 1985, y tapete gris formado por gasterópodos de la especie *Hyalogyrina grasslei* Warén y Bouchet, 1993.

Cada hábitat se documentó y muestreó con los diferentes equipos a bordo del sumergible (Tabla 5; Anexo 1). En fondos blandos se utilizó un aspirador (ASPI, con un diámetro de 40 x 20 cm) para recolectar galatéidos sobre corales y fondos rocosos. Una vez aspirados los organismos, estos se depositaron en colectores con agua marina localizados al frente del sumergible. También se utilizaron redes operadas por el brazo mecánico y trampas carroñeras que se depositaron durante un periodo de 2 a 15 días aproximadamente. Los equipos que se utilizaron para la toma de muestras de sedimento fueron los nucleadores de caja GCL para macrofauna y CT para meiofauna.

Cada colecta se documentó por microhábitat e inmersión y tiempo en una bitácora que se validó al término de la inmersión vaciando la información con apoyo de imágenes y el seguimiento del video, generándose de cada inmersión un mapa de ubicación de las colectas en una escala de metros.

Cuando el sumergible regresó a cubierta las muestras se colocaron en un cuarto frío y en un periodo menor a 3 horas se procesaron. El proceso de tamizado fue a través de diferentes aperturas de malla (250, 300, 500 y 1000 µm). Una vez tamizados los organismos se cuantificaron y fijaron con etanol al 96% frío para su revisión posterior en el laboratorio y se colocaron en frascos etiquetados y registraron en una bitácora de laboratorio.

**Tabla 5.** Inmersiones realizadas durante la campaña BIG 2010. Nota: Hábitats en infiltraciones frías: Tapete gris de *Hyalogyrina grasslei* (micromoluscos); *Calyptogena kilmeri* (vesicómidos); *Escarpia spicata* (gusanos de tubo). Hábitats en ventilas hidrotermales: *Riftia pachyptila* (gusanos de tubo); *Vesicomya gigas* (vesicómidos) *Paralvinella* (poliquetos).

Inmersión	Localidad	Hábitat	Colecta de galatéidos No. de individuos	Arte de colecta
1745	Cuenca de Guaymas		-----	brazo mecánico
1746	Cuenca de Guaymas		-----	brazo mecánico
1747	Cuenca de Guaymas		-----	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
1748	Margen de Sonora		16	aspirador
1751	Margen de Sonora		1	red operada por el brazo mecánico
1753	Planicie abisal	hábitat abisal inactivo	-----	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
1754	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	tapete gris <i>Hyalogyrina grasslei</i>	-----	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
1755	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	tapete bacteriano, <i>Calyptogena kilmeri</i>	-----	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
1756	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	<i>Escarpia spicata</i>	3	aspirador; nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
1757	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	<i>Calyptogena kilmeri</i>	2	aspirador, red, nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
1758	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	<i>Calyptogena kilmeri</i>	-----	nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)

Caracterización morfológica de los crustáceos decápodos anomuros *Munidopsis alvisca* y *Galacantha diomedea* de la cuenca de Guaymas y el margen de Sonora

<b>1759</b>	Margen de Sonora (sitio Ayala)	<i>Calyptogenia kilmeri</i>	-----	redes, aspirador, nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1760</b>	Margen de Sonora (sitio Ayala)	<i>Calyptogenia kilmeri</i>	-----	aspirador, redes nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1761</b>	Margen de Sonora (sitio Juárez)	<i>Escarpia spicata</i>	-----	nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1762</b>	Margen de Sonora	<i>Escarpia spicata</i>	352	aspirador, contenedor cilíndrico, brazo mecánico, nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1763</b>	Cuenca de Guaymas	tapete bacteriano y <i>Riftia pachyptila</i>	11	trampa carroñera
<b>1764</b>	Cuenca de Guaymas	tapete bacteriano y <i>Riftia pachyptila</i>	-----	aspirador y meiofauna (CT)
<b>1765</b>	Cuenca de Guaymas	tapete bacteriano y <i>Riftia pachyptila</i>	-----	nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1766</b>	Cuenca de Guaymas	coral negro	13	aspirador
<b>1767</b>	Cuenca de Guaymas	tapete bacteriano y <i>Riftia pachyptila</i>	4	aspirador, nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1768</b>	Cuenca de Guaymas	<i>Vesicomya gigas</i>	9	brazo mecánico, aspirador, nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1769</b>	Cuenca de Guaymas	<i>Vesicomya gigas</i>	-----	aspirador
<b>1770</b>	Cuenca de Guaymas	<i>Vesicomya gigas</i>	-----	redes, nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1771</b>	Planicie abisal	hábitat abisal inactivo	15	aspirador
<b>1772</b>	Cuenca de Guaymas	<i>Paralvinella</i>	-----	aspirador

**Trabajo de Laboratorio.-** El procesado de las muestras en el laboratorio incluyó el etiquetado de cada organismo (campaña, número de inmersión, equipo de colecta, sexo, etapa de crecimiento y número de organismo), el postfijado individual en viales de vidrio y frascos de plástico con etanol. Posteriormente se procedió a identificar y realizar las mediciones de las proporciones largo–ancho de los caracteres diagnósticos de cada organismo.

**Identificación, abundancia, biomasa.-** Los organismos se identificaron en el laboratorio con base en diferentes trabajos de descripción para los géneros *Munidopsis* y *Galacantha* (Baba, 2005; Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008). Después se determinó la abundancia total de cada especie en cada ecosistema (ventilas hidrotermales, infiltraciones frías y fondo abisal sin actividad quimiosintética). A cada organismo se le asignó un número para que este pueda ser identificado. Los organismos se pesaron con una balanza analítica modelo Sartorius Handy (H 160) para obtener su biomasa en peso húmedo (g). Cada ejemplar fue documentado en una base de datos, con información básica de cada colecta (campaña, inmersión, equipo de colecta, especie, sexo, etapa de crecimiento, biomasa, número asignado; Anexo II).

**Revisión de caracteres utilizados para *M. alvisca* y *G. diomedae*.-** La asignación de caracteres se realizó con base en la literatura consultada (Baba, 2005; Macpherson *et al.*, 2005; Jones y Macpherson, 2007), en la cual se destacan los caracteres diagnósticos, que presentan un valor taxonómico importante para estas especies: cefalotórax, dáctilo y mero del pereiópodo I-II, telson y placa esternal. El total de caracteres evaluados fue de 17.

En el presente estudio se midió la proporción ancho-largo de los caracteres (cefalotórax, dáctilo y mero del pereiópodo I-II, telson y placa esternal) de cada organismo con un vernier electrónico (mm). En el caso de las hembras ovígeras se contó el número de huevos que presentaba cada una. Además, se realizaron observaciones de los organismos parasitados (Anexo II).

Con estos datos se generó una base de datos para cada organismo, así como para cada ecosistema (ventilas hidrotermales, infiltraciones frías y fondo abisal sin actividad quimiosintética).



## **Análisis de datos**

**Comparación morfológica.-** En la tabla de datos morfológicos se registraron las medidas de los caracteres diagnósticos de cada individuo (Anexo II). Los caracteres diagnósticos se compararon entre los ecosistemas planicie abisal (PA), ventilas hidrotermales (VH) e, infiltraciones frías (IF) y se realizó una correlación entre ancho y largo de cada carácter diagnóstico. Asimismo, se registró la proporción de sexos comparando el número de hembras y machos. Para el análisis morfológico de los caracteres diagnósticos se utilizaron las medidas de los organismos adultos y aquellos juveniles diferenciados sexualmente.

**Análisis de distribución de hábitat.-** En el análisis de preferencia de hábitat se revisaron las fotografías y videos de cada una de las inmersiones de la campaña BIG 2010. Las imágenes y videos se obtuvieron mediante las cámaras (fija: Image y móvil: Photopentax) del sumergible *Nautile*. En cada imagen y video se evaluó el tipo de sustrato, asociaciones biológicas, factores físicos (sedimentos, *Lebensspuren*: Caminos generados por la actividad biológica, Häntzscehl, 1962), lo cual sirvió para realizar la descripción del hábitat para *G. diomedae* y *M. alvisca*. Posteriormente, se evaluó la presencia o ausencia de los galatéidos y se cuantificaron los organismos presentes en cada imagen, así como su talla y agregación o sobredispersión (cuando los organismos de la misma especie se encuentran separados uno del otro, Menzies *et al.*, 1973). Con estos datos se generó una hoja de cálculo con datos por ecosistema (ventilas hidrotermales, infiltraciones frías y fondo abisal sin actividad quimiosintética) para cada imagen y video de la campaña BIG 2010.

## Resultados

**Abundancia.-** El presente estudio contó con un total de 426 organismos distribuidos de manera desigual. Del total, 15 organismos (*Galacantha diomedea*) se colectaron en la planicie abisal inactiva. En la cuenca de Guaymas (ventilas hidrotermales) se colectaron 37 organismos de la especie *Munidopsis alvisca* en cuatro inmersiones. La inmersión 1766 se realizó en el hábitat de coral negro en el cual se presentó un número elevado de organismos (13 individuos; Tabla 6). En el margen de Sonora (infiltraciones frías) se colectaron 374 individuos de *Munidopsis alvisca*. La inmersión con mayor el número de organismos fue la 1762 con 352 individuos en el hábitat de agregación de gusanos lamelibranquios de la especie *Escarpia spicata* (Tabla 6).

**Proporción de sexos.-** El número de organismos recolectados en la planicie abisal pertenecientes a *Galacantha diomedea* presentaron una proporción sexual de 1:1 con 50% hembras (1 hembra ovígera y 4 hembras no ovígeras) y 50% machos (5 individuos). La proporción sexual de los individuos de *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales fue de 2:1, con 60% de hembras (16 hembras ovígeras y 5 hembras no ovígeras) y 40% machos (14 individuos). En las infiltraciones frías, *Munidopsis alvisca* presentó una proporción sexual de 4:1 con 78% hembras (226 hembras ovígeras y 34 hembras no ovígeras) y 22% machos (74 individuos).

**Biomasa.-** Los valores más bajos de biomasa se registraron en los organismos de la especie *Galacantha diomedea* de la planicie abisal con una biomasa de 48.9 g en peso húmedo. Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales presentaron una menor biomasa (50.8 g en peso húmedo) en comparación con los organismos de la misma especie que se encuentra en infiltraciones frías (609.6 g en peso húmedo). La inmersión 1762 en las infiltraciones frías obtuvo los valores más elevados de biomasa (588.7 g en peso húmedo), relacionándose con el elevado número de organismos que se colectaron en esta inmersión (352 organismos, hábitat de *Escarpia spicata*). En ventilas hidrotermales la inmersión 1763 presentó la mayor biomasa 25.8 g de peso húmedo ( $2.35 \pm 1.56$  g; n=11; Tabla 6) en el hábitat de coral. La inmersión 1762 en infiltraciones obtuvo valores más elevados de biomasa (588.7 g en peso húmedo) con una media de  $1.67 \pm 0.89$  unidades en peso húmedo (n=352; Tabla 6) en los registros realizados en el hábitat de *Escarpia spicata*.

**Tabla 6.** Abundancia y biomasa (g peso húmedo) de las inmersiones donde fueron recolectados galatéidos durante la campaña BIG 2010.

Inmersión	Equipo	Ecosistema	Hábitat	Abundancia (No. org.)	Biomasa (g en peso húmedo)	Promedio (biomasa)	Desviación Estándar (biomasa)
<b>1771-27</b>	Aspi 1	Planicie abisal		7	13.91	1.99	2.14
	Aspi 2			4	15.23	4.84	2.91
	Aspi 3			1	5.24		
	Aspi 4			3	14.52	4.84	1.26
<b>1763-19</b>	Trampa	Ventilas hidrotermales	tapete bacteriano y <i>Riftia pachyptila</i>	11	25.81	2.35	1.56
<b>1766-22</b>	Aspi 1	Ventilas hidrotermales	coral negro	13	20	1.54	1.21
<b>1767-23</b>	Aspi 5	Ventilas hidrotermales	tapete bacteriano y <i>Riftia pachyptila</i>	4	12	3.00	1.18
<b>1768-24</b>	Panier	Ventilas hidrotermales	<i>Vesicomya gigas</i>	1	0.84		
	Aspi 2			8	10.34	1.29	1.04
<b>1748-4</b>	Bin1	Infiltraciones frías	<i>Calyptogena kilmeri</i>	5	1.06	0.21	0.08
	Bin 5			11	7.12	0.65	0.77
<b>1751-7</b>	GBT	Infiltraciones frías	<i>Escarpia spicata</i> y <i>Calyotgena kilmeri</i>	1	1.73		
<b>1756-12</b>	Aspi	Infiltraciones frías	<i>Escarpia spicata</i>	3	6.9	2.30	1.04
<b>1757-13</b>	Filet	Infiltraciones frías	<i>Calyptogena kilmeri</i>	1	3.17		
<b>1762-18</b>	GBT	Infiltraciones frías	<i>Escarpia spicata</i>	1	1.64		
	Panier			3	3.68	1.23	0.99
	Aspi 5			14	2.13	0.15	0.47
	Aspi 4			8	10.17	1.27	0.72
	Aspi 1			25	41.56	1.66	0.89
	Aspi 3			31	55.92	1.80	0.69
	Aspi 2			259	471.32	1.82	0.82

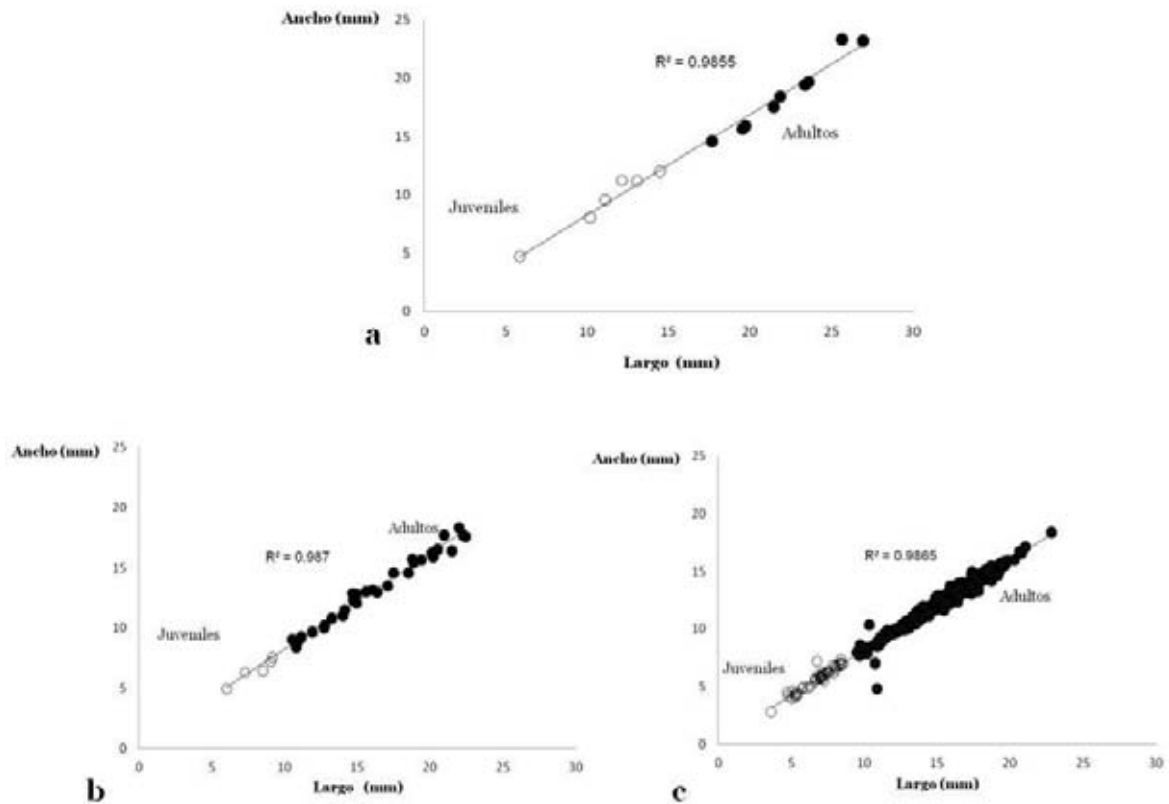
## Caracteres morfológicos

**Relación largo-ancho de cefalotórax.-** El cefalotórax de los organismos juveniles de la especie *Galacantha diomedae* que habitan en la planicie abisal presentaron tallas de 6.0 a 16.0 mm de largo y de 4.0 a 11.0 mm de ancho. Los organismos adultos presentaron tallas de 19.0 a 27.0 mm de largo y de 15.0 a 23.0 mm de ancho. Las dimensiones largo-ancho de la especie *G. diomedae* presentaron una correlación de  $R^2= 0.99$  (n=15; Figura 4a).

El cefalotórax de los organismos juveniles de la especie *Munidopsis alvisca* que ocurren en las ventilas hidrotermales de la cuenca de Guaymas presentaron tallas de 6.0 a 10.0 mm de largo y de 5.0 a 8.0 mm de ancho. Los organismos adultos registraron tallas de 10.0 a 23.0 mm de largo y de 10.0 a 20.0 mm de ancho. Las dimensiones largo-ancho de cefalotórax de la especie *M. alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales presentaron un correlación de  $R^2= 0.99$  (n= 37; Figura 4b).

El cefalotórax de los organismos juveniles de la especie *M. alvisca* que se distribuye en las infiltraciones frías del margen de Sonora presentaron tallas de 3.62 a 8.0 mm de largo y de 2.81 a 6.0 mm de ancho. Los organismos adultos presentaron tallas de 11.0 a 22.0 mm de largo y de 8.0 a 18.0 mm de ancho. Las dimensiones largo-ancho de los organismos de infiltraciones frías presentaron una correlación de  $R^2= 0.99$  (n=374; Figura 4c).

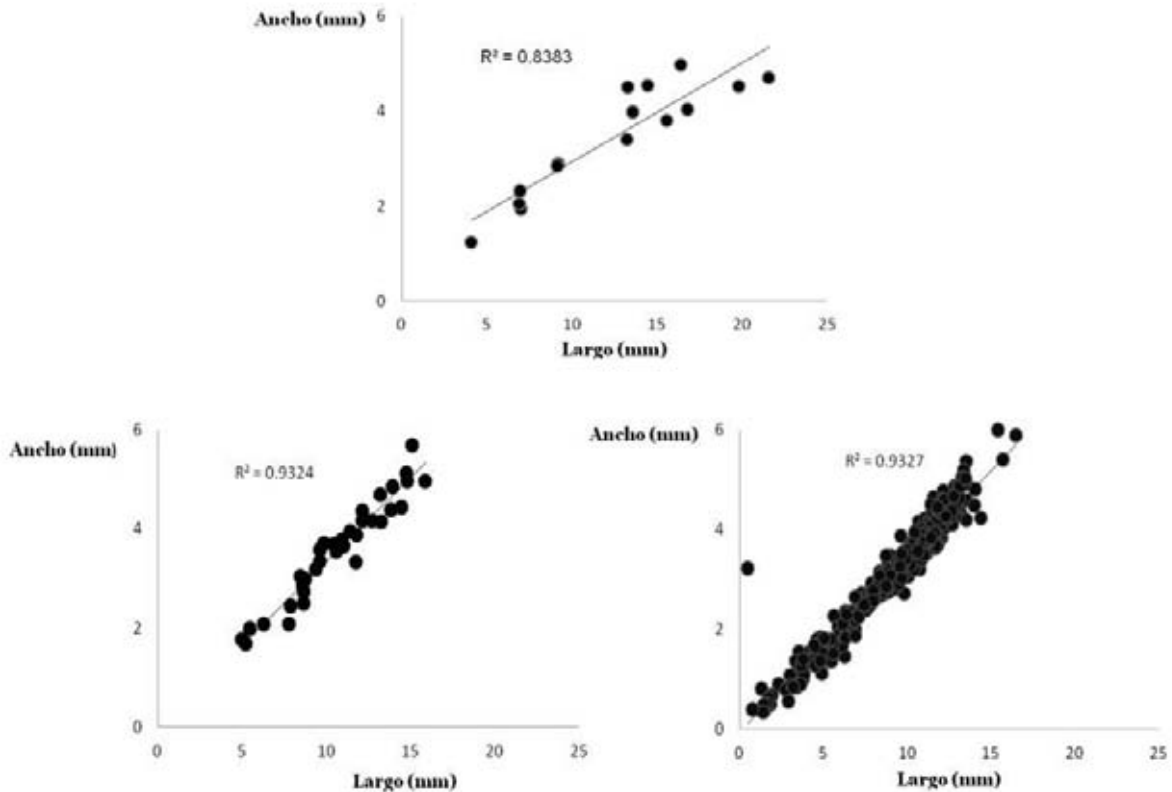
La relación largo-ancho de cefalotórax entre los tres ecosistemas mostró que existe una diferencia significativa entre la talla de la especie *G. diomedae* de la planicie abisal con respecto a la especie *M. alvisca* tanto de las ventilas hidrotermales como de las infiltraciones frías (ANOVA F2, 1=13.86, p <0.0001, n=426). Los organismo más grandes fueron los de la especie *G. diomedae*, mientras que los organismos más pequeños fueron los de la especie *M. alvisca* que se distribuye en ventilas hidrotermales (Tabla 7).



**Figura 4.** Relación largo-ancho de cefalotórax **a)** *Galacantha diomedea* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías. **Notas.-** Círculos negros: organismos adultos; círculos blancos: organismos juveniles.

**Dáctilo del pereiópodo I.-** Los dactilos del pereiópodo I de los organismos de la planicie abisal (*Galacantha diomedea*) presentaron un largo de 6.97 a 19.8 mm y ancho de 1.23 a 4.98 mm. Presentando una correlación de  $R^2 = 0.83$  de largo–ancho ( $n=15$ ; Figura 5a). Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en las ventilas hidrotermales presentaron un largo de 4.97 a 15.89 mm y un ancho de 1.68 a 5.69 mm. Con una correlación de  $R^2 = 0.93$  de largo–ancho ( $n=35$ ; Figura 5b). Los organismos que se encuentran en infiltraciones frías (*M. alvisca*) presentaron un largo de 0.78 a 15.41 mm y un ancho de 0.4 a 6.0 mm, con una correlación largo–ancho de  $R^2 = 0.93$  ( $n=363$ ; Figura 5c).

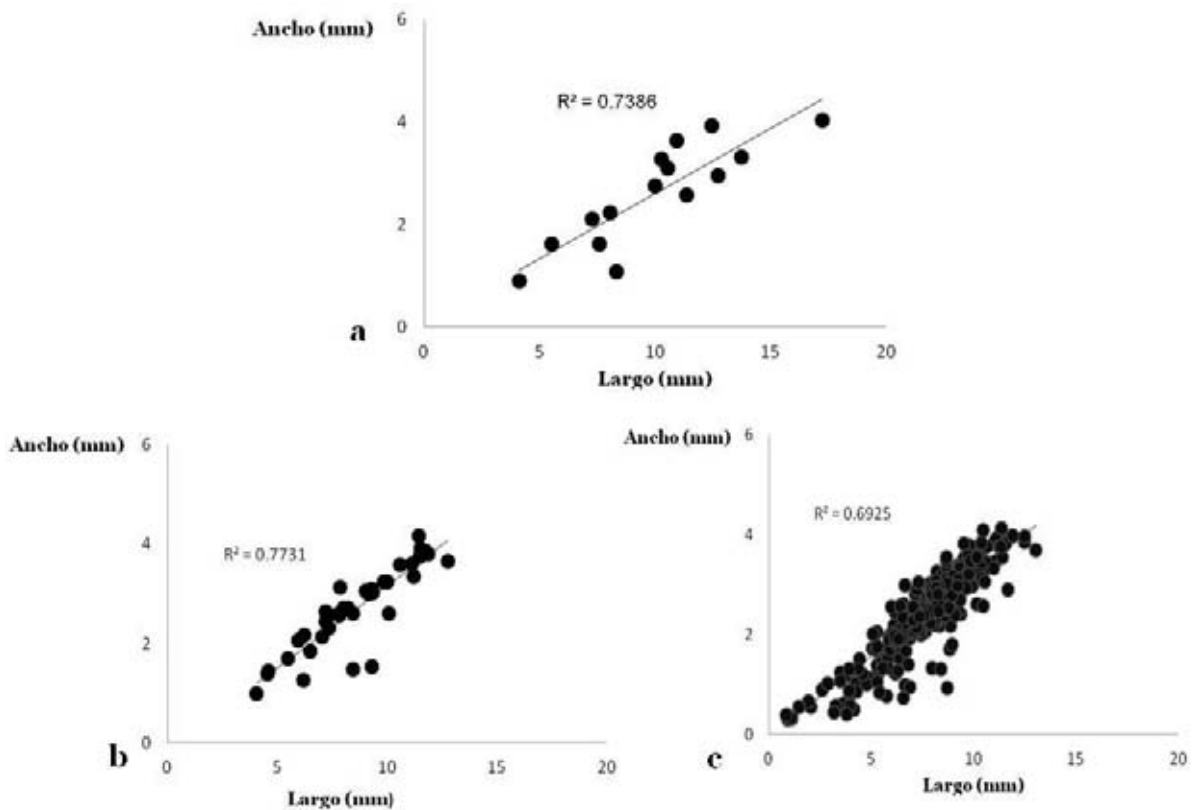
El dáctilo de mayor talla lo presentó la especie *G. diomedae* que se distribuye en la planicie abisal. El dáctilo con menor talla fue en la especie *M. alvisca* que se distribuye en infiltraciones frías, la misma especie que se encuentra en ventilas hidrotermales presentó un dáctilo de mayor talla (Tabla 7).



**Figura 5.** Relación largo-ancho del dáctilo del pereiópodo I **a)** *Galacantha diomedae* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías.

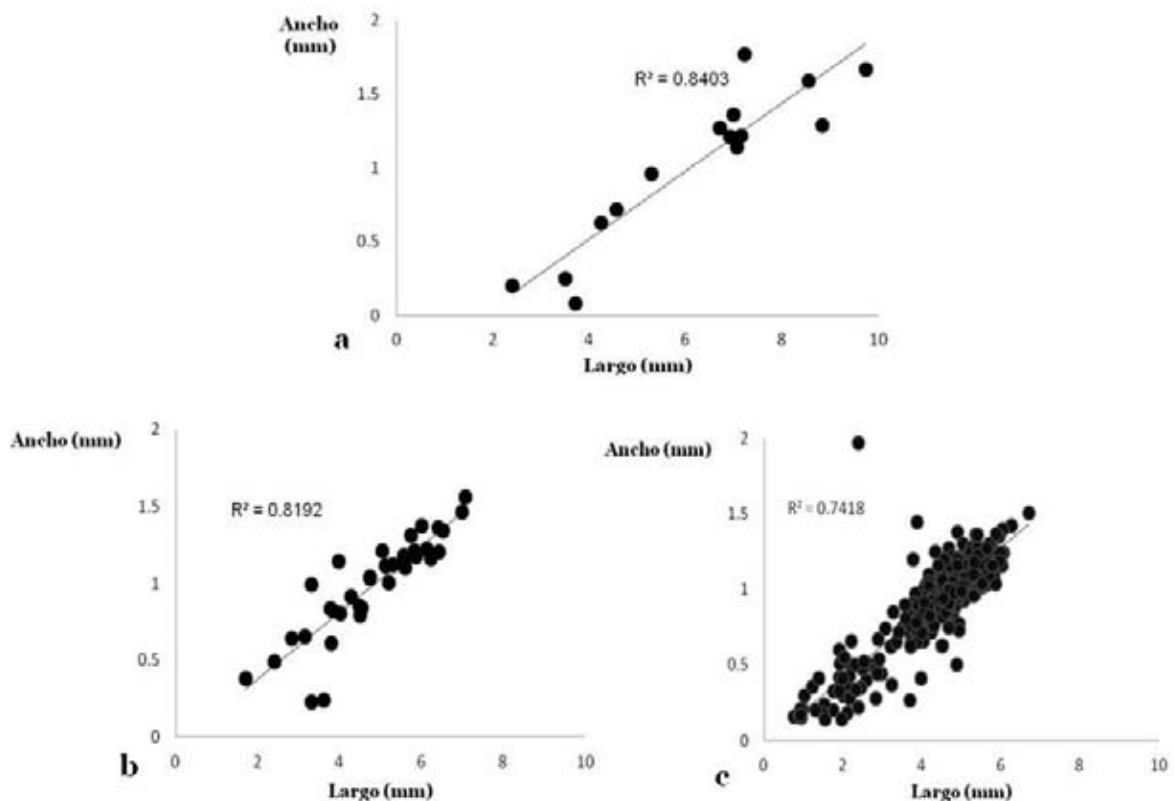
**Mero del pereiópodo I.-** Los meros del pereiópodo I de los organismos de la planicie abisal (*Galacantha diomedae*) presentaron un largo del mero del pereiópodo I de 4.1 a 17.24 mm y un ancho de 0.9 a 4.03 mm. Con una correlación largo–ancho de  $R^2 = 0.74$  entre ambas dimensiones (n=15; Figura 6a).

Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuye en las ventilas hidrotermales presentaron un largo de 4.05 a 12.76 mm y un ancho de 1.00 a 3.91 mm. Con una correlación de  $R^2= 0.77$  de largo–ancho ( $n=35$ ; Figura 6b). Los organismos con distribución en infiltraciones frías (*M. alvisca*) presentaron un largo de 0.84 a 13.05 mm y un ancho de 0.32 a 6.07 mm, con una correlación largo–ancho de  $R^2=0.69$  ( $n=363$ ; Figura 6c). La especie que presentó el mero del pereiópodo I más grande fue la especie *G. diomedae* que se distribuye en la planicie abisal, mientras que la especie *M. alvisca* que se distribuye en ventilas hidrotermales mostró un mero del pereiópodo I relativamente más pequeño que el de la misma especie que se distribuye en infiltraciones frías (Tabla 7).



**Figura 6.** Relación largo-ancho del mero del pereiópodo I **a)** *Galacantha diomedae* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías.

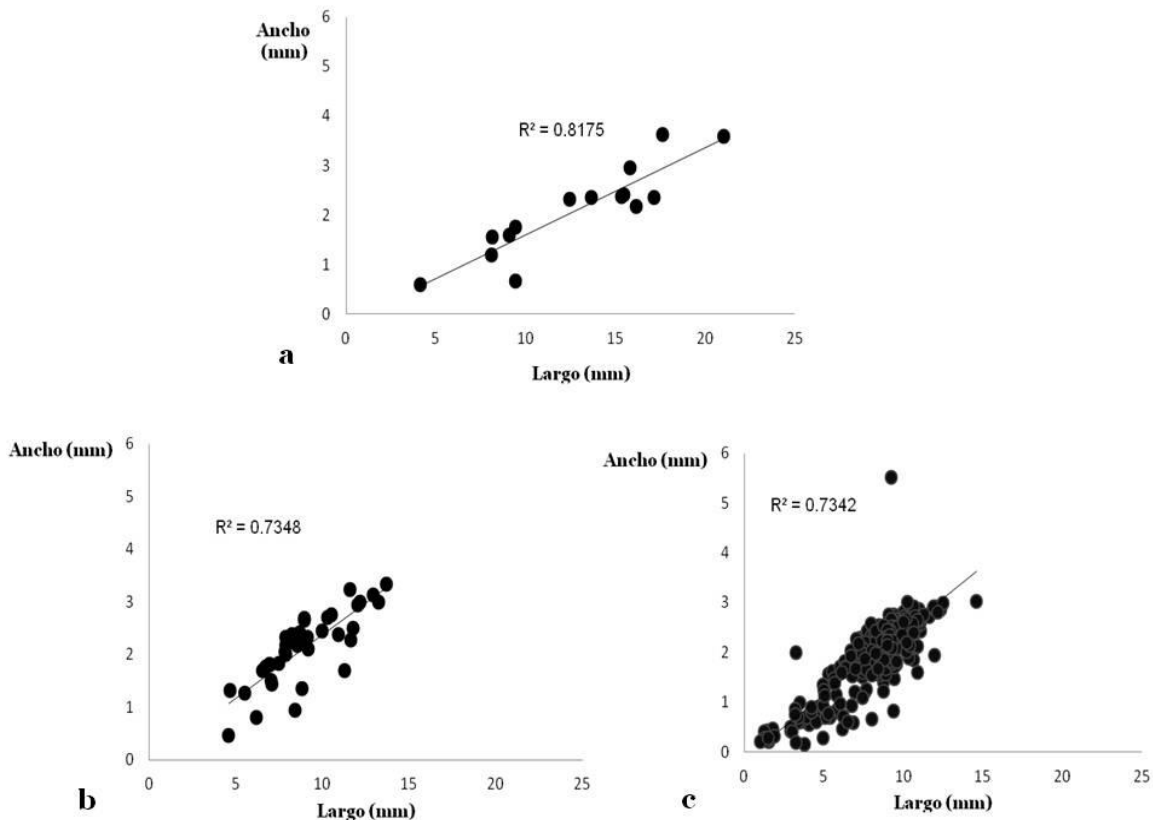
**Dáctilo del pereiópodo II.-** Los dáctilos del pereiópodo I de los organismos de la planicie abisal (*Galacantha diomedea*) presentaron un largo de 2.0 a 10.0 mm y un ancho de 0.2 a 1.8 mm. Estas dos medidas largo-ancho presentaron una correlación de  $R^2=0.84$  ( $n=15$ ; Figura 7a). Los organismos que se distribuyen en ventilas hidrotermales (*Munidopsis alvisca*) presentaron un largo de 1.7 a 7.0 mm y un ancho de 0.4 a 1.56 mm. Con una correlación de  $R^2=0.82$  de largo-ancho ( $n=35$ ; Figura 7b). Los organismos que se distribuyen en infiltraciones frías (*M. alvisca*) presentaron un largo de 0.89 a 6.71 mm y un ancho de 0.14 a 1.97 mm, con una correlación largo-ancho de  $R^2=0.74$  ( $n=363$ ; Figura 7c). La especie que presentó el dactilo del pereiópodo II más grande fue la especie *G. diomedea* que se distribuye en la planicie abisal sin actividad quimiosintética, la especie que mostró el dactilo del pereiópodo II más pequeño fue la especie *M. alvisca* que se distribuye en infiltraciones frías, mientras que la misma especie que se distribuye en ventilas hidrotermales presentó un dactilo del pereiópodo II más grande (Tabla 7).



**Figura 7.** Relación largo-ancho del dactilo del pereiópodo II **a)** *Galacantha diomedea* de la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías.

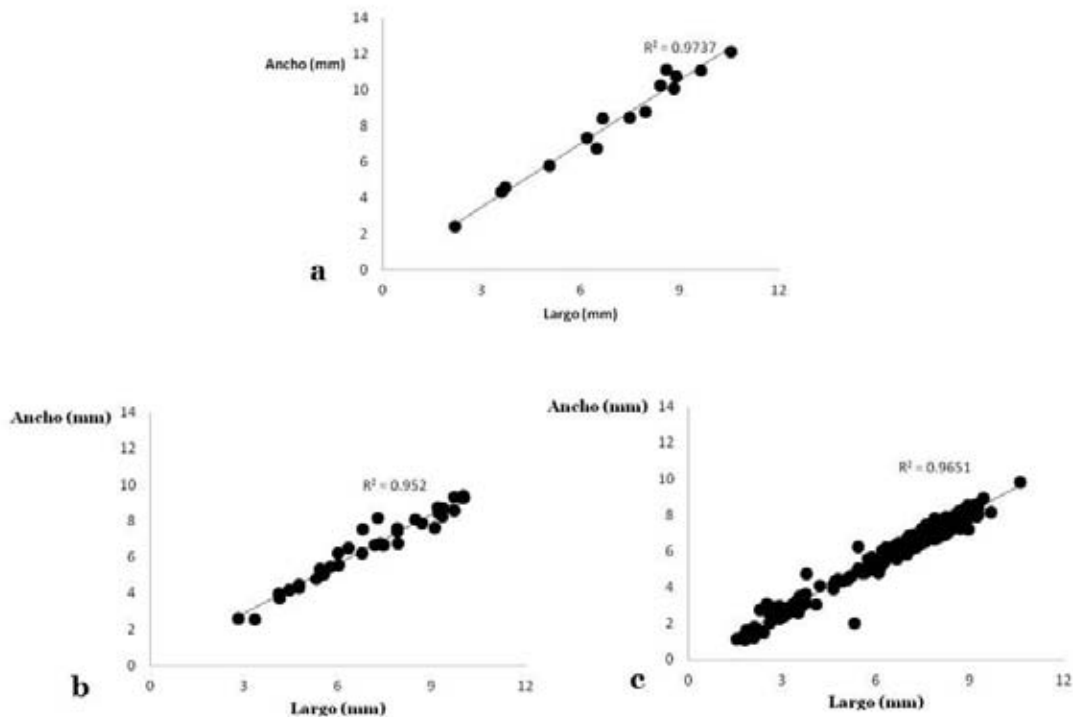


**Mero del pereiópodo II.-** Los meros del pereiópodo II de los organismos de la planicie abisal (*Galacantha diomedae*) presentaron un largo de 5.0 a 23.0 mm y un ancho de 1.0 a 4.0 mm. Presentando una correlación de  $R^2=0.82$  de largo-ancho (n= 15; Figura 8a). Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales presentaron un largo de 4.66 a 13.68 mm y un ancho de 1.27 a 3.33 mm. Con una correlación de  $R^2= 0.73$  de largo–ancho (n= 35; Figura 8b). Los organismos con distribución en infiltraciones frías (*M. alvisca*) presentaron un largo de 2.9 a 12.15 mm y un ancho de 0.86 a 5.51 mm, con una correlación largo–ancho de  $R^2= 0.73$  (n=363; Figura 8c). La especie que presentó el mero del pereiópodo II más grande fue la especie *G. diomedae* que se distribuye en la planicie abisal sin actividad quimiosintética, la especie que mostró el mero del pereiópodo II más pequeño fue la especie *M. alvisca* que se distribuye en infiltraciones frías, mientras que la misma especie con distribución en ventilas hidrotermales presentó un mero del pereiópodo II más grande (Tabla 7).



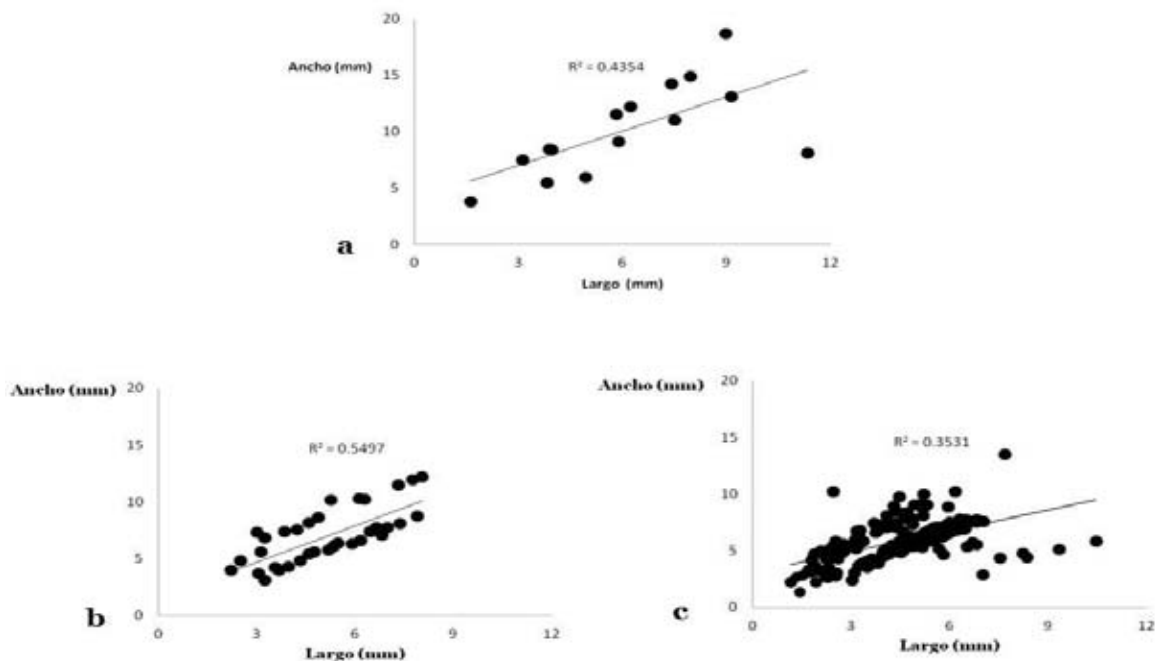
**Figura 8.** Relación largo-ancho del mero del pereiópodo II **a)** *Galacantha diomedae* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* de ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* de infiltraciones frías.

**Placa esternal.-** La placa esternal de los organismos de la especie *Galacantha diomedea* que se distribuyen en la planicie abisal presentaron un largo de 2.0 a 10.5 mm y un ancho de 2.0 a 12.0 mm. Las dimensiones largo–ancho de la especie *G. diomedea* presentaron una correlción de  $R^2= 0.97$  ( $n=15$ ; Figura 9a). Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales presentaron un largo de 3.0 a 10.0 mm y un ancho de 2.5 a 9.4 mm. Con una correlación de  $R^2= 0.95$  de largo–ancho ( $n=35$ ; Figura 9b). Los organismos que se distribuyen en infiltraciones frías (*M. alvisca*) presentaron un largo de 1.5 a 10.6 mm y un ancho de 1.2 a 9.82 mm, con una correlación largo–ancho de  $R^2= 0.97$  de largo–ancho ( $n=363$ ; Figura 9c). La especie que presentó la placa esternal más grande es la especie *G. diomedea* que se distribuye en la planicie abisal, mientras que la especie *M. alvisca* que se distribuye ventilas hidrotermales mostró una placa esternal más pequeña, que la misma especie que se distribuye en infiltraciones frías (Tabla 7).



**Figura 9.** Relación largo-ancho de la placa esternal **a)** *Galacantha diomedea* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías.

**Telson.-** El telson de los organismos de la especie *Galacantha diomedea* presentaron un largo de 1.6 a 11.3 mm y un ancho de 3.8 y 18.7 mm. Presentando una correlación de  $R^2 = 0.44$  de largo–ancho ( $n=15$ ; Figura 10a). Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales presentaron un largo de 2.2 a 8.0 mm y un ancho de 3.1 a 12.2 mm. Con una correlación de  $R^2 = 0.55$  de largo–ancho ( $n=35$ ; Figura 10b). Los organismos con distribución en infiltraciones frías (*M. alvisca*) presentaron un largo de 1.15 a 10.5 mm y un ancho de 1.35 a 13.49 mm, con una correlación largo–ancho de  $R^2=0.35$  ( $n=363$ ; Figura 10c). La especie que presentó el dáctilo más grande es la especie *G. diomedea* que se distribuye en la planicie abisal, mientras que la especie que mostró el dáctilo más pequeño fue la especie *M. alvisca* que se distribuye en ventilas hidrotermales y la misma especie que se distribuye en infiltraciones frías presentó un telson más grande en comparación a está (Tabla 7).

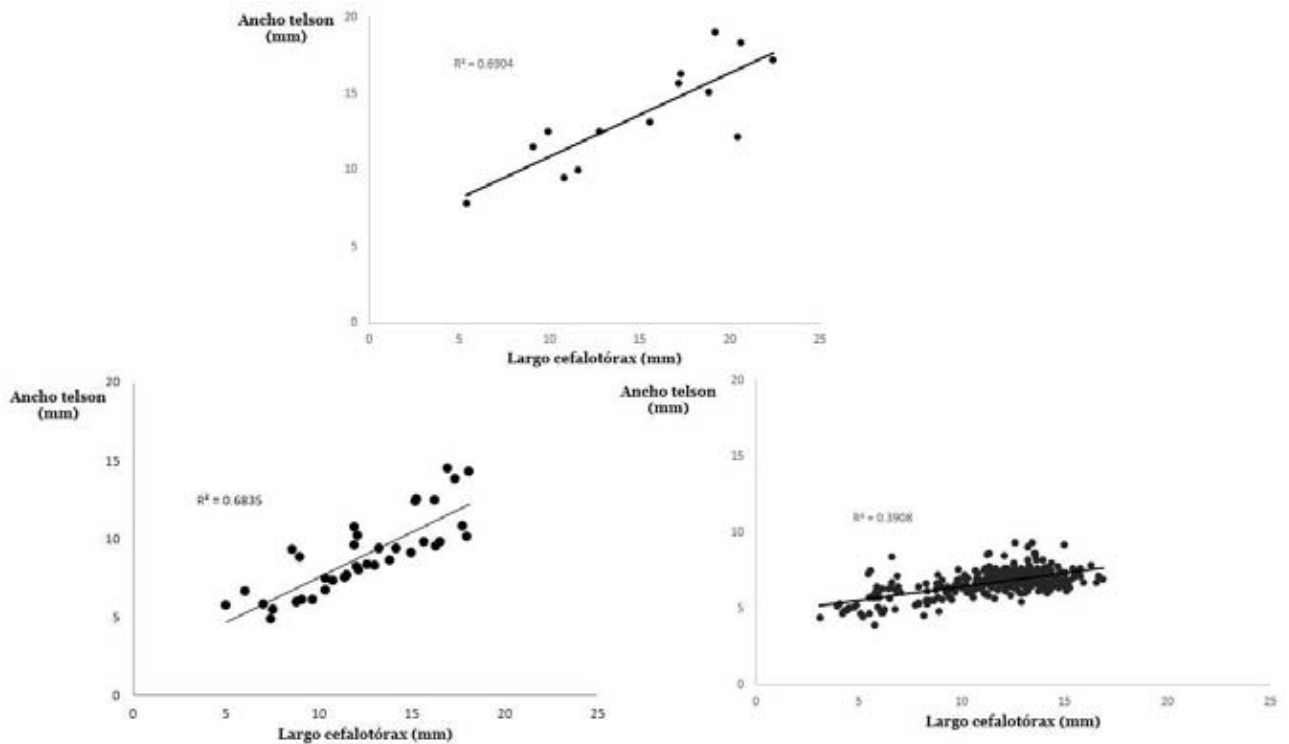


**Figura 10.** Relación largo-ancho del telson **a)** *Galacantha diomedea* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías.

**Relación largo cefalotórax–ancho telson.-** La relación largo de cefalotórax-ancho de telson de los organismos de la planicie abisal (*Galacantha diomedea*) reconoció dos grupos. Presentando una correlación de  $R^2= 0.69$  de largo de cefalotórax-ancho de telson (n=15; Figura 11a).

Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales mostró que existen dos grupos en este ecosistema. Con una correlación de  $R^2= 0.68$  de largo de cefalotórax-ancho de telson (n=35; Figura 11b).

Los organismos con distribución en infiltraciones frías (*M. alvisca*) también presentaron dos grupos en este ecosistema, con una correlación de largo cefalotórax–ancho telson  $R^2=0.39$  (n=363; Figura 11c).



**Figura 11.** Relación largo cefalotórax-ancho telson **a)** *Galacantha diomedea* en la planicie abisal; **b)** *Munidopsis alvisca* en ventilas hidrotermales; **c)** *Munidopsis alvisca* en infiltraciones frías.

**Tabla 7.** Síntesis de valores de caracteres diagnósticos de *G. diomedae* y *M. alvisca*.

Carácter diagnóstico	<i>Galacantha diomedae</i>	<i>Munidopsis alvisca</i>	
	Planicie abisal	Ventilas hidrotermales	Infiltraciones frías
Largo total cefalotórax	Largo: 19-27 mm	Largo: 10-23 mm	Largo: 11-22 mm
Cefalotórax	Largo: 19-27 mm Ancho: 15-23 mm	Largo: 10-23 mm Ancho: 10-20 mm	Largo: 11-22 mm Ancho: 8-18 mm
Dáctilo del pereiópodo I	Largo: 6.97-19.8 mm Ancho: 1.23-4.98 mm	Largo: 4.97-15.89 mm Ancho: 1.68-5.69 mm	Largo: 0.78-15.41 mm Ancho: 0.4-6.0 mm
Mero del pereiópodo I	Largo: 4.1-17.24 mm Ancho: 0.9 -4.03 mm	Largo: 4.05-12.76 mm Ancho: 1.00-3.91 mm	Largo: 0.84-13.05 mm Ancho: 0.32-6.07 mm
Dáctilo del pereiópodo II	Largo: 2.0– 10.0 mm Ancho: 0.2-1.8 mm	Largo: 1.7-7.0 mm Ancho: 0.4-1.56 mm	Largo: 0.89-6.71 mm Ancho: 0.14-1.97 mm
Mero del pereiópodo II	Largo: 5.0-23.0 mm Ancho: 1.0-4.0 mm	Largo: 3.33 mm Ancho: 13.68 mm	Largo: 9.22 mm Ancho: 5.51 mm
Placa esternal	Largo: 2.0-10.5 mm Ancho: 2.0-12.0 mm	Largo: 3.0-10.0 mm Ancho: 2.5-9.4 mm	Largo: 1.5-10.6 mm Ancho: 1.92-9.82 mm
Telson	Largo: 1.6-11.3 mm Ancho: 3.8-18.7 mm	Largo: 2.2-8.0 mm Ancho: 3.1-12.2 mm	Largo: 1.15-10.5 mm Ancho: 1.35-13.49 mm
Correlación largo cefalotórax-ancho telson	R <sup>2</sup> : 0.69	R <sup>2</sup> : 0.68	R <sup>2</sup> : 0.39

## Descripción de hábitat

### Planicie abisal sin actividad quimiosintética

**Inmersión 1771-27 (Tabla 8).**- La planicie abisal se caracterizó por un sustrato blando (limos-arcillas) de sedimento hemipelágico y un número alto de *Lebensspuren* y madrigueras. En este hábitat se distribuyeron los individuos de la especie *Galacantha diomedae*. En este hábitat se observó en los videos y fotografías estudiadas solamente dos galatéidos (Figura 12), presentando un patrón de distribución sobredispersa. Los organismos de la especie *G. diomedae* no presentaron una relación con otros taxa.



**Figura 12.** Inmersión 1771-27. Organismo de la especie *Galacantha diomedae* enmarcado por un círculo rojo sobre el sedimento de la planicie abisal del golfo de California. Imagen obtenida por el sumergible *Nautilo* en la campaña BIG 2010.

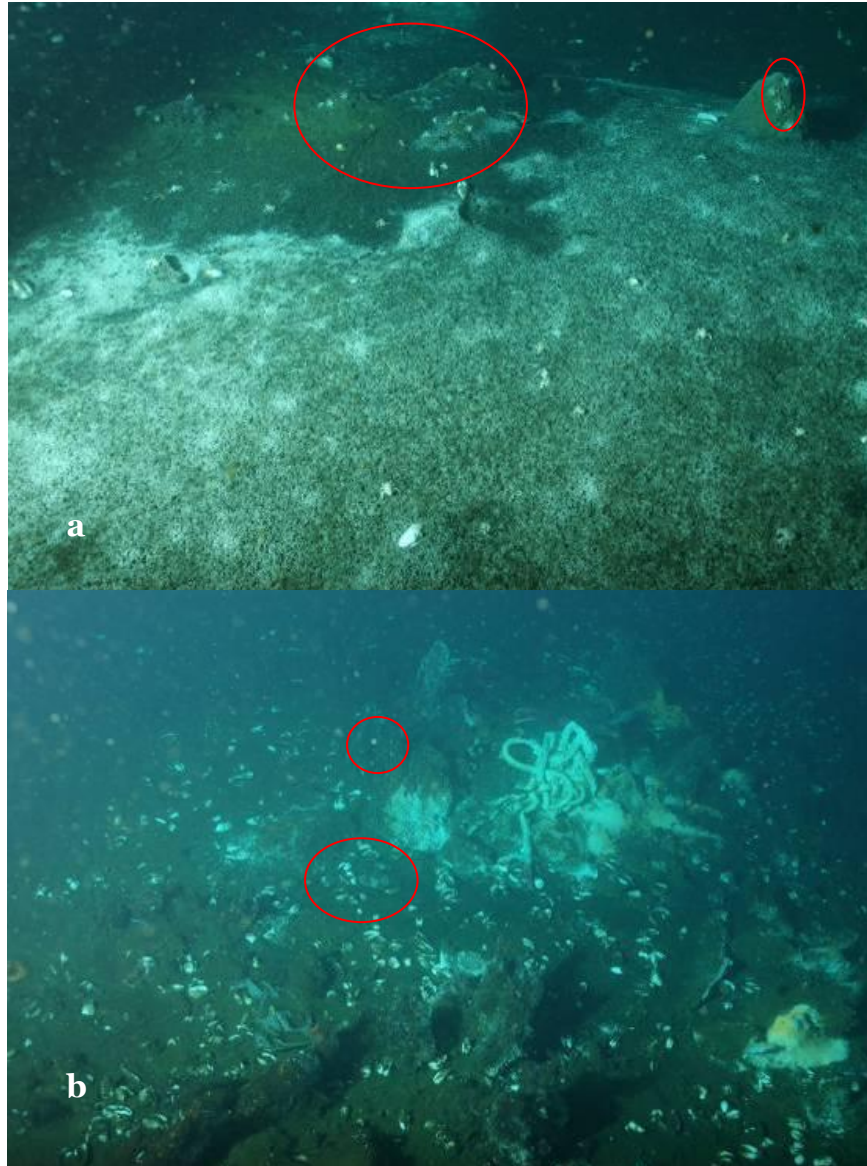
## Ventilas hidrotermales

**Hábitat:** *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano (Inmersión 1763-19; Tabla 8).

El hábitat de *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano se caracterizó por un sustrato duro conformado por rocas ígneas y fondo blando con tapetes bacterianos blanco y amarillo. En el fondo blando se observaron madrigueras y caminos generados por la actividad biológica



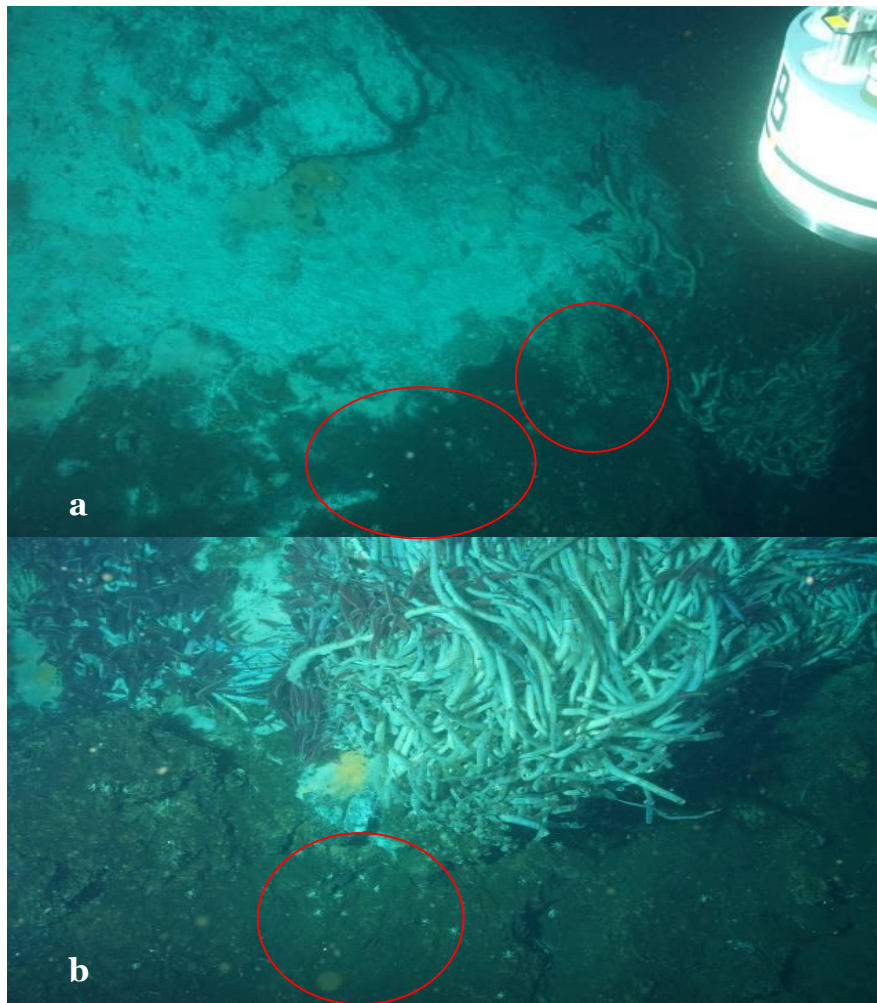
(*Lebensspuren*) de *Vesicomya gigas*. Los taxa que se asocian a la especie *Munidopsis alvisca* fueron gusanos de tubo *R. pachyptila*, *V. gigas*, tapetes bacterianos blanco y amarillo. La mayor agregación de galatéidos (*M. alvisca*) se encontró entre las grietas de las rocas ígneas y en la parte inferior de estas (Figura 13a). Un número menor se presentó sobre los gusanos de tubo *R. pachyptila* (Figura 13b).



**Figura 13.-** Inmersión 1763-19. **a)** Organismos de la especie *Munidopsis alvisca* se encuentran en la parte inferior de las rocas ígneas; **b)** Un número reducido de galatéidos (*Munidopsis alvisca*) se encuentran sobre los gusanos de tubo *Riftia pachyptila*. Imagen obtenida del sumergible *Nautilo* campaña Big 2010. Nota.- Los círculos rojos enmarcan las agregaciones de *Munidopsis alvisca*.

**Hábitat:** *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano (Inmersión 1764; Tabla 8).

En el hábitat de *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano se presentó un sustrato rocoso conformado por precipitados carbonatados (segregados por la actividad biológica) y roca ígnea que presenta tapetes bacterianos blanco y amarillo. El sustrato blando presentó tapete bacteriano blanco y amarillo, con un número elevado de *Lebensspuren* generados por *Vesicomya gigas*. Los taxa que se asocian a *Munidopsis alvisca* fueron los gusanos de tubo *R. pachyptila* y los polynóides del género *Branchiplicatus*. Un número elevado de galatéidos (*M. alvisca*) se observaron agregados en las periferias del tapete bacteriano blanco, en el sedimento desprovisto de tapete bacteriano y dentro de las grietas de las rocas ígneas (Figura 14). El menor número de organismos se encontró sobre los gusanos de tubo *R. pachyptila* (Figura 15).



**Figura 14.** Inmersión 1764 **a)** Hábitat de tapete bacteriano; **b)** Hábitat de *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano. Imagen obtenida del sumergible *Nautile* campaña Big 2010. Nota.- Los círculos rojos enmarcan las agregaciones de *Munidopsis alvisca*.

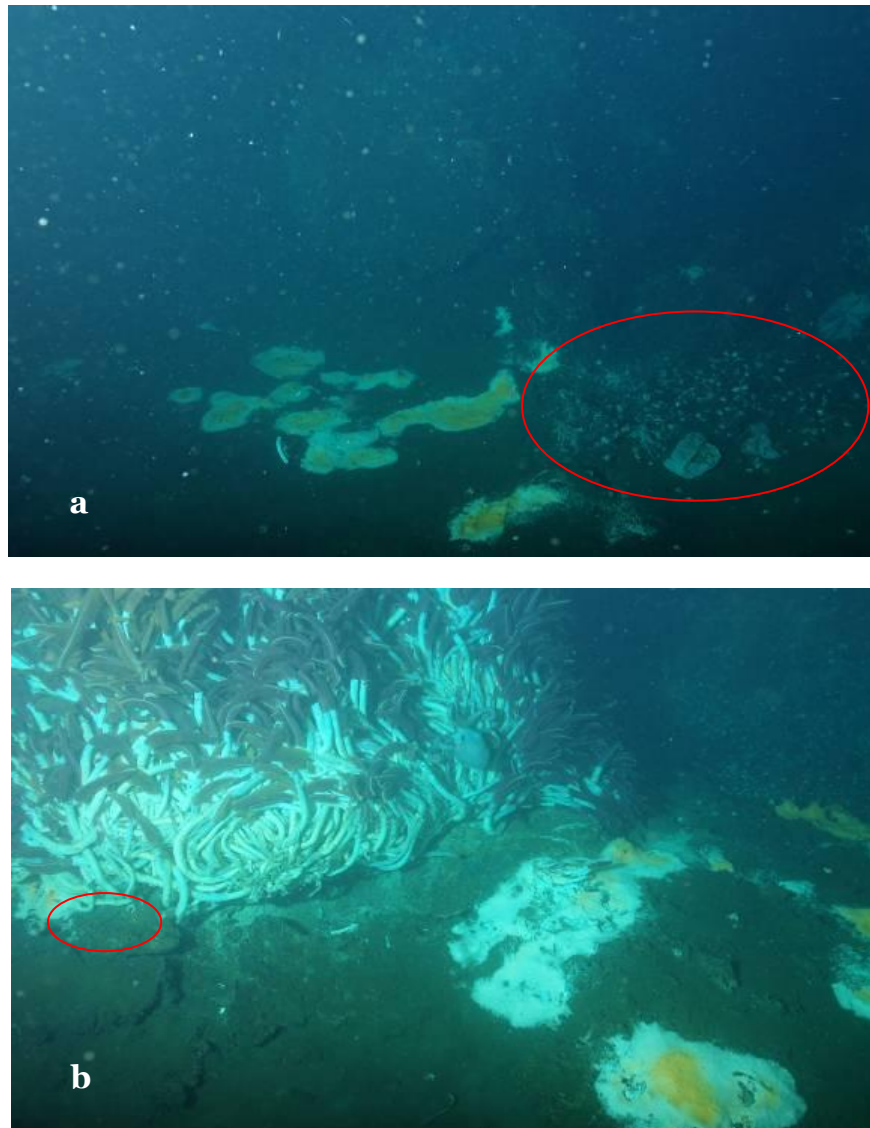




**Figura 15.** Inmersión 1764. Especie *Munidopsis alvisca* dispersos sobre el sedimento blando del hábitat de *Riftia pachyptila*, enmarcados con círculos rojos. Imagen obtenida del sumergible *Nautilo* campaña Big 2010.

**Hábitat:** *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano (Inmersión 1765; Tabla 8).

El hábitat de *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano se caracterizó por sustrato duro formado por rocas ígneas y sustrato blando (limos-arcillas), ambos sustratos cubiertos en gran parte por tapetes bacterianos. Los taxa asociados a *Munidopsis alvisca* fueron gusanos de tubo *R. pachyptila*, *Vesicomya gigas*, *Branchiplicatus*, tapetes bacterianos (amarillo y blanco). En el sedimento se observó un gran número de *Lebensspuren* generados por *V. gigas*. La mayor agregación de galatéidos (*M. alvisca*) se observó sobre el sedimento y entre las grietas de las rocas ígneas. En la parte inferior de los gusanos de tubo *R. pachyptila* y en las periferias de los tapetes bacterianos (nunca se observaron galatéidos sobre los tapetes bacterianos, sólo en las periferias de estos) se observó un número reducido de galatéidos (*M. alvisca*; Figura 16).

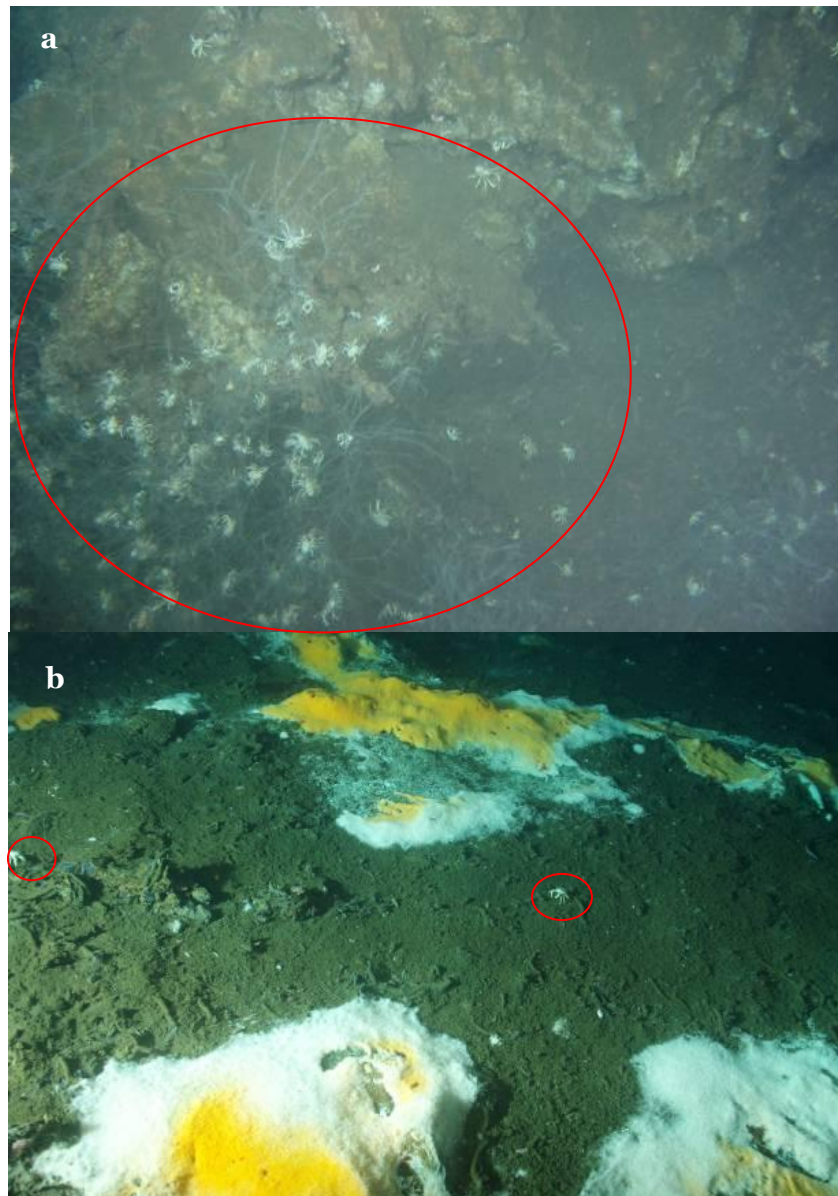


**Figura 16.** Inmersión 1765. **a)** Galatéidos de la especie *Munidopsis alvisca* agregados sobre el sedimento; **b)** Organismos de la especie *Munidopsis alvisca* en la parte inferior de los gusanos de tubo *Riftia pachyptila*. Imagen obtenida del sumergible *Nautilé* campaña Big 2010. Nota.- Los círculos rojos enmarcan las agregaciones de *Munidopsis alvisca*.

**Hábitat:** Coral negro (Inmersión 1766-22; Tabla 8).

El hábitat de coral negro estuvo caracterizado por encontrarse sobre el precipitado mineral hidrotermal, rodeado por sustrato blando (limos-arcillas), salpicado por tapetes bacterianos blanco y amarillo. Los taxa que se asociaron con *Munidopsis alvisca* fueron gusanos de tubo *Riftia pachyptila*, *Branchiplicatus*, coral negro, tapetes bacterianos blanco y amarillo.

La mayor agregación de galatéidos (*M. alvisca*) se observó sobre el coral negro (Figura 17a). El menor número de galatéidos (dos organismos) se encontró en el sustrato blando adyacente al tapete bacteriano blanco (Figura 17b).

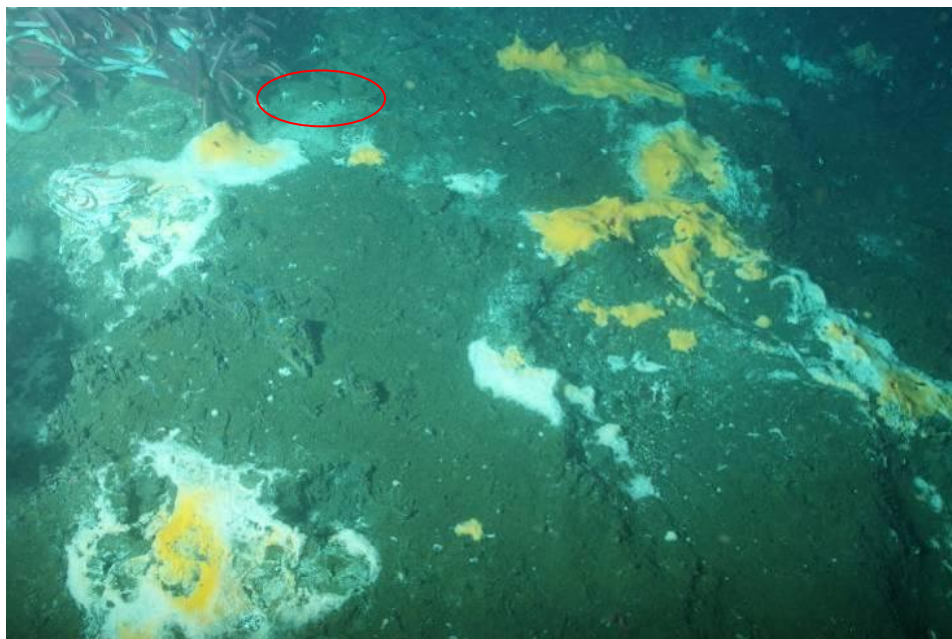


**Figura 17.** Inmersión 1766-22. **a)** Galatéidos de la especie *Munidopsis alvisca* sobre coral  
**b)** Galatéidos dispersos sobre el sedimento blando en el hábitat de coral. Imagen obtenida del sumergible *Nautile* campaña Big 2010. Nota.- Círculos rojos: a) Agregación de *Munidopsis alvisca*; b) Dispersión de *Munidopsis alvisca*.



**Hábitat:** *Riftia pachyptila* y tapete bacteriano (Inmersión 1767-23; Tabla 8).

Los hábitats de *Riftia pachyptila* y de tapete bacteriano se diferencian en que el primero se presenta solamente sobre los promontorios del precipitado mineral hidrotermal que puede contener bacterias, mientras que el segundo se caracterizó por distribuirse en el sustrato blando (limo-arcilla), los tapetes bacterianos observados fueron de color blanco y amarillo. Los taxa con los cuales se asocia *Munidopsis alvisca* fueron con gusanos de tubo *R. pachyptila*, los gusanos de fuego (polynóides) del género *Branchiplicatus* y tapetes bacterianos (blanco y amarillo). En este hábitat se observó un número reducido de galatéidos (*M. alvisca*; 5 organismos) en la base de los promontorios rocosos donde se presentan los gusanos de tubo *R. pachyptila* (Figura 18).



**Figura 18.** Inmersión 1767-23. Número reducido de galatéidos de la especie *Munidopsis alvisca* en la parte inferior de los gusanos de tubo *Riftia pachyptila*. Imagen obtenida del sumergible *Nautilé* campaña Big 2010. Nota.- Círculos rojos enmarcan a los 5 galatéidos de la especie *Munidopsis alvisca*.

**Hábitat:** *Vesicomya gigas* (Inmersión 1768-24; Tabla 8).

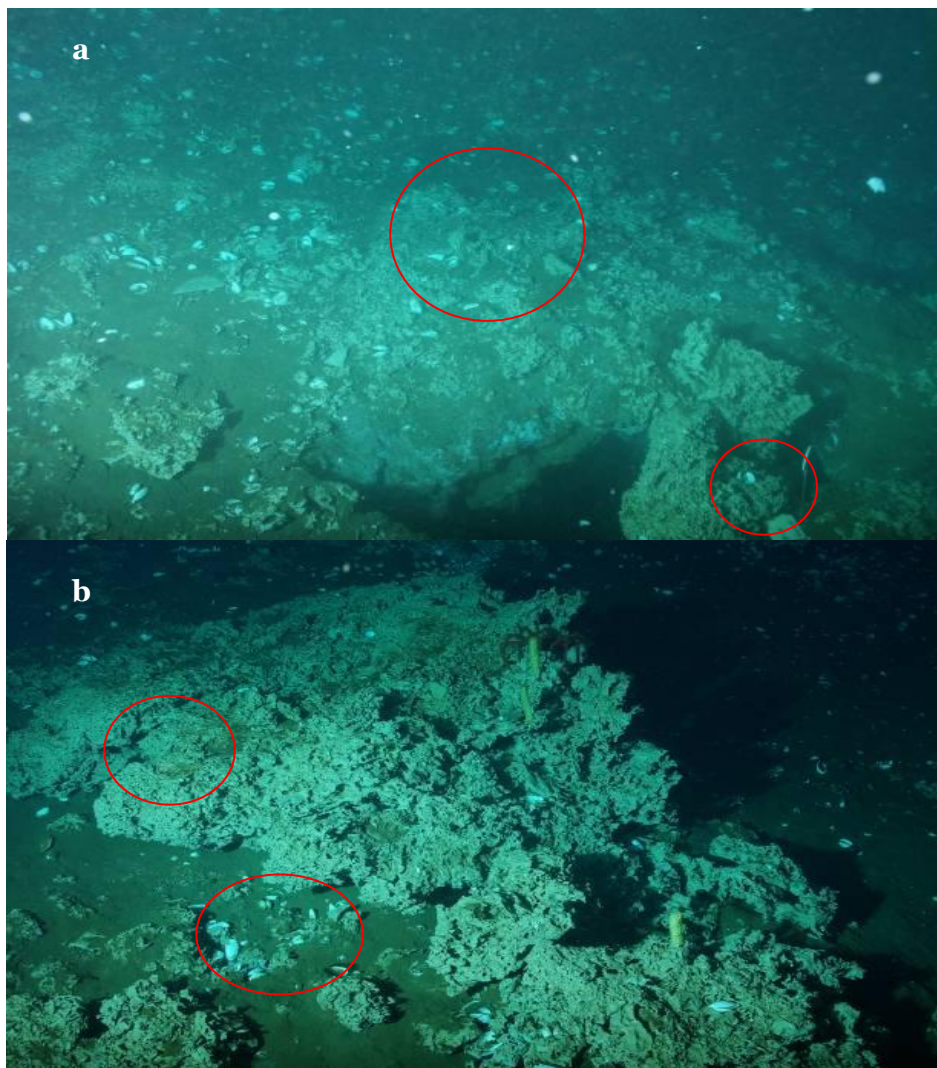
El hábitat de vesicómidos de la especie *Vesicomya gigas* presentó sustrato blando (limo-arcilla) intercalado por tapete bacteriano (blanco y amarillo). El sustrato rocoso inmediato no presentó bacterias. Los taxa que se asocian a la especie *Munidopsis alvisca* son los gusanos de tubo *Riftia pachyptila*, gusanos de fuego *Branchiplicatus* y peces de la familia Zoarcidae. En las imágenes se observaron *Lebensspuren*.

Este hábitat se caracteriza por un número elevado de poliquetos *Branchiplicatus* asociados a *R. pachyptila*, *V. gigas* y tapetes bacterianos (blanco y amarillo). *M. alvisca* se observó sobre el sedimento, sobre las rocas y dentro de las grietas de éstas. Un número reducido de *M. alvisca* se encuentran sobre *R. pachyptila* alimentándose y otros al parecer se refugian en ella.

### **Infiltraciones frías**

**Hábitat.-** *Calyptogena kilmeri* (Inmersión 1748-4; Tabla 8).

El hábitat de *Calyptogena kilmeri* se caracterizó por presentar sustrato rocoso (precipitados carbonatados). El sustrato blando presentó tapete bacteriano blanco y tapete gris conformado por bacterias con gasterópodos de la especie *Hyalogirina grasslei*. Intercalado a los precipitados carbonatados se observan *Lebensspuren* generados por *C. kilmeri*. Los taxa asociados incluyen a los vesicómidos de la especie *C. kilmeri*. Los galatéidos (*Munidopsis alvisca*) se localizan en el sustrato blando y entre las grietas de los precipitados carbonatados (Figura 19). En ciertas imágenes se observaron galatéidos dispersos en el sustrato blando con *C. kilmeri*.



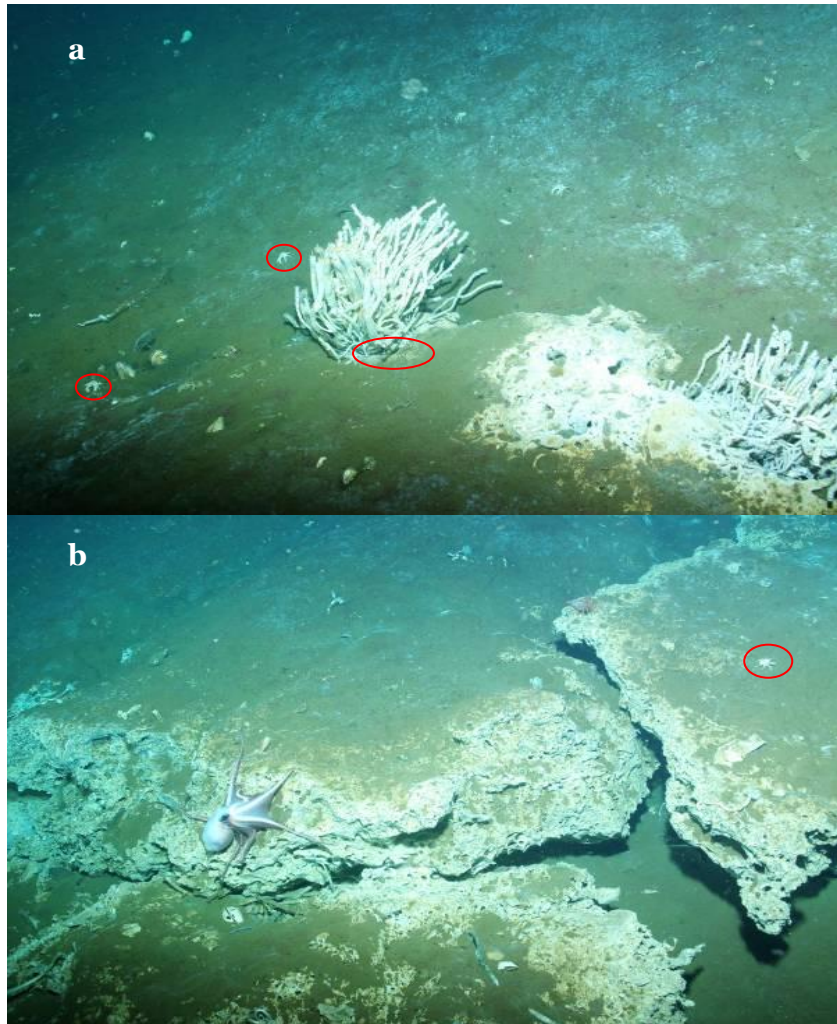
**Figura 19.** Inmersión 1748-4. **a)** Agregaciones de *Munidopsis alvisca* en el hábitat de *Calyptogena kilmeri*; **b)** Agregaciones sobre el precipitado carbonatado. Imagen obtenida del sumergible *Nautile* campaña Big 2010. Nota.- Los círculos rojos enmarcan las agregaciones de *Munidopsis alvisca*.

**Hábitat.-** *Escarpia spicata* y *Calyptogena kilmeri* (Inmersión 1751-7; Tabla 8).

El hábitat de *Escarpia spicata* y *Calyptogena kilmeri* se caracterizó por sustrato blando (limo-arcilla) con tapete gris (bacterias con *Hyalogirina grasslei*) y precipitados carbonatados intercalados. Los taxa que se asocian a *Munidopsis alvisca* fueron los gusanos de tubo de la especie *Escarpia spicata* que ocurren como agregados arborescentes, tapete gris (bacterias con *H. grasslei*) en el cual se agregan ofiuroides de la especie *Ophiura scutellata* y en el sedimento blando *C. kilmeri*. En una sección del sustrato duro se observó un pulpo de la especie *Benthoctopus leiodermo*.



Los galatéidos (*M. alvisca*) se encontraron asociados a los gusanos de tubo *E. spicata* y un número menor sobre el tapete gris (bacterias y *H. grasslei*; Figura 20).



**Figura 20.** Inmersión 1751-7. **a)** Galatéidos de la especie *Munidopsis alvisca* enmarcados por círculos rojos en la parte inferior de los gusanos de tubo *Escarpia spicata*; **b)** Galatéido de la especie *Munidopsis alvisca* y pulpo de la especie *Benthoctopus leiodermo* sobre el precipitado carbonatado. Imagen obtenida del sumergible *Nautilé* campaña Big 2010. Nota.- Los círculos rojos muestran la ubicación de la especie *Munidopsis alvisca* en el hábitat de *Escarpia spicata* y *Calyptogena kilmeri*.

**Hábitat.-** *Escarpia spicata* (Inmersión 1756-12; Tabla 7).

El hábitat de *Escarpia spicata* se caracterizó por tener un sustrato blando (limo-arcilla) con tapete bacteriano blanco y tapete gris (bacterias y gasterópodos *Hyalogirina grasslei*) en las inmediaciones. Éste hábitat presenta un número elevado de *Lebensspuren* generados por los *Calyptogena kilmeri*. Los taxa que se relacionan con

*Munidopsis alvisca* fueron los *C. kilmeri*, *Ophiura scutellata*, tapete bacteriano blanco y tapete gris (bacterias y *H. grasslei*).

El número de galatéidos observado en las imágenes y videos en este hábitat fue de sólo cuatro organismos. Éstos se encontraron dispersos en el sustrato blando con tapete gris (bacterias y *H. grasslei*) y ofiuroides (*O. scutellata*) cercanos a *E. spicata* y a los *Lebensspuren* (Figura 21).



**Figura 21.** Inmersión 1756-12. Organismos de la especie *Munidopsis alvisca* dispersos en el hábitat de *Escarpia spicata* y *Lebensspuren*. Imagen obtenida del sumergible *Nautilé* campaña Big 2010. Nota.- Los círculos rojos enmarcan la ubicación de galatéidos de la especie *Munidopsis alvisca*.



**Hábitat.-** *Calyptogena kilmeri* (Inmersión 1757-13; Tabla 8).

El hábitat de *Calyptogena kilmeri* se caracterizó por tener sustrato blando (limo-arcilla) con tapete gris (bacterias y *Hyalogirina grasslei*). El sustrato rocoso (precipitados carbonatados) con áreas reducidas de tapete bacteriano blanco. Los taxa que se relacionaron con *Munidopsis alvisca* fueron *C. kilmeri*, *Escarpia spicata* que se observaron como agregados arborescentes, *Ophiura scutellata* y tapete gris con bacterias y gasterópodos (*H. grasslei*). El sustrato blando presentó un número elevado de *Lebensspuren* generados por *C. kilmeri*. Un número elevado de galatéidos (*M. alvisca*) se presentó en las grietas de los precipitados carbonatados (37 organismos) y un número reducido se encontraba en las periferias del tapete gris (bacterias y *H. grasslei*; Figura 22).



**Figura 22.** Inmersión 1757-13. Organismos de la especie *Munidopsis alvisca* enmarcada por círculos rojos dispersos en las periferias del tapete gris (bacterias y *Hyalogirina grasslei*). Imagen obtenida del sumergible *Nautile* campaña Big 2010.

**Hábitat.-** *Escarpia spicata* (Inmersión 1762-18, Tabla 8).

El hábitat de *Escarpia spicata* se caracterizó por sustrato blando (limos-arcillas) y sustrato rocoso (precipitados carbonatados) ambos sin tapete bacteriano. Los taxa que están relacionados con *Munidopsis alvisca* fueron *Calyptogena kilmeri*, *E. spicata* en forma de agregados arborescentes y *Ophiura scutellata*. El fondo blando presenta un número elevado de *Lebensspuren*. Un número elevado de galatéidos (~310 organismos) estuvieron asociados al hábitat de los gusanos de tubo *E. spicata* (Figura 23) y un número reducido se presentó sobre vesicómidos (*C. kilmeri*) y precipitados carbonatados.



**Figura 23.** Inmersión 1762-18. Agregación de *Munidopsis alvisca* enmarcados con círculos rojos en el hábitat de gusanos de tubo *Escarpia spicata* Imagen obtenida del sumergible *Nautilé* campaña Big 2010.

**Tabla 8.** Inmersiones donde se observaron galatéidos de la especie *Galacantha diomedea* y *Munidopsis alvisca* en la campaña BIG 2010.

Inmersión	Ecosistema	Hábitat	Sustrato	Topografía : Relieve rocoso, sedimento, pendiente	Estructura biogénica (madrigueras, excavaciones, tubos, conchas, arrecifes)	(Microhábitat) Taxa asociados	No. de galatéidos	Agregaciones de galatéidos ( <i>Munidopsis alvisca</i> )	
								Mayor número	Menor número
1771-27	Planicie abisal	Sedimento blando	Sustrato blando (limos-arcillas)	<b>Relieve de sedimento:</b> ondulitas; <b>pendiente:</b> plano	<i>Lebensspuren</i> y madrigueras	-----	2		Sobre el sustrato blando
1763-19	Ventilas hidrotermales	<i>Riftia pachyptila</i> y tapete bacteriano	Sustrato rocoso (roca ígnea contapete bacteriano) y sustrato blando (limos-arcillas con tapete bacteriano)	<b>Relieve rocoso:</b> fisuras y fracturas; <b>relieve en sedimento:</b> montecitos; <b>pendiente:</b> vertical y plano	<i>Lebensspuren</i> , madrigueras y gusanos de tubo ( <i>Riftia pachyptila</i> )	<i>Riftia pachyptila</i> , <i>Branchiplicatus</i> , <i>Munidopsis alvisca</i> y tapetes bacterianos	61	En las grietas de las rocas ígneas	Sobre los gusanos de tubos <i>Riftia pachyptila</i>

<p><b>1764</b></p>	<p>Ventilas hidrotermales</p>	<p><i>Riftia pachyptila</i> y tapete bacteriano</p>	<p>Sustrato rocoso (precipitado carbonatado y roca ígnea) Sustrato blando (limos-arcillas)</p>	<p><b>Relieve rocoso:</b> fisuras, fracturas; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos; <b>pendiente:</b> vertical y plano</p>	<p><i>Lebensspuren</i> y gusanos de tubo (<i>Riftia pachyptila</i>)</p>	<p><i>Riftia pachyptila</i>, <i>Branchiplicatus</i>, <i>Munidopsis alvisca</i>, tapetes bacterianos</p>	<p>443</p>	<p>En las periferias de los tapetes bacterianos, sobre el sedimento y dentro de las grietas de las rocas ígneas</p>	<p>Sobre los gusanos de tubo <i>Riftia pachyptila</i></p>
<p><b>1765</b></p>	<p>Ventilas hidrotermales</p>	<p><i>Riftia pachyptila</i> y tapete bacteriano</p>	<p>Sustrato rocoso (roca ígnea con y sin tapete bacteriano) y sustrato blando (limos-arcillas con y sin tapete bacteriano)</p>	<p><b>Relieve rocoso:</b> fisuras, fracturas; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos; <b>pendiente:</b> vertical y plano</p>	<p><i>Lebensspuren</i> y gusanos de tubo (<i>Riftia pachyptila</i>)</p>	<p><i>Riftia pachyptila</i>, <i>Branchiplicatus</i>, <i>Munidopsis alvisca</i>, <i>Vesicomya gigas</i>, y tapetes bacterianos</p>	<p>412</p>	<p>Restos de coral y en las grietas de las rocas ígneas</p>	<p>En la parte inferior de los gusanos de tubo <i>Riftia pachyptila</i></p>

<b>1766-22</b>	Ventilas hidrotermales	Coral negro	Sustrato rocoso (precipitado mineral hidrotermal) Sustrato blando (limos-arcillas con tapete bacteriano)	<b>Relieve rocoso:</b> pliegues y fracturas; <b>relieve sedimento:</b> montecitos y ondulitas; <b>pendiente:</b> vertical y plano	Arrecife y gusanos de tubo ( <i>Riftia pachyptila</i> )	<i>Riftia pachyptila</i> , <i>Branchiplicatus</i> , <i>Munidopsis alvisca</i> , coral negro y tapetes bacterianos	1977	En el coral negro	En el sedimento
<b>1767-23</b>	Ventilas hidrotermales	<i>Riftia pachyptila</i> y tapete bacteriano	Sustrato blando (limos-arcillas con tapete bacteriano)	<b>Relieve sedimento:</b> ondulitas; <b>pendiente:</b> plano	Gusanos de tubo ( <i>Riftia pachyptila</i> )	<i>Riftia pachyptila</i> , <i>Branchiplicatus</i> , <i>Munidopsis alvisca</i> y tapete bacteriano	5		Parte inferior de los gusanos de tubo <i>Riftia pachyptila</i>
<b>1768-24</b>	Ventilas hidrotermales	<i>Vesicomya gigas</i>	Sustrato rocoso (roca ígnea) sin tapete bacteriano Sustrato blando (limos-arcillas) con tapete bacteriano	<b>Relieve rocoso:</b> pliegues, fracturas, fisuras; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos	<i>Lebensspuren</i> , conchas ( <i>Vesicomia gigas</i> ) y gusanos de tubo ( <i>Riftia pachyptila</i> )	<i>Riftia pachyptila</i> , <i>Branchiplicatus</i> , <i>Munidopsis alvisca</i> , Zoarcidae y tapete bacteriano	740	En las grietas y sobre las rocas ígneas	Sobre los gusanos de tubo <i>Riftia pachyptila</i>

1748-4	Infiltraciones frías	<i>Calyptogena kilmeri</i>	Sustrato rocoso (precipitados carbonatados con tapetes bacterianos) Sustrato blando (limos-arcillas)	<b>Relieve rocoso:</b> pliegues, fracturas, fisuras; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos	<i>Lebensspuren</i> y conchas ( <i>Calyptogena kilmeri</i> )	<i>Calyptogena kilmeri</i> y <i>Munidopsis alvisca</i>	267	En el sedimento, en las grietas de los precipitados carbonatados	En <i>Calyptogena kilmeri</i>
1751-7	Infiltraciones frías	<i>Calyptogena kilmeri</i>	Sustrato rocoso (precipitados carbonatados con tapetes bacterianos) Sustrato blando (limos-arcillas con tapete bacteriano)	<b>Relieve rocoso:</b> pliegues, fracturas, fisuras; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos	Gusanos de tubo ( <i>Escarpia spicata</i> ) y conchas ( <i>Calyptogena kilmeri</i> )	<i>Escarpia spicata</i> , <i>Calyptogena kilmeri</i> , <i>Munidopsis alvisca</i> , tapetes de <i>Ophiura scutellata</i> , <i>Benthoctopus leiodermo</i> , tapete gris (bacterias y <i>Hyalogirina grasslei</i> )	77	Sobre los gusanos de tubo <i>E. spicata</i> , sobre el tapete gris (bacterias y <i>H. grasslei</i> ) y dentro de las grietas de los precipitados carbonatados	En el sedimento

<p><b>1756-12</b></p>	<p>Infiltraciones frías</p>	<p><i>Escarpia spicata</i></p>	<p>Sustrato blando (limos-arcillas con tapete bacteriano)</p>	<p><b>Relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos</p>	<p><i>Lebensspuren</i>, gusanos de tubo (<i>Escarpia spicata</i>) y conchas (<i>Calyptogena kilmeri</i>)</p>	<p><i>Calyptogena kilmeri</i>, <i>Munidopsis alvisca</i>, tapetes de <i>Ophiura scutellata</i>, tapetes de bacterias y <i>Hyalogirina grasslei</i></p>	<p>21</p>		<p>Sobre los tapetes de <i>Ophiura scutellata</i> y en el sedimento</p>
<p><b>1757-13</b></p>	<p>Infiltraciones frías</p>	<p><i>Calyptogena kilmeri</i></p>	<p>Sustrato rocoso (precipitados carbonatados con tapetes bacterianos) Sustrato blando (limos-arcillas con y sin tapete bacteriano)</p>	<p><b>Relieve rocoso:</b> pliegues, fracturas, fisuras; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos</p>	<p><i>Lebensspuren</i> y gusanos de tubo (<i>Escarpia spicata</i>)</p>	<p><i>Escarpia spicata</i>, <i>Calyptogena kilmeri</i>, <i>Munidopsis alvisca</i>, tapetes de <i>Ophiura scutellata</i>, tapetes de bacterias y <i>Hyalogirina grasslei</i></p>	<p>46</p>	<p>Sobre los tapetes de <i>O. scutellata</i> y las grietas de los precipitados carbonatados</p>	<p>Sobre el sedimento en las periferias del tapete de bacterias y <i>Hyalogirina grasslei</i></p>

<p><b>1762-18</b></p>	<p>Infiltraciones frías</p>	<p><i>Escarpia spicata</i></p>	<p>Sustrato rocoso (precipitados carbonatados) Sustrato blando (limos-arcillas)</p>	<p><b>Relieve rocoso:</b> pliegues, fisuras; <b>relieve sedimento:</b> ondulitas y montecitos</p>	<p><i>Lebensspuren</i>, gusanos de tubo (<i>Escarpia spicata</i>) y conchas (<i>Calyptogena kilmeri</i>)</p>	<p><i>Escarpia spicata</i>, <i>Calyptogena kilmeri</i>, <i>Munidopsis alvisca</i> y tapetes de <i>Ophiura scutellata</i></p>	<p>400</p>	<p>Sobre los gusanos de tubo <i>Escarpia spicata</i></p>	<p>Sobre el precipitado carbonatado y <i>Calyptogena kilmeri</i></p>
-----------------------	-----------------------------	--------------------------------	---	---	--	--	------------	--	--



## Discusión

Uno de los aspectos relevantes de este estudio se basa en el enfoque y manejo ecológicos de la información y la confiabilidad de esta considerando la diversidad y abundancia de organismos colectados. Los estudios publicados a la fecha están enfocados a la taxonomía, debido al bajo número de organismos que se han recolectado en otros estudios, por lo general con uno o tres ejemplares máximo (Jones y Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008). En el presente estudio se reporta una abundancia de 426 organismos. En la planicie abisal se reconoció un número total de 15 organismos (*Galacantha diomedae*), en las ventilas hidrotermales, 37 organismos (*Munidopsis alvisca*) y 374 organismos (*Munidopsis alvisca*) en las infiltraciones frías. Sin embargo, es importante considerar que el número de estudios sobre ecología de galatéidos es relativamente reducido (Jones y Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008) si consideramos la información disponible para otros grupos de crustáceos, como son el grupo de camarones peneidos (Pérez-Farfante y Kensley, 1997), carídeos (Bauer, 2004) y cangrejos braquiuros (Ng *et al.*, 2008). El presente estudio además de contar con una elevada abundancia de organismos cuenta con ejemplares en las diferentes etapas de crecimiento (juveniles, hembras, machos y hembras ovígeras) procedentes de hábitats y biotipos reducidos, lo cual es inusual y que junto con registros de videos y fotografías permitió reconocer la distribución de los organismos en los hábitats de mar profundo.

**Proporción de sexos.-** La proporción sexual de *Galacantha diomedae* fue de 1:1 en la planicie abisal, mientras que para la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuye en ventilas hidrotermales fue de 2:1 y para la misma especie que se distribuye en infiltraciones frías fue de 4:1. Estudios realizados con galatéidos de mar profundo (*Munidopsis antonni*, *Munidopsis crassa*, *Munidopsis geyeri*, *Munidopsis parfaiti*, *Munidopsis rostrata*) la proporción de sexos registrada fue de 1:1, contando con 8 a 30 organismos para cada especie (Tabla 9; Macpherson y Segonzac, 2005). Las especies mencionadas anteriormente presentaron un elevado número de hembras ovígeras, lo cual les permitió conocer aspectos importantes de las temporadas reproductivas de estas especies (Tabla 9). En particular, en el presente estudio se reporta un alto número de hembras ovígeras para las especies *G. diomedae* y *M. alvisca*, por tal razón para este estudio se sugiere que la temporada reproductiva para ambas especies sea primavera-verano.

**Tabla 9.** Proporción de sexos de las especies de las especies de mar profundo de los géneros *Galacantha* y *Munidopsis*.

<b>Autor</b>	<b>Especie</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Proporción de sexos (♂:♀)</b>	<b>Número de organismos (♂:♀)</b>	<b>Temporada de ovígeras</b>
Macpherson y Segonzac, 2005	<i>Munidopsis antonni</i>	3975 - 4010	1:1	8:10	Verano - Invierno
Macpherson y Segonzac, 2005	<i>Munidopsis crassa</i>	2679 - 5315	1:1	8:8	Primavera – Verano
Macpherson y Segonzac, Gaytán-Caballero, 2009	<i>Munidopsis geyeri</i>	2744 - 4000	1:1	12:12	Verano
Macpherson y Segonzac, 2005	<i>Munidopsis parfaiti</i>	2895 -5330	1:1.5	19:13	Verano
Macpherson y Segonzac, 2005	<i>Munidopsis rostrata</i>	1884 -3215	1:1	25:29	Invierno-Primavera
Macpherson y Segonzac, 2005	<i>Munidopsis serricornis</i>	100 - 2165	1:1	20-30	Invierno-Primavera
<b>Presente estudio</b>	<b><i>Munidopsis alvisca</i> Cuenca de Guaymas Margen de Sonora</b>	<b>2000</b>	<b>1:2</b> <b>1:4</b>	<b>14-23</b> <b>74-260</b>	<b>Primavera - Verano</b>
<b>Presente estudio</b>	<b><i>Galacantha diomedae</i></b>	<b>2000</b>	<b>1:1</b>	<b>5-5</b>	<b>Primavera - Verano</b>

**Caracteres morfológicos.-** La cantidad de caracteres diagnósticos utilizados en las especies de mar profundo de los géneros *Galacantha* y *Munidopsis* es variable en los diferentes trabajos que se han realizado (Tabla 10). Los principales caracteres que se miden en ambos géneros son el largo y ancho del cefalotórax, el largo del pereiópodo I, y el pereiópodo II (Zariquiey–Alvarez, 1952; Baba y de Saint–Laurent, 1996; Baba, 2005, Ahyong, 2007). En el presente trabajo la proporción largo de cefalotórax y el ancho de telson fueron contrastantes para ambas especies (*Galacantha diomedea* y *Munidopsis alvisca*) en los diferentes ecosistemas (planicie abisal, ventilas hidrotermales e infiltraciones frías). Por tal razón se sugiere que la proporción largo de cefalotórax y el ancho de telson pueden considerarse como un carácter a futuro para ambas especies.

Mientras que los caracteres diagnósticos que han utilizado los especialistas para otras especies de mar profundo de los género *Galacantha* y *Munidopsis* (Tabla 10) son los siguientes: en la especie *Galacantha rostrata* sus caracteres diagnósticos son el largo–ancho de rostro y el largo–ancho de cefalotórax (Tabla 10; Ahyong, 2007). En *Munidopsis antonii* los caracteres diagnósticos utilizados son el largo–ancho de rostro, largo–ancho de cefalotórax, largo–ancho de pereiópodo I, largo–ancho de telson, y largo de pedúnculos oculares (Tabla 10; Baba, 2005). En *Munidopsis acutispina* los caracteres diagnósticos son el largo–ancho de rostro, largo–ancho de cefalotórax, largo–ancho de abdomen, largo–ancho de pereiópodos I y II, y el número de espinas del cefalotórax (Tabla 10; Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008). Las especies de galatéidos de mar profundo mencionadas anteriormente además de las que se encuentran listadas en la Tabla 10, contaron con un ejemplar o máximo siete ejemplares (Abello y Valladares, 1988; Baba, 2005; Macpherson y Segonzac, 2005; Osawa *et al.*, 2006; Ahyong, 2007; Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008), lo que destaca la contribución de este estudio ya que aportó información importante para describir a las especies o ampliar el rango de distribución de estas. El presente estudio al contar con un elevado número de organismos permitió reconocer estadísticamente cual son los caracteres diagnósticos relevantes para ambas especies.

**Tabla 10.** Caracteres diagnósticos utilizados en las especies de mar profundo de los géneros *Galacantha* y *Munidopsis*.

Especie	Caracteres diagnósticos	Distribución	Profundidad (m)	No. de organismos	Autor
<i>Galacantha rostrata</i>	Cefalotórax, rostro	Atlántico, Océano Indico, Pacífico Este y Oeste	1584-3294	2	Ahyong, 2007
<i>Munidopsis antonii</i>	Cefalotórax, rostro, telson, pereiópodo I, pedúnculos oculares	Mar de Tasmania, W de Costa Rica	2516-4010	7	Baba 2005
<i>Munidopsis abyssicola</i>	Cefalotórax, esternito III, pereiópodos I-IV, pedúnculo ocular	Atlántico	4152	1	Baba 2005
<i>Munidopsis acutispina</i>	Cefalotórax, número de espinas en el cefalotórax, rostro, abdomen, pereiópodos I-II	Atlántico	2030	1	Macpherson 2007; Baba <i>et al.</i> 2008
<i>Munidopsis bractea</i>	Cefalotórax, número de espinas anterolaterales en el cefalotórax, rostro, placa esternal, abdomen, pereiópodos I-IV	SW de Nueva Caledonia	430-740	4	Ahyong, 2007
<i>Munidopsis centrina</i>	Cefalotórax, rostro, abdomen, pereiópodos I-II	Mar de Tasmania	2450	1	Ahyong y Poore 2004
<i>Munidopsis ceratophthalma</i>	Cefalotórax, rostro, abdomen, pereiópodos	Taiwán	3579-4455	1	Osawa <i>et al.</i> , 2006
<i>Munidopsis depressa</i>	Cefalotórax, rostro	Golfo de California	870-1240	1	Baba <i>et al.</i> , 2008
<i>Munidopsis exuta</i>	Cefalotórax, rostro, pereiópodos I-II, telson	Atlántico	2860-3502	7	Macpherson y Segonzac, 2005
<i>Munidopsis norfanz</i>	Cefalotórax, abdomen, placa esternal, pereiópodos I-IV	Mar de Tasmania	565-960	1	Ahyong, 2007
<i>Munidopsis treis</i>	Cefalotórax, rostro, abdomen	Montes marinos del Sur de Australia	366-820	6	Ahyong, 2007
<i>Munidopsis tridentata</i>	Rostro, abdomen, pereiópodos I-IV	Mar Catalán (NW Mediterráneo)	1545-1580	1	Abello y Valladares, 1988
<i>Munidopsis alvisca</i>	<b>Cefalotórax, dácilo y mero del pereiópodo I-II, telson y placa esternal</b>	<b>Cuenca de Guaymas y margen de Sonora</b>	<b>2000</b>	<b>cuenca de Guaymas:37 y margen de Sonora: 374</b>	<b>Presente estudio</b>
<i>Galacantha diomedea</i>	<b>Cefalotórax, dácilo y mero del pereiópodo I-II, telson y placa esternal</b>	<b>Planicie abisal del Golfo de México</b>	<b>2000</b>	<b>15</b>	<b>Presente estudio</b>

**Hábitats y biotopos (hábitat + especies asociados).**- En el presente estudio, los organismos de la especie *Galacantha diomedae* que se distribuyeron en la planicie abisal sin actividad quimiosintética, no presentaron relación con otros taxa. En los registros que se tienen de *G. diomedae* no se han observado taxas asociados a esta (Hendrickx, 2003, Baba, 2005; Macpherson, 2007; Baba *et al.*, 2008).

El presente estudio reporta por primera vez que la especie *Munidopsis alvisca* se distribuye en el ecosistema de infiltraciones frías. Debido a que se consideraba que *M. alvisca* se distribuía únicamente en el ecosistema de ventilas hidrotermales en Juan de Fuca a 1545-1800 m en el Pacífico Norte (Williams, 1988; Martin y Haney, 2005); en la Cuenca de Guaymas en el Golfo de California a 2000 m (Williams, 1988; Khodkina, 1991; Chevaldonné y Olu, 1996; Van Dover, 1997, Desbruyères y Segonzac, 1997; Martin y Haney, 2005). En el presente estudio la especie *M. alvisca* se distribuyó en el ecosistema de ventilas hidrotermales e infiltraciones frías.

Los organismos de la especie *M. alvisca* del ecosistema de ventilas hidrotermales se distribuyeron en el hábitat de coral y gusanos de tubo *Riftia pachyptila* sugiriendo que esta especie se asocia a este tipo de hábitats debido a que les puede ser una zona que les provee refugio y alimento. La especie *M. alvisca* además de estar asociada a los gusanos de tubo *Riftia pachyptila* también se observó asociada a *Branchiplicatus*, tapetes bacterianos blancos y amarillos. Mientras que los organismos de la especie *M. alvisca* del ecosistema de infiltraciones frías se distribuyeron en el hábitat de los gusanos de tubo de la especie *Escarpia spicata* sugiriendo que estos les proporciona refugio debido a que este tipo de gusano tiene una forma arborescente. La especie *M. alvisca* se observó asociada a *Calyptogena kilmeri*, y con los tapetes de ofiuros *Ophiura scutellata*. Anteriormente la especie *M. alvisca* que fue colectada en la Cuenca de Guaymas y tres organismos observados por Khodkina (1991) en la Dorsal del Pacífico Oriental fueron encontrados entre colonias de gusanos de tubo *Riftia* cercanos a una ventila hidrotermal (Khodkina, 1991; Martin y Haney, 2005). El alto número de galatéidos asociados a ambientes quimiosintéticos como es el caso de *M. alvisca* se debe al alto aporte de materia orgánica producida por la comunidad quimiosintética que habita estas zonas (Van Dover 1995, Sibuet y Olu 1998).

El avance tecnológico de estas décadas pasadas ha favorecido el conocimiento de los hábitats y biotopos descritos para el mar profundo. Con lo anterior se ha comenzado a reconocer el valor e importancia de éstos hábitats y biotopos remotos y los servicios que proveen al planeta en sus diferentes escalas (Van Dover, 1995; Van Dover, 2000; Costello, 2009). En el marco de los criterios científicos para identificar áreas marinas ecológicamente o biológicamente significativas y diseñar redes representativas de áreas marinas protegidas (AMP) en mar profundo se ha reconocido la importancia para los estadios de historias de vida para las especies. Este criterio define a áreas que contienen fondos de reproducción, de crianza, de agregación de juveniles y se ha considerado su aplicación en el diseño de AMP en la distribución temporal y espacial donde se agrega una especie o diversas especies (Diario Oficial, 2009). Otro de los criterios es la productividad biológica definida como un área que contiene una elevada agregación natural o biomasa de una especie o producción que sostiene a un ecosistema permitiendo la capacidad de reproducción de un organismo. Esta definición se puede aplicar al considerar el crecimiento o acumulación de carbono en un sitio (Secretariat CBD, 2010). Los hábitats donde *M. alvisca* se agrega cumplen con estas dos características y por tanto este estudio puede contribuir con esta información a definir AMP o su diseño y el de redes de AMP en mar profundo en la cuenca de Guaymas y en el margen de Sonora al proteger en escala pequeña hábitats de importancia para la protección de especies.

## Conclusiones

En estudios anteriores, la abundancia registrada para galatéidos había sido relativamente reducida (de 1 a 3 organismos). El presente estudio contó con una abundancia de 426 organismos. En la planicie abisal se reconoció un número total de 15 organismos (*Galacantha diomedea*), en las ventilas hidrotermales 37 organismos (*Munidopsis alvisca*) y en las infiltraciones frías 374 organismos (*Munidopsis alvisca*).

La proporción sexual en galatéidos de mar profundo reportado en la literatura era de 1:1. El presente estudio reporta que la proporción sexual de *Galacantha diomedea* fue de 1:1 con 50% hembras (5 organismos) y 50% machos (5 organismos) en la planicie abisal.

La proporción sexual de la especie *Munidopsis alvisca* difirió a lo registrado en la literatura. Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuye en ventilas hidrotermales fue de 2:1 con 60% hembras (19 organismos) y 40% machos (13 organismos), y para la misma especie que se distribuye en infiltraciones frías fue de 4:1 con 78% hembras (260 hembras) y 22% machos (74 organismos).

En el presente estudio se reporta un alto número de hembras ovígeras para las especies *Galacantha diomedea* y *Munidopsis alvisca*, por tal razón para este estudio se sugiere que la temporada de ovígeras para ambas especies en esta sección del golfo de California sea en Primavera-Verano.

Los valores más bajos de biomasa se registraron para los organismos de la especie *Galacantha diomedea* de la planicie abisal con una biomasa de 48.9 g en peso húmedo. Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* que se distribuyen en ventilas hidrotermales presentaron una biomasa casi 6 veces menor (50.8 g en peso húmedo) en comparación con los organismos de la misma especie que se encuentra en infiltraciones frías (609.6 g en peso húmedo). Este es el primer estudio que registra datos de biomasa para galatéidos de mar profundo.

La proporción de largo de cefalotórax y el ancho de telson fue la proporción más contrastante entre las especies *Munidopsis alvisca* y *Galacantha diomedea*, lo cual sugiere que esta proporción puede considerarse como un carácter de uso a futuro para caracterizar ambas especies.

Los organismos de la especie *Galacantha diomedea* que se distribuyeron en la planicie abisal sin actividad quimiosintética se encuentran sobredispersos y no presentaron relación con otros taxa, ya que éstos también están dispersos en la vastedad del fondo de sedimento blando.

Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* del ecosistema de ventilas hidrotermales ocurrieron predominantemente en coral negro y gusanos de tubo *Riftia pachyptila* sugiriendo que esta especie se asocia a este tipo de hábitats en búsqueda de refugio y alimento. La especie *Munidopsis alvisca* además de estar asociada a los gusanos de tubo *Riftia pachyptila* también se asoció a *Branchiplicatus* y a tapetes bacterianos blancos y amarillos.

Los organismos de la especie *Munidopsis alvisca* del ecosistema de infiltraciones frías se agregaron entre los gusanos de tubo de la especie *Escarpiia spicata* sugiriendo que éstos les proporciona refugio con su forma arborescente. La especie *Munidopsis alvisca* se observó también asociada a *Calyptogena kilmeri* y a los tapetes de *Ophiura scutellata*.

La especie *Munidopsis alvisca* había sido reportada sólo en el ecosistema de ventilas hidrotermales. El presente estudio amplía este registro con la ocurrencia de *Munidopsis alvisca* en otros ecosistemas quimiosintéticos como son las infiltraciones frías en el talud.



## **Literatura citada** (formato seguido: Deep-Sea Research)

Abello, P., Valladares, F. J. 1988. Bathyal decapod crustaceans of the Catalan sea (Northwestern Mediterranean). *Mésogée* 48: 97-102.

Ahyong, S. T. 2007. Decapod Crustacea collected by the NORFANZ expedition: Galatheidae and Polychelidae. *Zootaxa* 1593: 1-54.

Ahyong, S. T., Poore, G. 2004. Deep-water Galatheidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) from southern and eastern Australia. *Zootaxa* 472: 1-76

Ahyong, S., Baba, K., Macpherson, E., Poore, G. 2010. A new classification of the Galatheoidea (Crustacea: Decapoda: Anomura). *Zootaxa* 2676: 57-68.

Anger, K. 2001. The biology of decapods crustacean larvae. *Crustacean Issues* 14. A. A. Balkema Publishers. 419 pp.

Aragón-Arreola, M., Martín-Barajas, A. 2007. Westward migration of extension in the northern gulf of California. *Geology* 35: 571-574.

Ardron, J., Arnaud-Haond, S., Beaudoin, Y., Bezaury, J., Billet, D., et al., 2011. Environmental management of deep-sea chemosynthetic ecosystems: justification of and considerations for a spatially based approach. Technical Report of the International Seabed Authority. 79 pp.

Baba, K. 2005. Deep-sea chirostylid and galatheid crustaceans (Decapoda: Anomura) from the Indo-West Pacific, with a list of species. *Galathea Reports* 20:1-317.

Baba, K., Saint Laurent, M. 1996. Crustacea Decapoda: Revision of the genus *Bathymunida* Balss, 1914, and descriptions of six new related genera (Galatheidae), in: Crosnier, A. (Ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 15. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, pp. 433-502.

Baba, K., Macpherson, E., Poore, G.C.B., Ahyong, S. T., Bermudez, A., Cabezas, P., Lin, C. W., Nizinski, M., Rodriguez, C., Schnabel, K. E. 2008. Catalogue of squat lobsters of the world (Crustacea: Decapoda: Anomura – families Chirostylidae, Galatheidae and Kiwaidae). *Zootaxa* 1905: 1-220.

Barry, J. P., Kochevar, R. E., Hashimoto, J., Fujiwara, Y., Fujikura, Y., Greene, H. G. 1997. Studies of the physiology of chemosynthetic fauna at cold seeps in Sagami Bay, Japan. *Deep-Sea Research* 13: 417-423.

Bauer, R. T. 2004. Remarkable Shrimps. Adaptations and Natural History of the Caridean Shrimps. University of Oklahoma, Press: Norman, U.S.A. 289 pp.

Bowers, T. S., Taylor, H. P. 1985. An integrated chemical and stable-isotope model of the origin of Midocean Ridge Hot Spring Systems. *Journal of Geophysical Research* 90: **12583–12606**.

Bray, N.A., Robles, J. M. 1991. Physical oceanography of the Gulf of California, in: Simoneit, B., Dauphin, P. (Eds.), *The Gulf and Peninsular Province of the Californias*. American Association of Petroleum Geologist, Tulsa, U.S.A., pp. 511-553.

Cabezas, P. P. 2010. Sistemática e historia evolutiva de la familia Galatheidae (Crustacea: Anomura) en el Pacífico Sur. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. 338 pp.

Chace, F. A., 1940. The ATLANTIS expedition to the West Indies in 1938 and 1939 under the joint auspices of the University of Havana and Harvard University. *Contributions* 274. Woods Hole Oceanography Institute 1-8.

Chevaldonné, P., Olu, K. 1996. Occurrence of anomura crabs (Crustacea: Decapoda) in hydrothermal vent and cold-seep communities: a review. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 109 (2): 286-298.

Corliss, J. B., Dymond, J., Gordon, L. I., Edmond, J. M., Von Herzen, R. P., Ballard, R. D., Green, K., Williams, D., Bainbridge, A., Crane, K., Van Andel, T. H. 1979. Submarine thermal springs on the Galapagos Rift. *Science* 203: 1073-1083.

Costello, M. 2009. Distinguishing marine habitat classification concepts for ecological data management. *Marine Ecology Progress Series* 397: 253-268.

Cubelio, S. S., Tsuchida, S., Hendrickx, M. E., Kado, R., Watanabe, S. 2007. A new species of vent associated *Munidopsis* (Crustacea: Decapoda: Anomura: Galatheidae) from the Western Pacific, with notes on its genetic identification. *Zootaxa* 1435: 25-36.

Curry, J.R., Moore, D.G., Kelts, K., Einsele, G. 1982. Tectonics and geological history of the passive continental margin at the tip of Baja California. In Initial reports of the Deep Sea Drilling Project, LXIV (2): 1089-1116.

Desbruyères, D., Laubier, L. 1982. *Parlvinnella grasslei*, new genus, new species of Alvinellidae Polychaeta: Ampharetidae from the Galapagos Rift geothermal vents. Proceedings of the Biological Society of Washington 95, 484-494.

Desbruyères D., Segonzac M. 1997. Handbook of deep sea hydrothermal vent fauna. Brest: IFREMER. pp. 434-454.

Diario Oficial. 2009. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter **de santuario, la porción marina conocida como “Ventilas Hidrotermales de la cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental”, localizadas en el Golfo de California y en Pacífico Norte**, respectivamente.

Escobar-Briones, E. 2013. ¿Qué es el mar profundo?, in: Low, A., Peters, E. M. (Eds.), La frontera final: El océano profundo. SEMARNAT, México, pp. 1-10.

Faxon, W. 1895. Reports on an exploration off the west coast of Mexico, Central and South America and off the **Galapagos Islands by the U.S. Fish Commission steamer “Albatross”**, during 1891 XV: The stalk-eyed Crustacea.- Memoirs of the Museum of Comparative zoology Harvard University 18: 1-922.

Fletcher, J. M., Munguía, L. 2000. Active continental rifting in southern Baja California, Mexico: Implications for plate motion partitioning and the transition to seafloor spreading in the gulf of California. Tectonics 19: 1107-1123.

Fletcher, J. M., Grove, M., Kimbrough, D., Lovera, O., Gehrels, G. 2007. Ridge-trench interactions and the Neogene tectonic evolution of the Magdalena shelf and southern Gulf of California: Insights from detrital zircon U-Pb ages from the Magdalena fan and adjacent areas. Geological Society of America Bulletin 119: 1313-1336.

Gage, J. D., Tyler, P. A. 1991. Deep-Sea Biology: A Natural History of Organisms at the Deep-Sea Floor. Cambridge University Press, Inglaterra. 504 pp.

Gans, P. B. 1997. Large-magnitude Oligo-Miocene extension in southern Sonora: Implications for the tectonic evolution of northwest Mexico. Tectonics 16: 388-408.

Gastil, R.G., Phillips, R.P., Allison, E.C. 1975. Reconnaissance geology of the state of Baja California, Geological Society of America. Tulsa, U.S.A., pp. 140-170.

Gaytán-Caballero, A. 2009. *Munidopsis geyeri* Pequegnat & Pequegnat, 1970 asociado al volcán de asfalto (sur del Golfo de México) y su vinculación con las poblaciones del Atlántico. Tesis de Maestría. U.N.A.M., México. 146 pp.

Haig, J., Wicksten, M. 1975. First records and range extensions of crabs in California waters. Bulletin of the Southern California Academy of Sciences 74: 100-104.

Häntzschel, W. 1962. Trace fossils and problematic, in: Moore, R. C. (Ed.), Treatise on invertebrate paleontology. Geological Society of America and University of Kansas Press. New York, pp. 177-245.

Hendrickx, M. E. 1996. New records of deep water decapods crustaceans in the southeastern Gulf of California, Mexico. Revista de Biología Tropical 44: 945-947.

Hendrickx, M. E. 2001. Occurrence of a continental slope decapod crustacean community along the edge of the minimum oxygen zone in the south eastern in gulf of California, Mexico. Belgian Journal of Zoology 131: 95-109.

Hendrickx, M. E. 2003. Geographic and bathymetric distribution of species of *Munidopsis* (Crustacea: Decapoda: Galatheaidae) in the SE Gulf of California, Mexico. Contributions to the Study of East Pacific Crustaceans 2: 21-30.

Hendrickx, M. E. 2007. Specimens of *Munidopsis* (Decapoda, Anomura, Galatheaidae) **collected by the R/V “Revelle” (May 2004) in** the Gulf of California, Mexico. Crustaceana 80 (5): 597-601.

Hendrickx, M. E., Ayón-Parente, M. 2013. A new species of *Munidopsis* (Anomura, Galatheaidea, Munidopsidae) from the gulf of California, western Mexico. Crustaceana 86: 1304-1315.

Hendrickx, M. E., Serrano, D. 2014. Effects of the oxygen minimum zone on squat lobster distribution in the Gulf of California. Central European Journal of Biology 9: 92-103.

Hessler, R. R., Sanders, M. L. 1967. Faunal diversity in the deep-sea. Deep-Sea Research 14: 65-78.

Jannasch, H. W., Mottl, M. J. 1985. Geomicrobiology of deep-sea hydrothermal vents. *Science* 229: 717-725.

Jones, W. J., Macpherson, E. 2007. Molecular phylogeny of the east pacific squat lobsters of the genus *Munidopsis* (Decapoda: Galatheidae) with the descriptions of seven new species. *Journal of Crustacean Biology* 27 (3): 477-501.

Karl, D. M., Wirsen, C. O., Jannasch, H.W. 1980. Deep-sea primary production at the Galapagos hydrothermal vents. *Science* 207: 1345-1347.

Kemp, K. M., Jamieson, A.J., Bagley, P.M., McGrath, H., Bailey, D. M., Collins, M. A., Priede, I. G. 2006. Consumption of large bathyal food fall, a six month study in the NE Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 310: 65-76.

Khodkina IV. 1991. Deep-sea decapods of genus *Munidopsis* (Decapoda, Anomura, Galatheidae) from the hydrothermal waters of East Pacific. *Zoologichesky Zhurnal* 70: 71-76.

Kiel, S., Tyler, P. A. 2010. Chemosynthetically-Driven Ecosystems in the Deep Sea, in: Kiel, S. (Eds.), *The Vent and Seep Biota*, Springer, Alemania, pp. 1-14.

Kojima, S. 2002. Deep-sea chemoautosynthesis –based communities in the northwestern Pacific. *Oceanography* 58: 343-363.

Lavin, M.F., Beier, E., Badan, A. 1997. Estructura hidrográfica y circulación del Golfo de California: Escalas estacional e interanual, in: Lavin, M.F. (Ed.), *Contribuciones a la Oceanografía Física en México*. Unión Geofísica Mexicana, México, pp. 141-171.

Levin, L. 2005. Ecology of cold seep sediments: interactions of fauna with flow, chemistry and microbes. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 43: 1-46.

Levin, L., Sibuet, M. 2012. Understanding continental margin biodiversity: A new imperative. *Annual Review of Marine Science* 4: 79-112.

Little, C. T., Vrijenhoek, R. C. 2003. Are hydrothermal vent animals living fossils? *TRENDS in Ecology and Evolution* 11: 582-588.

Lonsdale, P. 1977. Clustering of suspension-feeding macrobenthos near abyssal hydrothermal vents at oceanic spreading centers. *Deep-Sea Research* 24: 857-863.

Lonsdale, P. 1989. Geology and tectonic history of the Gulf of California, in: Winterer, E.L., Hussong, D.M., and Decker, R.W. (Eds.), The eastern Pacific Ocean and Hawaii: Boulder, Colorado. Geological Society of America, U.S.A.. 499-521 pp.

Lonsdale, P., Bischoff, J. L., Burns, V. M., Kastner, M., Sweeney, R. E. 1980. A high-temperature hydrothermal deposit on the seabed at Gulf of California spreading center. Earth and Planetary Science Letters 49: 8-20.

Lutz, R. A., Jablonski, D., Turner, R. D. 1984. Larval development and dispersal at deep sea hydrothermal vents. Science 226:1451-1453.

Macpherson, E. 2007. Species of genus *Munidopsis* Whiteaves, 1784 from the Indian and Pacific Oceans and reestablishment of the genus *Galacantha* A. Milne-Edwards, 1880 (Crustacea, Decapoda, Galatheidae). Zootaxa 1417: 1-135.

Macpherson, E., Segonzac, M. 2005. Species of the genus *Munidopsis* (Crustacea, Decapoda, Galatheidae) from the deep Atlantic ocean, including cold-seeps and hydrothermal vents areas. Zootaxa 1095: 1-60.

Macpherson, E., Jones, W.J., Segonzac, M. 2005. A new squat lobster family of Galatheoidea (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the hydrothermal vents of the Pacific-Antarctic Ridge. Zoosystema 27: 709-723.

Macpherson, E., Richer de Forges, B., Schnabel, K., Samadi, S., Boisselier, M. C., García-Rubies, A. 2010. Biogeography of the deep-sea galatheid squat lobsters of the Pacific Ocean. Deep-Sea Research I 57: 228-238.

McDowell, F., Roldán-Quintana, J., Amaya-Martínez, R. 1997. Interrelationship of sedimentary and volcanic deposits associated with Tertiary extension in Sonora, Mexico. Geological Society of America Bulletin 109: 1349-1360.

Martín-Barajas, A., Stock, J. M., Layer, P., Hausback, B., Renne, P., Martínez-López, M. 1995. Arc-rift transition volcanism in the Puertecitos Volcanic Province, northeastern Baja California, Mexico. Geological Society of America Bulletin 107:407-424.

Martin, J. W., Haney, T. A. 2005. Decapod crustaceans from hydrothermal vents and cold seeps: a review through 2005. Zoological Journal of the Linnean Society 145: 445-522.

Menzies, R. J., George, R. Y., Rowe, G. T. 1973. Abyssal Environment and Ecology of the World Oceans. Wiley, New York, 488 p.

Michaud, F., Sosson, M., Royer, J., Bourgois, J., Calmus, T., Mortera, C., Bigot-Cormier, F., Bandy, B., Dymont, J., Pontoise, B., Sichler, B. 2004. Motion partitioning between the Pacific plate, Baja California and the North America plate: The Tosco-Abreojos fault revisited. Geophysical Research Letters 31: L08604.

Milne-Edwards, A. 1880. Report on the results of dredging in the Gulf of Mexico and in the **Caribbean Sea, 1877, '78, '79, by the U.S. Coast Survey Steamer "Blake". VIII. Études** preliminaries sur les crustacés. Bulletin of Museum Comparative Zoology, Harvard College 8 (1): 1-68.

Nagy, E.A., Stock, J.M. 1998. Structural transition versus sea-floor spreading in the northernmost Gulf of California. Geological Society of America Abstracts with Programs 30: 56.

Nava-Sánchez, E. H., Gorsline, D.S., Molina-Cruz, A. 2001. The Baja California peninsula borderland: structural and sedimentological characteristics. Sedimentary Geology, 144: 63-82.

Ng, P. K. L., Guinot, D., Davie, P. J. F. 2008. Systema Brachyurorum; Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. Raffles Bulletin of Zoology 17: 1-286.

Osawa, M., Lin, Ch., Chan, T. 2006. *Munidopsis* (Decapoda: Anomura; Galatheididae) from the abyssal depths of Taiwan, with description of one new species. Journal of Crustacean Biology 26: 420-428.

Paull, C. K., Hecker, B., Commeau, R., Freeman-Lynde, R. P., Neuman, C., Corso, W. P., Golubic, S., Hook, J. E., Sikes, J. E., Curray, J. 1984. Biological communities at the Florida Escarpment resemble hydrothermal vent taxa. Science 226: 965-967.

Pérez-Farfante, I., Kensley, B. 1997. Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the **world. Keys and diagnoses for the families and genera. Mémoires du Muséum National d' Histoire Naturelle** 175: 1-233.

Samuelsen, T. J. 1972. Larvae of *Munidopsis tridentate* (Esmark) (Decapoda, Anomura) reared in the laboratory. Sarsia 48: 91-98.

- Schnabel, K.E., Martin, J. W., Moffit, R. B. 2009. Additions to the decapod crustacean fauna of the Hawaiian Islands, III. A new species of the genus *Babamunida* (Crustacea: Galatheidae) from Hawaii based on morphological and molecular evidence. *Zootaxa* 2130: 21-30.
- Schnabel, K. E., Ahyong, S. T., Maas, E. W. 2011. Galatheoidea are not monophyletic – Molecular and morphological phylogeny of the squat lobsters (Decapoda: Anomura) with recognition of a new superfamily. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 58: 157-168.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2010. Year in Review 2009. Montreal. 42 pp.
- Shilling, F. M., Manahan, D. T., 1994. Energy metabolism and amino acid transport during early development of Antarctic and temperate echinoderms. *Biological Bulletin* 187: 398-407.
- Sibuet, M., Olu, K. 1998. Biogeography, biodiversity and fluid dependence of deep-sea cold-seep communities at active and passive margins. *Deep-Sea Research II* 45: 517-567.
- Snelgrove, P. V., Smith, C. R. 2002. A riot of species in an environmental calm: The paradox of the species-rich deep sea. *Oceanography and Marine Biology* 40: 311-342.
- Stock, J., Hodges, K.V. 1989. Pre-Pliocene extension around the Gulf of California and the transfer of Baja California to the Pacific Plate. *Tectonics* 8: 99-115.
- Stock, J., Lee, M. J. 1994. Do microplates in subduction zones leave a geological record?: *Tectonics* 13: 1472-1487.
- Stock, J.M. 2000. Relation of the Puertecitos Volcanic Province, Baja California, Mexico to development of the plate boundary of northwestern Mexico, in: Pérez-Segura, E., Jacques-Ayala, C. (Eds.), *Studies of Sonora geology*. Geological Society of America, U.S.A., 19-36 pp.
- Turnipseed, M., Knick, K. E., Lipcius, R. N., Dreyer, J., Van Dover, C. L. 2003. Diversity in mussels beds at deep-sea hydrothermal vents and cold seeps. *Ecology Letters* 6: 518-523.



Turnipseed, M., Jenkins, C. D., Van Dover, C. L. 2004. Community structure in Florida Escarpment seep and Snake Pit (Mid-Atlantic Ridge) vent mussel beds. *Marine Biology* 145: 121-132.

Tyler, P. A., German, C. R., Ramírez-Llondra, E., Van Dover, C. 2013. Understanding the biogeography of chemosynthetic ecosystems. *Oceanologica Acta* 25: 227-241.

Umhoefer, P.J., Dorsey, R. J., Willsey, S., Mayer, L. Renne, P. 2001. Stratigraphy and geochronology of the Comondú Group near Loreto, Baja California Sur, Mexico. *Sedimentary Geology* 144: 125-147.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2006. Ecosystems and biodiversity in deep waters and high seas. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 178. UNEP/IUCN. Switzerland. 58 pp.

Van Dover, C. L. 1995. Ecology of Mid-Atlantic Ridge hydrothermal vents, in: Parson, L.M., Walker, C. L., Dixon, D.R., (Eds.), *Hydrothermal vents and processes*. Geological Society of London, Londres, pp. 257–294.

Van Dover, C. L. 1997. Genus *Munidopsis*, *Munidopsis alvisca* Williams, 1988, *Munidopsis lentigo* Williams & Van Dover, 1983, *Munidopsis marianica* Williams & Baba, 1989, *Munidopsis subsquamosa* Henderson, 1885, in: Desbruyères D., Segonzac M. (Eds.), *Handbook of deep-sea hydrothermal vent fauna*. Brest: IFREMER, pp. 200–204.

Van Dover, C. L. 2000. *The ecology of deep-sea hydrothermal vents*. Princeton University Press, New Jersey. 424 pp.

Van Dover, C. L. German, C. R., Speer, K. G., Parson, L. M., Vrijenhoek, R. C. 2002. Evolution and biogeography of deep-sea vent and seep invertebrates. *Science* 295: 1253-1257.

Von Damm, K.L., Edmond, J.M., Grant, B., Measures, C.I. 1985. Chemistry of submarine hydrothermal solution at 21° N, East Pacific rise. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 49: 2197-2220.

Wicksten, M. 1989. Range of offshore decapod crustaceans in the eastern Pacific Ocean. *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 21 (19): 291-316.

Williams, A. B. 1980. A new crab family from the vicinity of submarine thermal vents on the Galapagos Rift (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 93: 443-472.

Williams A. B. 1988. New marine decapod crustaceans from waters influenced by hydrothermal discharge, brine, and hydrocarbon seepage. *Fishery Bulletin* 86: 263–287.

Williams, A. B., Chace, Jr. F. A. 1982. A new caridean shrimp of the family Bresiliidae from thermal vents of the Galapagos Rift. *Journal of Crustacean Biology* 2: 136-147.

Whiteaves, J. F. 1874. On recent deep-sea dredging operations in the gulf of St. Lawrence. *American Journal of Science* 7: 210-219.

Yong-Jin, W. 2006. Deep-sea hydrothermal vents: Ecology and evolution. *Journal of Ecology and Field Biology* 29: 175-183.

Zariquiey-Alvarez, R. 1952. Crustáceos decápodos recogidos por el Dr. Rutllant en aguas de Melilla. *Fauna Mogrebica*: 1-56.

**Anexo I.** Coordenadas de las inmersiones realizadas por el sumergible Nautilo durante la campaña oceanográfica BIG 2010.

<b>Inmersión</b>	<b>Localidad</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Latitud (N)</b>	<b>Longitud (W)</b>	<b>Arte de Colecta</b>
<b>1745</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	brazo mecánico
<b>1746</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	brazo mecánico
<b>1747</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1748</b>	Margen de Sonora	2000	27° 28.94'	111° 36.44'	aspirador
<b>1751</b>	Margen de Sonora	2000	27° 28.94'	111° 36.44'	red operada por el brazo mecánico
<b>1752</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	
<b>1753</b>	Planicie abisal	2000	27° 18.11'	111° 36.38'	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1754</b>	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	2000	27° 28.94'	111° 36.44'	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1755</b>	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	2000	27° 28.94'	111° 36.44'	nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1756</b>	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	2000	27° 28.94'	111° 36.44'	aspirador; nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1757</b>	Margen de Sonora (sitio Vasconcelos)	2000	27° 28.94'	111° 36.44'	aspirador, red, nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)

**Continuación Anexo I.** Coordenadas de la las inmersiones realizadas por el sumergible Nautilo durante la campaña BIG 2010.

<b>1758</b>	Margen de Sonora Vasconcelos)	(sitio	2000	<b>27° 28.94'</b>	<b>111° 36.44'</b>	nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1759</b>	Margen de Sonora Ayala)	(sitio	2000	<b>27° 28.94'</b>	<b>111° 36.44'</b>	redes, aspirador, nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1760</b>	Margen de Sonora Ayala)	(sitio	2000	<b>27° 28.94'</b>	<b>111° 36.44'</b>	Aspirador, redes nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1761</b>	Margen de Sonora Juárez)	(sitio	2000	<b>27° 28.94'</b>	<b>111° 36.44'</b>	nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1762</b>	Margen de Sonora		2000	<b>27° 28.94'</b>	<b>111° 36.44'</b>	aspirador, contenedor cilíndrico, brazo mecánico, nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1763</b>	Cuenca de Guaymas		2000	<b>26° 56.47'</b>	<b>111° 30.22'</b>	trampa carroñera
<b>1764</b>	Cuenca de Guaymas		2000	<b>26° 56.47'</b>	<b>111° 30.22'</b>	aspirador y meiofauna (CT)
<b>1765</b>	Cuenca de Guaymas		2000	<b>26° 56.47'</b>	<b>111° 30.22'</b>	nucleador macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)

**Continuación Anexo I.** Coordenadas de la las inmersiones realizadas por el sumergible Nautilo durante la campaña BIG 2010.

<b>1766</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	aspirador
<b>1767</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	aspirador, nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1768</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	brazo mecánico, aspirador, nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1769</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	aspirador
<b>1770</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	redes, nucleador para macrofauna (GCL) y meiofauna (CT)
<b>1771</b>	Planicie abisal	2000	27° 18.11'	111° 36.38'	aspirador
<b>1772</b>	Cuenca de Guaymas	2000	26° 56.47'	111° 30.22'	aspirador

**Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora.

Abreviaturas.- G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereiópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

ID	Inmersión	Loc	Equipo	Especie	Sexo	Biomasa (g)	Cefalotórax			Pereiópodo II				Pereiópodo I				Telson		Placa Externa		No. huevos	Observaciones					
							a	l	l/a	Mero		Dáctilo		LT	Mero		Dáctilo		LT	a	l			a	l			
										a	l	a	l		a	l	a	l										
1	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂	5.24	18.4	21.9	1.2	2.4	17.2	1.3	8.8	40.4	3.3	13.8	4.5	19.8	45.2	14.9	8.0	10.1	8.8					
3	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ ov	6.14	23.2	26.9	1.2	3.6	17.7	1.6	8.6	47.8	3.9	12.5	5.0	16.4	37.3	18.7	9.0	12.1	10.5	81				
4	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂	3.57	15.9	19.7	1.2	2.2	16.2	1.3	6.7	40.3	3.0	12.7	4.0	16.8	35.1	12.2	6.2	8.8	8.0					
5	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂ juv	0.82	11.2	12.1	1.1	1.6	8.2	0.6	4.3	22.1	1.6	5.5	2.3	7.0	16.7	5.5	3.8	5.8	5.1					
izq		P.A.		<i>G.d.</i>											1.2	4.8	1.7	6.0	14.4									
6	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂ juv	0.58	8.0	10.2	1.3	0.7	9.5	0.1	3.7	19.0	1.1	8.3	1.9	7.0	15.1	7.5	3.1	4.3	3.6					
7	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ juv	1.51	12.0	14.5	1.2	1.8	9.4	1.0	5.3	27.0	2.2	8.1	2.9	9.2	20.7	8.4	4.0	7.3	6.2					
8	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ juv	1.21	11.2	13.1	1.2	1.6	9.1	0.7	4.6	25.0	2.1	7.3	2.9	9.1	20.3	5.9	4.9	6.8	6.5					
9	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ juv	0.09	4.7	5.9	1.2	0.6	4.1	0.2	2.4	9.0	0.9	4.1	1.2	4.1	9.0	3.8	1.6	2.4	2.2					
10	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ juv	0.54	9.6	11.1	1.2	1.2	8.1	0.3	3.5	18.3	1.6	7.6	2.1	6.9	15.6	8.5	3.9	4.6	3.7					
11	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂	2.53	14.6	17.7	1.2	2.4	13.7	1.2	7.2	35.6	2.8	10.0	3.4	13.2	29.5	9.1	5.9	8.4	6.7					
12	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ ov	4.90	17.5	21.5	1.2	3.0	15.9	1.2	6.9	40.0	3.1	10.6	4.0	13.6	31.7	11.0	7.5	10.3	8.4	49				
13	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂	7.26	23.3	25.6	1.1	3.6	21.1	1.7	9.7	53.1	4.0	17.2	4.7	21.6	50.4	13.1	9.1	11.1	9.6					
14	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♂	3.51	15.7	19.5	1.2	2.4	15.5	1.1	7.1	39.3	2.6	11.4	3.8	15.6	32.6	11.5	5.8	8.5	7.5					
15	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀	4.99	19.7	23.6	1.2	2.4	15.4	1.4	7.0	38.9	3.3	10.3	4.5	13.3	31.3	14.2	7.4	10.7	8.9					
16	1771	P.A.	Aspi	<i>G.d.</i>	♀ ov	6.02	19.4	23.4	1.2	2.3	12.5	1.8	7.2	41.4	3.6	10.9	4.5	14.5	32.1	8.1	11.3	11.1	8.6	92				
34	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	0.84	10.0	12.7	1.3	1.8	7.0	1.0	3.3	19.2	1.7	5.5	2.1	6.3	15.0	5.6	3.1	5.5	5.8	9				
57	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	0.75	9.7	11.9	1.2	1.8	7.5	0.8	4.0	21.1	2.2	6.2	2.9	8.6	20.8	4.3	3.6	5.1	5.5					
58	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	1.88	12.9	14.7	1.1	2.3	9.1	1.2	5.1	25.6	3.0	9.2	3.7	10.4	24.0	8.6	4.9	6.7	7.2					
59	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	0.63	9.0	10.5	1.2	1.4	8.8	0.2	3.3	19.7	1.5	8.5	2.5	7.9	17.5	7.3	3.0	4.3	4.7					
60	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀	0.29	7.6	9.2	1.2	1.3	5.5	0.7	3.2	14.4	1.4	4.6	1.8	5.0	12.0	3.7	3.1	4.0	4.1					
61	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀	0.29	7.2	9.1	1.3	1.3	4.7	0.6	2.8	14.4	1.4	4.6	2.0	5.5	13.0	3.1	3.2	3.7	4.1					
62	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	1.07	10.3	12.7	1.2	2.0	7.9	0.9	4.3	22.7	2.6	7.8	3.7	9.9	23.1	4.8	4.3	5.5	6.0					
63	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.24	13.2	16.1	1.2	2.4	8.7	1.1	5.3	27.3	2.7	8.2	3.6	10.6	24.7	6.3	5.9	7.6	7.9	20				
64	1768	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.19	14.6	18.5	1.3	2.7	9.0	1.2	5.6	28.3	3.1	7.9	4.4	12.1	27.7	7.1	6.8	7.9	8.7	45				
65	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.44	15.7	19.4	1.2	2.8	10.5	1.2	6.2	31.4	3.4	11.2	4.2	13.3	30.7	7.7	7.0	8.7	9.2	40				
66	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀	2.97	16.2	20.1	1.2	1.7	11.3	1.2	5.8	31.7	2.6	10.1	3.3	11.7	29.1	10.2	6.3	8.7	9.3					
67	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	0.58	8.4	10.8	1.3	1.4	7.1	0.8	4.5	19.9	1.9	6.5	2.5	8.7	19.9	4.1	3.6	4.5	4.7					
68	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	0.68	6.4	8.5	1.3	1.7	6.5	0.8	3.8	20.4	2.1	6.0	2.8	8.6	20.0	4.0	3.7	4.8	5.3					
69	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	0.65	9.0	11.0	1.2	1.0	8.4	0.2	3.6	17.5	1.5	9.3	2.1	7.8	19.0	6.8	3.2	4.2	4.5					
70	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	0.61	9.3	11.1	1.2	1.8	6.7	0.6	3.8	23.2	2.1	7.0	2.7	8.7	20.0	4.3	4.0	5.3	5.4					
71	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂ juv	0.10	4.9	6.0	1.2	0.5	4.6	0.4	1.7	8.0	1.0	4.1	0.3	3.9	9.1	4.0	2.2	2.6	2.8					
72	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂ juv	0.21	6.3	7.3	1.2	0.8	6.2	0.5	2.4	12.4	1.3	6.2	1.7	5.2	12.6	4.8	2.5	2.6	3.3					
73	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	1.78	12.1	14.9	1.2	2.5	10.0	1.1	5.6	27.2	3.1	9.0	3.9	11.8	27.8	8.1	4.6	6.7	7.4					
74	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	1.73	12.3	14.7	1.2	2.1	9.2	1.1	4.0	24.0	3.3	10.0	4.0	11.4	27.1	7.5	4.2	6.8	7.3					
75	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.33	12.8	15.0	1.2	2.2	7.9	1.0	4.8	24.4	2.6	7.8	3.2	9.4	23.2	6.0	5.3	7.5	6.8	18				
76	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.46	15.5	18.9	1.2	2.4	10.9	1.4	6.0	31.0	3.6	11.1	4.2	12.7	29.6	10.3	6.1	8.3	9.3	10				
77	1766	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	3.45	15.7	18.8	1.2	2.3	11.6	1.2	6.1	32.7	4.2	11.4	5.0	15.9	35.6	10.2	5.3	7.6	9.1					
85	1767-23	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♂	2.17	13.0	16.3	1.3	2.5	11.8	1.2	5.9	29.8	3.3	9.8	4.4	13.8	30.5	7.4	3.8	6.7	7.9					
86	1767-23	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.11	14.6	17.5	1.2	2.7	10.3	1.2	5.6	30.5	3.1	9.3	4.2	12.1	28.7	7.4	6.5	8.1	8.5	38				
87	1767-23	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.09	12.6	14.8	1.2	2.4	8.3	0.8	4.6	23.9	2.6	7.2	3.4	9.6	22.9	6.2	5.4	6.7	7.5	35				
88	1767-23	C.G	Aspi	<i>M.a.</i>	♀ ov	4.64	17.7	21.0	1.2	3.1	12.9	1.5	7.0	35.1	3.8	11.5	4.9	13.9	33.2	12.2	8.0	9.4	10.0	53				
89	1763	C.G	t.c.	<i>M.a.</i>	♀	1.51	17.6	22.4	1.3	3.0	13.2	1.6	7.1	35.5	3.9	11.8	5.0	14.8	35.1	12.0	7.7	9.3	9.7					
90	1763	C.G	t.c.	<i>M.a.</i>	♂	0.75	15.9	20.2	1.3	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	7.5	6.6	8.5	9.2	
91	1763	C.G	t.c.	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.01	10.8	13.2	1.2	1.5	7.0	0.8	3.8	19.9	2.3	7.4	3.1	8.4	20.1	5.4	4.6	6.2	6.0	16				
92	1763	C.G	t.c.	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.28	11.5	14.2	1.2	2.1	7.8	0.9	4.5	23.4	2.4	7.2	3.0	8.7	20.9	5.8	5.2	6.2	6.8	18				
93	1763	C.G	t.c.	<i>M.a.</i>	♂	1.36	11.1	14.0	1.3	2.3	7.9	1.0	5.2	23.5	2.7	8.0	3.8	10.9	24.0	5.6	4.7	6.5	6.3					
94	1763	C.G	t.c.	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.63	13.0	15.6	1.2	2.2	8.6	1.0	4.8	24.5	2.6	8.5	3.6	9.6	23.5	6.4	5.5	8.2	7.3	26				

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereliópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

95	1763	C.G	t.c.	M.a.	♀ ov	2.23	13.5	17.1	1.3	2.7	9.0	1.1	5.1	26.5	3.0	9.3	3.7	11.0	26.5	6.6	6.2	7.4	7.9	37		
96	1763	C.G	t.c.	M.a.	♀	2.05	16.4	21.5	1.3	2.9	12.0	1.3	5.8	33.1	3.9	11.5	4.4	14.4	33.8	11.5	7.3	8.7	9.4			
97	1763	C.G	t.c.	M.a.	♀ ov	4.75	18.3	22.0	1.2	3.2	11.6	1.3	6.5	33.4	3.8	11.9	5.1	14.8	35.7	8.7	7.9	9.3	10.0	41		
98	1763	C.G	t.c.	M.a.	♀ ov	4.22	16.5	20.5	1.2	3.0	12.2	1.2	6.4	32.3	3.6	10.6	4.7	13.2	31.7	7.7	6.6	8.6	9.7	35		
99	1763	C.G	t.c.	M.a.	♀ ov	5.02	17.7	22.3	1.3	3.3	13.7	1.4	6.4	34.9	3.7	12.8	5.7	15.1	36.2	8.1	7.4	9.3	9.9	25		
17	1748	M.S.	Bin 1	M.a.	♂ juv	0.14	5.6	6.7	1.2	1.0	3.5	0.5	2.7	12.3	1.2	4.0	1.5	4.1	9.7	2.6	2.3	2.8	3.2			
18	1748-4	M.S.	Bin 1	M.a.	♂ juv	0.20	6.3	7.5	1.2	0.7	5.0	0.6	1.9	9.7	1.1	4.9	1.2	3.5	9.1	5.3	2.4	2.9	3.6			
19	1748-4	M.S.	Bin 1	M.a.	♂ juv	0.21	6.0	7.2	1.2	0.8	4.3	0.4	2.1	10.5	1.2	5.3	1.6	4.8	11.4	5.0	2.1	3.0	3.3			
20	1748-4	M.S.	Bin 1	M.a.	♀ juv	0.16	5.9	7.1	1.2	0.8	5.6	0.4	1.9	9.9	1.0	4.2	1.6	3.6	9.4	4.9	2.3	3.0	3.3			
21	1748-4	M.S.	Bin 1	M.a.	♀ juv	0.35	6.8	8.1	1.2	0.9	5.0	0.7	2.2	12.1	1.6	6.3	2.3	5.7	14.1	6.0	3.1	3.5	3.7			
22	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♂	1.00	10.7	12.8	1.2	2.0	8.1	0.8	4.8	21.7	2.4	7.2	3.0	9.4	22.0	5.2	4.2	6.5	6.7			
23	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♂ juv	0.30	6.9	8.4	1.2	0.9	6.8	0.4	3.0	13.3	1.5	6.4	2.0	5.9	13.0	5.2	2.8	3.2	3.7			
24	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ juv	0.18	6.3	7.1	1.1	0.8	5.1	0.5	2.2	11.2	1.4	5.3	1.7	5.6	10.8	5.1	2.5	2.6	3.2			
25	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ juv	0.07	4.2	4.8	1.1	0.6	3.3	0.3	1.8	6.5	1.0	4.2	0.8	3.4	6.8	3.6	1.9	1.8	2.1			
26	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ juv	0.16	6.0	6.9	1.1	0.7	4.9	0.3	2.1	8.9	1.1	4.9	1.4	4.4	9.9	4.5	2.4	2.7	3.1			
27	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ juv	0.14	5.8	6.7	1.2	0.7	4.6	0.4	2.1	9.3	1.0	4.8	1.4	5.3	9.2	4.3	2.2	2.3	2.9			
28	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ juv	0.24	6.9	7.9	1.1	0.8	5.8	0.5	2.5	11.0	1.2	6.2	1.8	4.9	12.1	5.3	2.7	3.1	2.5			
29	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ juv	0.28	7.4	8.4	1.1	1.1	5.8	0.4	2.6	11.1	1.5	5.5	1.8	4.8	12.6	6.7	3.2	3.6	3.8			
30	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀	0.52	8.6	9.7	1.1	1.6	5.3	0.8	3.5	17.0	1.7	5.5	2.4	6.3	15.3	3.6	3.2	4.5	4.8			
31	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ ov	2.04	13.3	16.7	1.3	2.0	9.1	1.4	5.4	27.4	2.8	8.8	3.8	11.8	27.1	6.4	5.7	6.9	7.7	20		
32	1748-4	M.S.	Bin 5	M.a.	♀ ov	2.19	13.5	16.8	1.2	2.3	9.0	1.1	4.5	27.4	3.2	8.4	4.0	10.6	25.6	9.1	5.1	7.3	7.9	20		
2	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.60	14.4	18.5	1.3	2.6	10.1	1.1	4.5	27.8	3.1	9.0	4.1	11.8	28.6	5.8	10.5	7.2	8.3	24		
33	1762	M.S.	Aspi 5	M.a.	♂	1.77	12.2	14.9	1.2	2.3	9.7	1.1	5.0	26.2	2.6	10.1	4.1	12.2	28.0	7.5	3.7	6.2	7.1			
35	1762	M.S.	GBT	M.a.	♀ ov	1.64	12.8	15.6	1.2	2.3	8.3	1.2	5.0	24.3	2.6	7.6	3.4	9.7	23.5	6.6	5.4	esternon destrozado		27		
36	1762	M.S.	Panier	M.a.	♀ ov	1.51	11.7	15.0	1.3	2.2	8.8	1.1	5.0	24.4	2.7	7.6	3.4	10.0	22.6	6.0	5.1	6.4	7.0	10		
37	1762	M.S.	Panier	M.a.	♀ ov	2.05	12.5	16.4	1.3	2.4	9.3	1.1	5.0	26.5	2.5	8.3	3.8	10.6	25.7	6.5	5.5	7.2	7.9	13 (dañados)		
38	1762	M.S.	Panier	M.a.	♀ juv	0.13	5.5	6.6	1.2	1.9	9.3	1.1	4.2	24.8	3.6	10.3	3.9	12.0	28.2	6.9	6.5	2.6	3.1			
39	1757	M.S.	Aspi 4	M.a.	♂	0.41	8.2	9.7	1.2	1.6	5.5	0.7	4.2	17.7	1.8	6.2	2.3	6.9	17.1	3.8	3.6	4.1	4.2			
40	1756	M.S.	Aspi	M.a.	♀ ov	3.39	18.4	22.8	1.2	3.0	14.6	1.5	6.7	35.4	3.7	13.1	5.4	15.7	36.9	13.5	7.7	9.8	10.6	57		
41	1756	M.S.	Aspi	M.a.	♀ ov	1.30	11.5	13.6	1.2	2.1	7.4	1.0	4.1	22.8	2.4	7.5	3.1	8.9	21.2	5.4	5.0	6.2	7.2	16		
42	1756	M.S.	Aspi	M.a.	♂	2.21	13.0	16.4	1.3	2.1	10.6	1.1	5.4	28.6	3.5	10.5	4.2	12.7	30.1	8.3	4.6	6.9	7.9			
43	1757-13	M.S.	Filet	M.a.	♀ ov	3.17	15.0	18.4	1.2	2.8	9.4	1.2	5.4	28.4	3.2	8.3	4.0	11.6	28.1	7.1	5.9	8.2	8.9	24		
44	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂ juv	0.29	5.7	7.1	1.2	0.9	4.7	0.5	2.5	12.0	1.5	5.8	1.9	6.0	12.2	5.5	2.6	3.0	4.1			
45	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂ juv	0.13	5.5	7.3	1.3	0.6	4.1	0.4	1.2	8.5	np	np	np	np	np	4.4	2.5	2.4	3.1			
46	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂ juv	0.21	6.2	7.6	1.2	1.1	5.1	0.7	3.1	13.4	1.3	4.1	1.8	4.6	12.8	3.0	2.6	2.6	3.5			
47	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂ juv	0.07	4.3	5.4	1.3	0.6	3.6	0.2	1.7	7.6	0.7	3.9	1.1	3.0	7.5	3.2	2.0	1.8	2.1			
48	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂ juv	0.05	4.1	5.3	1.3	0.4	2.9	0.2	1.5	6.1	0.9	2.6	1.0	3.8	6.6	3.1	1.8	1.7	2.2			
49	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ juv	0.17	5.9	7.0	1.2	0.7	4.5	0.5	1.9	10.5	0.9	4.3	1.3	3.9	9.5	4.7	1.9	2.6	3.1			
50	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ juv	0.06	4.9	5.9	1.2	0.6	3.4	0.3	2.0	7.8	1.1	3.5	1.3	3.5	8.5	3.5	2.3	1.6	2.3			
51	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ juv	0.08	4.9	5.7	1.2	np	np	np	np	np	np	np	1.2	3.7	np	3.3	1.7	2.0	2.6			
52	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ juv	0.14	5.9	7.0	1.2	0.9	5.0	0.6	2.0	9.3	1.1	5.3	1.1	3.9	9.3	4.3	2.3	2.8	2.3			
53	1751	M.S.	GBT	M.a.	♀ ov	1.73	12.9	15.0	1.2	2.3	7.3	1.0	4.6	23.8	2.5	7.5	3.3	9.6	22.6	6.3	5.3	6.6	7.2	21		
54	1762	M.S.	Aspi 5	M.a.	♀ juv	0.07	4.6	4.7	1.0	0.5	2.9	np	np	np	np	0.9	3.9	1.4	3.4	6.5	3.4	1.9	2.0	5.3		
55	1762	M.S.	Aspi 5	M.a.	♀ juv	0.17	5.7	6.9	1.2	0.7	3.9	2.0	2.4	10.1	1.3	5.9	1.6	4.5	10.8	4.3	2.6	3.0	2.9			
56	1762	M.S.	Aspi 5	M.a.	juv	0.02	2.8	3.6	1.3	0.4	1.5	0.3	1.0	5.2	0.6	2.0	0.8	1.3	4.8	2.2	1.2	1.2	1.5			
78	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♀ ov	2.12	13.2	16.0	1.2	2.3	8.7	1.2	4.7	25.0	2.7	8.3	3.5	10.2	23.9	4.8	8.2	7.0	7.4	31		
79	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♂	0.90	10.3	12.5	1.2	1.4	8.8	0.3	3.7	18.2	2.2	8.9	2.7	8.6	19.1	6.8	3.3	4.6	5.2			
80	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♂	1.35	9.1	11.1	1.2	2.3	7.5	0.8	4.7	23.6	2.7	8.4	3.8	10.9	25.3	5.5	4.5	6.7	7.8			
81	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♂	2.14	13.2	16.7	1.3	2.5	10.2	1.1	5.5	27.9	3.5	9.6	4.7	13.0	29.2	10.2	2.4	7.0	7.8			
82	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♂ juv	0.28	7.0	8.5	1.2	0.8	5.7	0.5	2.8	12.8	1.3	6.3	2.1	6.2	13.3	5.5	3.0	3.1	3.7			
83	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♂	1.81	12.5	15.0	1.2	2.2	9.5	1.1	5.2	26.4	2.6	10.5	4.3	12.3	28.2	7.0	4.4	6.5	7.5			
84	1762	M.S.	Aspi 4	M.a.	♀ ov	1.17	12.2	15.1	1.2	2.0	7.8	0.6	4.5	23.8	2.5	8.1	3.2	9.4	23.0	6.3	4.8	6.0	6.9	12		
100	1762	M.S.	Aspi 1	M.a.	♀ ov	2.34	14.0	16.7	1.2	2.5	8.7	1.2	5.6	26.8	3.1	8.1	4.1	11.5	26.8	6.5	5.6	7.7	8.0	29		
101	1762	M.S.	Aspi 1	M.a.	♂	0.58	8.6	10.6	1.2	1.4	4.9	0.6	3.2	15.8	2.0	6.4	2.5	7.4	18.4	4.0	3.3	4.5	5.0			

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereiópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

102	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.60	14.9	18.4	1.2	2.5	10.3	1.1	5.3	27.2	3.0	9.4	4.1	11.2	26.2	7.1	5.9	7.1	7.7	24
103	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♂	0.95	8.2	10.2	1.2	2.0	7.9	1.0	4.7	23.2	2.5	7.5	2.8	8.9	20.8	5.1	4.3	5.6	6.0	
104	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.07	10.8	13.4	1.2	1.7	6.0	0.8	3.8	19.4	0.8	5.7	2.4	6.7	17.5	5.4	4.7	5.8	6.3	11
105	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.80	13.0	15.8	1.2	2.4	8.3	1.2	5.1	24.8	2.8	8.2	3.9	10.9	26.1	6.7	5.3	7.8	7.9	26
106	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♂	1.49	12.4	15.3	1.2	2.3	8.3	0.9	4.6	24.9	2.6	8.1	3.6	9.8	24.7	5.5	5.1	6.6	7.1	
107	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.90	13.6	16.3	1.2	2.4	10.1	1.0	5.4	26.7	2.5	8.8	3.7	10.8	25.9	5.9	5.5	7.1	8.0	4
108	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀	2.04	13.4	17.0	1.3	2.6	9.3	1.1	5.0	23.8	3.4	9.3	4.3	12.0	29.0	6.8	5.9	7.4	7.8	
109	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.60	12.9	15.0	1.2	2.3	8.4	1.0	5.0	25.3	2.6	8.3	3.6	10.3	24.2	6.1	5.1	6.3	5.4	20
110	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.62	12.4	16.3	1.3	2.1	9.2	1.0	4.7	24.6	3.1	8.2	3.2	10.0	25.4	6.2	5.1	6.7	7.2	17
111	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♂ juv	0.25	6.7	8.0	1.2	1.0	6.0	0.4	2.2	12.8	1.3	5.6	1.7	4.6	11.5	5.4	2.9	3.0	3.5	
112	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.65	13.9	17.6	1.3	2.4	10.0	1.0	4.8	27.1	2.9	9.2	3.8	12.1	28.5	6.6	5.7	7.5	7.9	24
113	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.85	13.6	16.5	1.2	1.8	9.0	0.5	4.9	26.2	2.4	8.3	3.5	10.3	26.0	5.9	4.6	6.9	7.2	16
114	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀	2.07	13.4	16.9	1.3	2.2	8.4	1.0	4.9	26.5	3.3	8.2	4.0	11.3	26.1	6.7	5.8	7.0	7.6	
115	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.27	13.3	17.3	1.3	2.7	9.6	1.2	5.4	28.6	2.6	9.2	4.4	12.5	28.9	7.0	6.0	7.4	8.4	26
116	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.75	11.1	14.5	1.3	2.2	8.3	0.9	4.9	23.7	2.5	7.8	2.9	8.8	21.5	7.4	4.0	6.3	7.3	21
117	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.68	12.3	14.8	1.2	2.0	7.6	1.1	4.5	22.7	2.7	7.9	3.3	9.3	22.4	5.7	5.1	6.6	7.0	21
118	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.53	13.8	16.8	1.2	2.5	8.8	1.2	4.6	26.7	2.8	9.0	4.1	10.8	26.9	6.4	5.8	7.2	8.0	26 (dañados)
119	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♂	2.78	14.4	18.2	1.3	2.9	12.4	1.2	6.0	32.5	2.4	6.5	2.9	7.9	20.3	6.6	5.3	7.3	8.4	
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											4.3	1.7	5.1	16.1	35.9					
120	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.49	14.0	17.3	1.2	2.4	8.2	1.0	4.9	25.3	3.4	9.3	4.0	11.6	27.6	6.3	5.7	7.5	8.2	31
121	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.97	15.0	19.2	1.3	2.7	10.3	1.3	5.5	31.1	3.4	9.4	4.4	12.3	30.0	7.5	6.5	8.5	8.9	10
122	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀ juv	0.16	6.0	7.1	1.2	0.7	5.4	0.5	2.3	9.9	1.2	4.6	1.4	4.0	11.7	4.8	2.4	2.6	2.9	
123	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	1.95	12.7	15.7	1.2	2.6	10.8	1.2	4.8	28.1	3.2	8.5	3.9	12.0	27.0	7.4	4.4	6.7	7.9	
124	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.04	12.7	15.6	1.2	2.4	9.4	1.2	4.9	25.4	3.0	9.1	3.7	10.5	25.6	6.5	5.5	6.9	7.2	18
125	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀	1.31	11.7	13.8	1.2	1.9	7.2	0.9	4.5	22.2	2.4	6.3	3.2	8.4	20.8	5.7	4.7	5.9	6.7	
126	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.35	13.9	16.9	1.2	2.5	9.6	1.3	4.7	28.1	2.6	6.6	2.8	8.4	22.8	6.5	5.6	6.9	7.8	21
127	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.62	13.2	16.1	1.2	2.5	10.0	1.2	4.5	26.5	3.0	8.8	4.1	11.3	28.0	6.8	6.0	7.4	8.2	20
128	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	1.61	12.2	14.9	1.2	2.2	8.6	1.0	5.2	25.1	2.9	8.2	3.9	11.5	26.2	5.8	5.0	6.2	7.2	
129	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.18	15.3	19.4	1.3	2.6	9.2	1.2	6.1	30.2	2.2	6.2	2.7	7.9	21.5	7.2	5.9	7.8	8.7	24
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											3.2	9.7	4.3	12.7	29.8	7.1	5.8			
130	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.94	13.7	15.9	1.2	2.4	8.9	1.2	4.9	26.8	3.0	7.9	3.9	9.6	22.8	6.0	5.1	6.4	7.2	2
131	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.36	13.7	17.3	1.3	2.4	9.1	1.1	4.7	24.5	3.0	8.5	3.7	11.8	27.6	6.4	5.4	7.2	8.1	15
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											2.0	6.0	1.7	5.5	16.9					
132	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	1.66	12.1	14.7	1.2	2.2	7.7	1.3	5.3	25.1	1.9	6.0	2.0	6.9	18.3	5.8	4.9	6.2	7.1	
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											2.8	7.1	3.5	10.6	23.6					
133	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.93	12.7	15.2	1.2	1.5	9.4	1.0	4.3	24.7	3.1	9.3	3.3	10.1	23.1	6.1	5.4	7.0	7.4	20
134	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.57	14.0	17.0	1.2	1.8	10.6	1.3	5.4	26.1	3.1	10.2	3.6	11.1	26.6	8.4	4.7	7.6	8.1	20
135	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	0.89	9.7	11.6	1.2	1.2	7.6	1.1	4.2	20.3	2.1	7.7	3.1	8.8	19.9	5.2	2.8	4.9	5.5	
136	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.49	11.6	14.2	1.2	2.1	8.0	0.9	4.7	20.6	2.2	7.5	3.1	9.3	20.8	5.6	4.7	6.2	6.6	16
137	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.85	11.5	13.9	1.2	2.2	7.6	1.0	4.9	24.1	2.4	8.2	3.4	9.7	23.7	5.7	5.2	6.1	7.1	13
138	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.85	12.3	16.4	1.3	2.4	9.9	1.2	4.9	27.8	3.5	11.1	4.2	11.7	26.4	9.7	4.5	7.0	8.1	20
139	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.15	15.4	19.3	1.3	2.7	9.8	1.3	5.5	30.2	2.4	6.8	3.2	8.8	21.7	7.1	6.1	8.0	9.3	24
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											3.2	9.7	4.6	12.7	29.8					
140	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	2.39	13.6	16.5	1.2	2.6	9.4	1.2	5.1	26.0	3.9	11.1	5.4	13.6	31.6	7.7	4.7	6.8	8.0	
141	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.41	14.4	17.8	1.2	2.4	11.1	1.2	5.0	27.8	3.3	9.4	3.8	11.2	28.2	8.1	5.2	7.5	8.2	20
142	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.40	13.7	17.1	1.2	2.6	9.2	1.0	5.3	27.9	3.2	9.2	4.4	12.1	28.7	7.0	5.9	7.3	8.1	25
143	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.81	12.4	15.9	1.3	2.0	8.7	1.1	4.8	26.4	2.6	8.0	3.4	10.8	24.0	6.2	5.5	7.3	7.7	14
144	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.12	13.7	16.3	1.2	2.3	8.5	1.1	5.0	26.8	2.8	7.2	3.8	10.7	25.7	6.4	5.4	7.3	7.7	20
145	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	1.12	10.6	13.4	1.3	2.0	8.7	0.9	4.6	22.5	2.0	7.5	2.1	6.6	17.7	6.3	3.2	5.8	6.6	
146	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.24	14.2	17.6	1.2	2.3	10.0	1.3	5.2	28.4	np	np	np	np	np	6.5	5.8	6.3	7.3	27
147	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.21	11.0	13.6	1.2	1.8	7.8	1.0	4.5	22.8	2.3	6.5	3.0	9.0	20.9	5.5	4.3	5.6	6.4	11
148	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	0.97	10.5	12.8	1.2	1.7	6.5	0.8	3.6	20.0	2.0	6.4	2.6	7.8	18.7	4.9	4.1	5.7	5.9	10
149	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	1.37	11.1	13.9	1.2	2.3	9.0	0.9	4.5	24.9	3.0	7.9	3.6	11.1	24.9	6.0	3.3	5.6	6.7	
150	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♂	0.91	9.9	11.6	1.2	1.6	7.5	0.8	3.9	22.8	2.1	6.9	2.9	8.6	20.9	4.4	3.9	4.9	5.6	
151	1762	M.S.	Aspi 3	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.08	10.7	13.4	1.3	2.0	7.0	0.9	4.3	20.9	2.2	6.8	2.8	8.1	19.8	5.4	4.5	6.2	6.9	17



**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereliópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

152	1762	M.S.	Aspi 3	M.a.	♂	0.50	8.0	9.5	1.2	1.5	5.7	0.7	2.9	16.1	1.7	5.9	2.3	6.6	16.2	3.5	3.5	4.4	4.7		
153	1762	M.S.	Aspi 3	M.a.	♂	0.64	9.3	11.1	1.2	1.7	6.9	0.8	4.0	19.6	2.0	5.9	2.8	8.4	20.8	4.1	3.7	5.0	5.4		
154	1762	M.S.	Aspi 3	M.a.	♂	0.11	7.2	6.8	0.9	0.6	4.5	0.1	1.8	11.8	np	np	np	np	np	np	np	np	np		
155	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.93	15.3	19.2	1.3	2.6	11.1	1.2	5.6	30.1	3.0	10.0	4.4	13.2	29.5	7.3	6.1	8.1	9.7	32	
156	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.93	12.8	15.9	1.2	2.4	8.9	1.1	5.0	24.9	2.7	8.6	3.7	10.6	24.1	6.5	5.8	7.0	7.6	21	
157	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.48	15.9	19.8	1.2	2.9	11.9	1.2	5.9	31.8	4.1	11.4	5.2	13.4	34.8	7.3	6.1	7.9	9.2	34	
158	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.70	12.5	15.3	1.2	2.2	8.7	1.0	5.2	24.8	2.7	7.9	3.4	10.0	22.8	6.0	5.3	6.6	7.2	21	
159	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.91	13.3	16.4	1.2	2.3	9.4	0.8	5.0	24.9	2.6	8.4	3.9	10.9	25.3	6.1	5.5	6.7	7.7	31	
160	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.64	11.5	14.5	1.3	2.4	9.5	1.0	4.9	25.7	2.4	6.2	2.7	7.3	19.6	5.6	4.8	6.4	6.7		
izq		M.S.		M.a.											3.0	9.6	4.1	12.0	27.9						
161	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.75	14.7	17.3	1.2	2.5	10.2	1.1	5.2	27.9	3.0	9.3	4.1	11.6	26.9	7.1	5.7	7.3	7.9	29	
162	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.32	14.4	17.6	1.2	2.6	9.6	1.1	5.2	27.6	2.9	9.4	3.6	10.6	25.7	6.8	6.0	7.4	7.7	20	
163	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂ juv	1.22	4.8	10.9	2.3	2.0	3.3	0.9	4.2	22.9	2.5	8.7	3.4	10.7	25.5	4.9	4.1	5.6	6.7		
164	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.92	12.3	15.3	1.2	2.2	9.0	1.1	4.6	26.3	2.6	8.2	3.7	10.6	26.4	6.7	5.7	7.2	7.9	20	
165	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	1.46	12.5	14.9	1.2	2.3	8.8	1.0	4.9	24.2	2.5	7.8	3.5	10.0	22.6	4.6	5.8	6.0	6.5		
166	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.04	13.1	16.7	1.3	2.5	9.3	1.2	3.8	24.7	2.6	8.3	3.7	10.3	26.1	8.9	4.3	7.1	8.0	19	
167	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.33	14.0	17.1	1.2	2.3	9.7	1.1	5.1	27.1	2.8	8.6	3.7	10.9	25.9	6.4	5.3	7.5	8.0	18	
168	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	2.13	13.8	17.4	1.3	2.5	8.5	1.3	5.1	26.4	3.3	8.9	4.2	10.7	26.3	6.4	5.4	7.1	7.8		
169	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.28	11.1	13.3	1.2	1.9	7.5	0.9	4.1	20.9	2.4	7.0	3.0	8.4	20.3	5.2	4.3	5.9	6.6	15	
170	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.40	13.4	16.9	1.3	2.6	10.2	1.1	5.0	28.6	2.6	8.9	4.2	11.1	27.4	6.9	6.0	7.4	7.8	28	
171	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	2.71	14.4	18.0	1.3	2.5	9.6	1.3	5.4	27.7	4.1	10.5	4.8	12.2	30.1	6.6	5.7	7.3	8.5		
172	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	1.37	11.9	14.6	1.2	2.1	8.6	0.9	4.5	23.2	1.9	6.9	2.7	8.4	20.4	5.7	4.8	6.2	6.9		
173	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.61	12.2	15.9	1.3	2.1	9.0	0.9	4.6	26.0	2.0	7.1	3.1	10.1	24.6	6.0	5.2	7.0	7.4	2	
174	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.18	13.2	16.4	1.2	2.4	9.7	1.1	5.2	27.9	2.7	8.8	3.9	10.9	25.1	6.0	5.1	7.5	7.6	28	
175	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.69	13.0	16.2	1.3	2.2	9.8	1.0	4.9	25.1	2.6	8.9	3.5	10.9	23.7	6.5	5.4	7.1	8.0	24	
176	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.49	11.4	14.2	1.2	2.2	7.3	1.0	4.4	23.2	2.5	7.6	3.4	9.6	22.6	5.6	4.9	6.0	6.5	17	
177	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.02	10.7	13.7	1.3	1.9	8.0	0.8	4.2	21.5	1.7	5.0	0.9	3.1	16.0	6.6	3.7	5.6	6.4	1	
178	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.04	15.1	18.7	1.2	2.6	10.6	1.1	5.8	30.2	3.2	10.1	4.2	13.5	31.3	7.2	6.5	7.9	8.7	22	
179	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.33	11.3	14.3	1.3	2.1	7.3	1.0	4.9	22.5	2.4	7.8	3.3	9.2	21.7	5.6	5.0	6.3	6.9	3	
180	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.90	14.3	18.3	1.3	2.6	11.0	1.1	5.6	30.1	3.3	9.2	4.4	13.0	30.5	7.0	6.1	7.7	8.8	26	
181	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.67	11.7	14.7	1.3	2.1	8.1	0.9	4.7	23.6	2.4	8.1	3.5	9.9	22.9	6.1	5.6	6.3	6.9	15	
182	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.44	14.0	16.9	1.2	2.6	9.2	1.1	5.2	27.2	3.0	9.1	4.2	11.3	27.0	6.4	5.8	7.5	8.3	22	
183	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.68	14.1	17.8	1.3	2.1	9.9	1.2	5.0	27.5	3.3	8.7	4.0	11.4	28.4	6.9	6.4	7.5	8.0	29	
184	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.02	13.6	17.2	1.3	2.3	8.3	0.9	5.1	27.7	2.3	6.7	2.4	7.5	20.0	6.8	6.0	7.3	8.0	14	
izq		M.S.		M.a.											2.8	10.6	3.9	12.0	21.5						
185	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.77	12.6	15.5	1.2	2.3	8.2	1.1	4.6	24.3	2.7	8.2	3.7	10.3	24.5	6.0	5.5	6.6	7.3	15	
186	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.55	14.2	18.7	1.3	2.7	10.3	1.2	5.4	30.1	3.2	10.2	4.3	12.9	30.4	7.3	6.2	8.0	8.8	27	
187	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.79	13.0	16.5	1.3	2.5	10.3	1.0	5.6	27.9	np	np	np	np	np	6.2	5.7	7.3	7.8	10	
188	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.66	15.7	19.3	1.2	2.9	11.0	1.4	6.3	32.4	3.4	10.6	5.0	13.3	32.2	7.5	6.8	7.9	9.0	27	
189	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.56	13.9	17.2	1.2	2.6	9.4	1.1	5.5	28.7	3.1	9.9	4.5	12.9	28.9	6.8	5.9	7.2	8.1	32	
190	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.61	12.2	15.6	1.3	1.2	8.7	0.7	4.0	24.6	2.8	8.3	3.3	9.9	24.6	5.9	5.3	7.4	7.7	20	
191	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.86	9.7	12.2	1.3	0.8	9.4	0.4	4.0	17.6	1.3	8.0	1.8	6.2	15.5	8.1	4.1	4.9	6.1		
192	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.43	13.7	16.7	1.2	1.8	9.6	1.1	5.4	27.0	2.4	8.1	3.1	9.7	24.8	6.4	5.8	7.1	7.8	21	
193	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.37	12.3	14.9	1.2	2.0	8.1	0.9	4.5	23.3	2.4	7.8	3.1	9.4	23.0	6.0	5.0	6.3	7.0	18	
194	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.01	13.1	16.2	1.2	1.8	9.0	1.2	5.0	24.5	3.1	8.9	3.1	10.0	24.7	6.1	5.3	6.9	7.7	27	
195	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.14	13.5	16.8	1.2	2.5	9.4	1.2	5.3	27.9	2.8	9.2	3.9	11.5	26.5	6.6	6.0	7.3	8.4	13	
196	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.04	12.3	15.6	1.3	2.2	8.8	1.1	5.2	25.2	2.6	7.6	3.7	10.7	24.1	6.1	5.3	6.7	7.3	20	
197	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	3.64	17.2	21.0	1.2	2.9	12.0	1.3	5.8	31.0	4.0	11.2	4.9	12.9	32.6	10.3	6.2	9.0	9.4		
198	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.85	13.1	15.8	1.2	1.8	8.8	0.8	4.2	24.4	2.9	8.2	3.4	9.6	24.2	6.3	5.1	7.0	7.7	21	
199	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	1.69	12.6	15.6	1.2	2.4	7.7	1.0	4.8	25.0	2.5	7.9	3.2	9.4	23.0	6.0	5.5	7.1	7.8		
200	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.98	13.1	16.9	1.3	2.4	10.0	1.2	5.1	26.7	2.9	8.8	1.5	6.3	24.5	7.9	4.7	7.2	7.7	28	
201	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	1.92	13.9	16.5	1.2	2.2	9.6	1.1	5.0	26.8	2.4	8.7	3.3	9.8	24.9	9.0	4.9	7.4	7.9		
202	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.80	13.2	16.4	1.2	2.4	9.0	1.1	5.0	26.7	2.9	8.4	3.5	10.5	24.7	6.7	4.6	7.0	7.6	23	
203	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.46	11.5	14.1	1.2	2.1	9.2	0.9	4.7	25.3	2.2	8.3	3.6	10.8	26.0	5.0	4.5	5.8	7.0		
204	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.23	14.9	18.9	1.3	2.8	10.0	1.2	6.1	30.2	3.5	9.6	4.6	13.5	30.8	7.7	6.8	8.0	8.9	9	

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereopodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

205	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.66	12.5	15.5	1.2	2.2	8.6	1.0	4.9	25.9	2.3	8.3	2.7	9.8	23.9	6.0	5.2	6.8	7.4	15
206	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.06	13.4	16.7	1.2	2.5	10.2	1.1	5.2	27.8	3.1	9.1	4.1	11.4	26.9	7.0	5.6	7.2	7.8	5
207	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.84	13.6	16.1	1.2	1.6	6.8	0.7	3.4	19.4	2.2	6.1	2.3	7.1	18.6	6.5	5.2	6.9	7.5	21
208	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.81	12.9	15.3	1.2	2.3	8.6	1.2	5.4	25.6	2.7	8.9	3.6	11.0	25.2	6.3	5.5	6.9	7.5	19
209	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.37	11.8	14.5	1.2	2.3	7.1	1.0	4.4	22.1	2.3	7.7	3.3	9.3	21.6	5.8	5.0	6.5	6.8	8
210	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.68	12.3	15.0	1.2	2.1	8.5	0.9	4.6	25.4	2.5	7.6	3.2	10.3	24.0	5.9	5.3	7.2	7.5	14
211	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	1.08	10.2	12.8	1.3	2.1	7.9	0.9	4.5	22.6	2.6	8.6	3.5	11.1	24.2	5.1	4.5	6.2	7.2	
212	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	1.04	10.4	13.2	1.3	2.1	9.2	0.9	4.8	23.3	2.3	8.1	3.2	10.0	23.2	4.9	4.4	5.7	6.4	
213	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.46	11.7	14.3	1.2	2.0	6.9	1.0	4.4	21.7	2.3	6.9	2.9	8.4	20.2	5.8	4.9	6.9	7.1	21
214	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.31	11.4	14.1	1.2	2.0	7.2	1.0	4.2	21.9	2.3	6.8	3.1	8.7	20.5	5.8	5.0	6.2	6.8	17
215	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	1.05	10.3	12.7	1.2	1.9	8.5	1.2	4.5	23.1	2.3	8.1	3.1	9.1	22.2	5.4	3.1	5.4	6.0	
216	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.38	10.9	13.8	1.3	1.6	7.2	1.5	3.9	21.9	2.3	6.9	3.0	8.3	21.4	5.6	5.1	6.2	6.3	10
217	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.85	9.7	11.4	1.2	1.9	8.0	0.9	3.8	20.8	2.4	6.7	3.0	9.1	20.1	4.7	4.2	4.9	5.7	
218	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.70	9.2	11.3	1.2	1.9	7.0	1.0	4.1	21.5	2.2	7.0	3.0	8.9	21.0	4.8	2.4	4.8	5.6	
219	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	1.02	9.8	12.3	1.3	1.9	7.3	0.9	4.8	22.5	2.2	7.7	3.2	10.0	22.8	5.2	4.2	5.2	6.1	
220	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.86	9.6	12.0	1.2	1.8	7.5	0.8	4.5	20.6	2.2	6.5	2.9	9.2	20.7	5.6	2.8	4.8	6.1	
221	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.51	9.0	10.9	1.2	1.7	6.4	0.8	3.7	17.8	1.7	5.3	2.2	6.7	16.1	5.6	3.2	5.0	5.4	
222	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.49	7.9	10.2	1.3	0.7	8.0	0.3	2.8	17.6	1.7	8.8	2.2	6.9	16.4	2.9	7.0	4.8	3.8	
223	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.43	7.7	9.7	1.3	1.4	5.7	0.6	3.7	16.6	1.7	5.2	2.1	6.2	14.1	3.7	3.3	4.2	4.6	
224	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.33	7.1	10.8	1.5	0.6	6.9	0.2	2.1	14.5	1.4	6.8	1.7	6.1	14.6	5.5	2.6	3.4	3.6	
225	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	0.27	7.0	8.6	1.2	0.5	6.2	0.4	2.5	12.3	1.0	6.6	1.5	5.0	12.1	5.2	3.1	3.3	3.6	
226	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.29	6.9	8.2	1.2	0.7	5.2	0.2	2.4	12.7	0.9	6.9	1.7	5.6	13.0	4.9	2.8	2.9	3.2	
227	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.22	6.5	8.0	1.2	0.7	3.4	0.3	1.9	9.5	1.5	4.4	1.8	5.4	13.1	3.0	3.1	2.9	2.7	
228	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	2.57	13.7	17.6	1.3	1.9	12.0	1.2	5.7	31.8	3.9	12.5	4.2	14.4	34.0	8.7	5.2	7.7	8.4	
229	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.34	15.6	19.6	1.3	2.7	11.6	1.4	6.0	31.9	3.0	6.7	3.0	8.7	21.7	7.6	7.0	8.2	9.2	31
230	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.50	13.4	17.0	1.3	2.3	9.5	1.0	5.4	26.7	3.3	9.8	3.9	11.3	27.1	6.7	5.8	7.1	8.1	29
231	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.49	13.1	16.2	1.2	2.6	10.0	1.0	5.5	28.0	2.4	9.4	3.4	10.7	26.0	6.9	5.8	7.4	8.7	37
232	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.80	12.1	15.1	1.2	1.7	8.5	1.0	4.6	26.1	2.8	8.2	3.4	10.1	23.7	5.8	4.9	6.5	7.3	17
izq		M.S.		<i>M.a.</i>						2.3	9.3	1.1	4.6	26.3	2.7	8.0	3.8	9.8	21.9	5.8	4.8			
233	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.47	15.8	19.6	1.2	2.9	11.9	1.3	5.8	30.6	4.1	11.4	4.6	13.2	31.4	7.4	6.5	8.4	8.9	33
234	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	1.25	10.9	13.9	1.3	2.2	8.6	1.1	5.0	24.0	2.6	6.0	2.6	7.3	18.4	6.7	3.8	6.0	6.8	
235	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	2.27	14.2	17.4	1.2	2.2	9.8	1.1	5.2	26.4	2.5	8.4	3.1	10.1	24.7	9.0	5.3	7.4	8.0	
236	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.94	13.0	16.0	1.2	2.0	8.9	0.8	4.2	24.9	3.0	9.2	3.6	10.0	25.3	5.4	6.5	6.8	7.6	23
237	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	0.99	10.3	12.6	1.2	1.7	7.0	0.7	3.7	20.9	1.9	6.2	2.6	7.9	20.9	4.8	4.1	5.5	5.9	9
238	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	0.83	10.0	12.1	1.2	1.7	6.8	0.7	3.7	19.8	2.0	5.9	2.7	7.9	18.6	4.9	4.1	5.6	5.7	10
239	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.22	15.4	18.7	1.2	2.7	9.8	1.3	4.3	30.3	3.3	10.5	4.9	13.1	31.0	7.4	6.4	7.8	8.9	27
240	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.06	12.9	16.0	1.2	2.2	8.8	1.1	4.2	24.7	2.9	9.2	3.2	10.2	25.4	6.3	5.4	6.8	7.8	27
241	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.74	15.7	19.5	1.2	2.8	10.3	1.3	5.7	29.3	3.9	11.1	4.9	13.5	31.4	7.4	6.2	8.2	8.9	20
242	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.64	14.5	17.4	1.2	2.6	9.3	1.2	5.4	30.7	3.1	8.7	4.4	12.0	27.8	7.0	6.0	7.8	8.3	34
243	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.33	13.5	17.1	1.3	2.7	10.5	1.2	5.8	28.4	3.5	9.8	4.6	11.6	28.5	7.3	6.0	7.2	8.2	26
244	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.41	13.3	17.9	1.3	1.7	9.4	0.9	4.7	27.1	2.7	8.3	3.2	10.8	25.5	5.1	9.3	7.3	8.4	29
245	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	1.46	12.0	15.0	1.2	2.1	8.2	1.0	4.0	22.6	2.6	7.7	3.2	9.1	22.5	7.2	4.1	6.8	7.0	
246	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.25	13.6	16.8	1.2	2.5	9.4	1.2	5.6	31.1	2.9	8.8	4.0	12.2	28.0	7.0	5.9	7.5	8.1	24
247	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.99	13.0	16.1	1.2	2.2	9.2	1.0	5.0	24.8	2.7	8.1	3.6	10.7	24.4	6.3	5.4	7.0	7.8	22
248	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.54	14.1	17.6	1.2	1.6	10.9	1.2	5.8	29.0	3.8	9.8	4.1	12.2	28.5	6.8	6.2	7.3	8.3	11
249	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.02	14.6	18.3	1.3	2.7	11.1	1.2	6.0	31.0	3.3	11.0	4.5	14.0	31.7	7.5	6.0	7.8	8.9	37
250	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.44	16.7	20.6	1.2	2.1	8.6	1.0	4.5	24.0	3.8	11.6	4.9	13.2	33.6	7.7	6.5	8.4	9.3	17
251	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.54	11.9	14.8	1.2	2.1	8.0	0.9	4.8	24.2	2.5	8.2	3.2	9.4	22.8	6.0	5.1	6.5	7.2	5
252	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	1.38	12.9	16.1	1.2	2.2	9.7	1.0	4.7	25.0	2.8	9.0	3.7	10.6	25.6	np	np	6.9	7.2	
253	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	2.16	13.1	16.0	1.2	2.8	9.1	1.2	5.5	27.6	3.5	8.7	4.3	12.3	28.8	6.1	5.1	6.7	7.8	
254	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.37	11.6	13.8	1.2	2.0	7.9	0.9	4.7	23.0	2.3	7.4	3.0	8.8	20.8	5.7	4.9	6.1	6.7	17 (13 dañados)
255	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.76	9.2	11.5	1.2	1.8	6.6	0.8	4.0	21.0	2.0	6.1	3.0	8.6	20.6	3.9	3.8	4.8	5.6	
256	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.54	15.9	19.6	1.2	2.9	11.9	1.2	6.0	31.5	3.6	11.4	4.8	14.1	32.1	7.4	6.5	8.1	8.8	36
257	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.14	10.8	13.4	1.2	1.9	7.8	0.9	4.4	21.6	2.4	6.7	2.8	8.5	21.2	5.5	4.7	5.9	6.5	5
258	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.18	13.1	16.6	1.3	2.3	9.5	1.0	4.2	24.9	2.7	9.1	1.4	5.5	25.3	7.4	4.2	7.2	7.5	24

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereliópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

259	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.45	12.1	14.6	1.2	2.1	7.7	0.8	4.3	23.7	2.6	7.0	3.2	9.0	22.2	6.0	4.8	6.4	7.1	5			
260	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.72	13.5	16.5	1.2	1.8	6.8	0.9	3.7	19.4	en desarrollo				6.5	5.9	7.4	7.9	11				
261	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	0.89	10.1	12.5	1.2	1.7	7.1	0.8	3.8	20.3	2.0	6.7	2.6	7.7	19.3	5.1	4.2	5.5	6.0	7			
262	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.23	13.6	17.1	1.3	1.9	10.4	1.1	5.3	26.8	3.0	9.8	3.9	11.2	26.6	7.3	4.9	7.2	7.6	22			
263	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	2.25	14.0	17.7	1.3	2.2	9.2	0.9	3.6	24.0	en desarrollo				5.5	6.8	7.6	8.2					
264	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.34	11.2	14.4	1.3	1.9	7.3	1.0	4.1	21.4	2.0	5.3	2.6	7.1	18.3	5.8	4.5	6.0	6.7	17			
izq		M.S.		M.a.			en desarrollo							2.4	7.7	3.3	9.3	22.2									
265	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	3.32	14.6	18.8	1.3	3.0	12.5	1.3	5.3	32.3	4.0	11.9	6.2	15.4	34.9	6.8	5.9	7.2	8.9				
266	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.95	12.6	15.7	1.2	2.2	9.4	1.2	5.2	25.0	2.8	9.1	3.6	10.8	25.4	6.2	5.0	6.6	7.0	14			
267	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.12	10.7	13.2	1.2	1.9	7.2	0.7	3.8	19.4	2.1	7.2	2.7	7.8	19.3	5.1	4.1	6.0	6.6	20			
268	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.09	13.9	17.6	1.3	2.3	10.2	1.1	5.7	28.0	3.0	9.6	3.6	11.7	27.4	6.9	6.1	7.2	7.9	23			
269	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.58	14.0	17.6	1.3	2.6	9.7	1.0	5.4	29.0	2.4	8.6	3.4	10.1	25.3	7.3	6.2	7.4	8.4	24			
270	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.65	11.6	15.5	1.3	2.3	9.6	1.0	5.3	27.1	2.9	11.7	3.7	11.7	27.7	7.1	3.9	6.4	7.4				
271	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.44	12.0	14.1	1.2	1.6	8.5	0.7	3.9	24.2	2.7	8.1	3.1	9.4	22.4	5.8	4.7	6.4	6.9	3			
272	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.01	13.1	16.0	1.2	2.3	9.5	1.2	5.2	24.9	2.6	8.8	3.6	10.4	24.1	6.5	5.7	7.1	7.6	14			
273	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.62	14.6	17.9	1.2	2.5	9.3	1.1	5.4	28.8	3.1	9.8	4.4	11.5	27.4	6.7	5.8	7.6	8.7	27			
274	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.00	10.1	13.1	1.3	1.9	7.6	0.9	4.5	22.9	2.3	7.5	2.8	8.9	20.8	4.8	4.0	5.4	6.0				
275	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.42	11.9	15.1	1.3	2.3	8.1	0.6	4.5	23.1	2.4	8.0	3.3	9.9	23.4	6.0	5.1	6.4	7.1	6			
276	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.94	13.3	16.4	1.2	2.2	9.7	1.1	5.0	26.7	2.4	7.2	3.1	9.5	23.2	4.4	8.3	6.9	7.4	17			
277	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.00	13.4	16.4	1.2	5.5	9.2	1.0	5.5	27.5	2.5	7.8	3.4	9.9	24.3	6.6	6.0	7.1	7.7	16			
278	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.03	10.4	12.6	1.2	1.9	7.7	0.9	4.2	20.4	2.3	7.0	3.1	8.5	20.7	5.2	4.1	5.7	6.4				
279	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.91	13.0	16.6	1.3	1.6	8.9	1.1	4.9	27.6	2.8	8.1	4.0	10.6	26.0	6.2	5.8	7.5	7.9	23			
280	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.57	12.6	15.1	1.2	en desarrollo				2.4	7.2	2.9	8.7	21.6	5.9	5.4	6.7	7.2	6				
izq		M.S.		M.a.						2.2	9.3	1.1	4.7	25.0	2.0	6.0	2.5	6.6	17.5								
281	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.86	12.7	16.2	1.3	2.7	10.1	1.2	5.7	29.8	3.4	9.4	4.5	12.7	28.8	7.4	6.2	7.9	8.8	33			
282	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.31	10.7	13.7	1.3	1.7	8.9	0.7	5.0	25.2	2.9	9.3	3.5	10.8	25.0	5.2	4.3	5.9	6.6				
283	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.09	10.6	13.1	1.2	2.1	8.1	0.9	4.8	23.1	2.5	8.7	3.4	10.8	24.8	4.8	4.5	5.7	6.3				
284	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.72	8.6	11.0	1.3	1.3	7.7	0.8	3.8	20.1	2.1	7.4	2.7	8.2	20.0	4.8	2.4	4.9	5.5				
285	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	0.77	9.7	11.9	1.2	1.8	6.3	0.8	3.7	19.0	2.0	6.8	2.7	7.7	18.3	5.2	4.2	5.7	6.5	10			
286	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.90	9.6	11.9	1.2	2.1	7.8	0.8	4.3	21.1	2.5	6.8	2.9	9.0	20.6	5.8	3.4	5.1	5.7				
287	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.73	9.0	11.2	1.2	1.2	7.0	0.7	4.0	20.1	2.4	7.2	2.8	8.5	19.8	4.9	2.1	4.9	5.7				
288	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.87	9.7	11.9	1.2	0.7	6.2	0.9	4.0	21.3	2.3	7.6	3.0	9.4	21.5	5.6	3.2	4.8	5.6				
289	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.87	9.9	12.0	1.2	1.5	7.4	0.7	3.9	20.4	2.2	6.7	2.5	7.8	18.6	6.2	3.2	4.9	5.7				
290	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	0.74	11.0	13.3	1.2	1.6	7.5	1.0	3.8	22.0	1.9	6.5	2.7	7.6	19.6	5.5	5.2	5.4	6.1	9			
291	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	2.51	13.0	16.5	1.3	2.8	11.3	1.4	5.4	29.5	3.8	10.7	5.0	13.5	31.5	6.2	5.1	7.3	8.3				
292	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.19	11.9	15.3	1.3	2.5	10.8	1.1	5.5	24.3	3.0	8.7	3.9	11.8	27.0	6.3	5.5	7.5	7.9	23			
izq		M.S.		M.a.						2.4	8.8	1.2	4.8	27.1	2.4	7.1	2.7	7.8	27.2								
293	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.85	13.0	16.1	1.2	2.2	9.0	1.1	5.2	26.6	1.8	9.0	1.1	4.9	26.5	6.4	5.6	7.9	8.2	20			
294	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.63	12.2	15.6	1.3	2.1	8.8	0.8	4.7	24.2	2.4	7.7	3.3	10.0	23.8	6.1	5.0	6.7	7.5	12			
295	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	3.11	15.0	19.0	1.3	2.6	10.8	1.2	5.6	29.6	3.0	9.5	4.3	12.2	28.8	7.2	6.4	8.3	8.8		Parasitado por Rizocephala (♂ a ♀)		
296	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	2.36	14.6	17.7	1.2	2.6	10.4	1.2	5.3	28.1	2.7	8.5	3.2	10.0	25.6	7.2	6.1	7.8	8.5				
297	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.18	11.0	13.3	1.2	2.0	7.7	0.9	3.8	20.7	2.3	7.1	2.9	8.7	20.6	5.4	4.7	6.0	6.7	2			
298	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.37	14.0	17.9	1.3	2.4	10.2	1.0	5.9	28.4	3.0	9.5	4.1	11.6	27.5	7.3	6.0	7.6	8.2	32			
izq		M.S.		M.a.											2.5	6.7	2.9	8.2	20.8								
299	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.26	13.2	16.7	1.3	2.5	9.0	1.2	4.8	25.8	3.2	9.1	4.0	10.9	26.1	6.5	5.4	6.8	8.0	22			
300	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.33	13.7	17.1	1.2	2.4	9.6	1.2	5.2	27.3	2.7	8.6	3.8	10.8	26.0	6.7	5.9	7.2	7.9	23			
301	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.08	13.3	16.6	1.3	2.5	8.5	1.1	5.0	25.5	2.7	8.9	3.7	10.6	25.0	6.4	5.6	7.2	7.6	22			
302	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	1.98	13.4	16.2	1.2	2.3	9.5	1.1	4.8	25.3	2.6	8.7	3.7	10.6	23.0	6.6	5.3	7.2	7.8				
izq		M.S.		M.a.											3.0	8.8	3.8	10.8									
303	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.94	14.8	18.0	1.2	2.3	10.3	1.1	5.7	27.3	1.8	5.3	1.8	6.3	16.8	7.0	5.5	7.6	8.8	27			
304	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.01	15.1	18.8	1.2	2.7	10.8	1.0	5.5	28.5	3.4	10.3	4.6	12.1	29.6	7.1	5.8	8.1	8.7	30			
305	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.81	12.6	15.5	1.2	2.3	8.7	1.0	4.8	23.3	2.7	8.5	3.7	10.4	22.9	6.2	5.0	6.9	7.4	8			
306	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.93	12.7	15.4	1.2	2.3	9.4	1.0	4.6	22.7	2.5	9.3	3.4	10.5	24.4	6.2	5.0	7.0	7.5	16			

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereliópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

307	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.05	13.3	16.6	1.2	2.3	9.0	1.2	4.9	27.4	2.9	9.1	3.9	11.5	26.2	6.6	5.5	7.3	7.7	23
308	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.20	13.7	17.0	1.2	2.4	9.0	1.0	5.4	27.0	3.0	9.3	3.7	10.2	25.2	6.5	5.5	7.2	7.9	19
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											2.2	7.5	2.5	7.0	20.6					
309	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.40	14.0	17.8	1.3	2.7	9.3	1.1	4.9	27.1	3.0	9.5	3.6	11.1	28.2	7.2	6.0	7.9	8.4	27
310	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	2.35	14.5	17.4	1.2	2.2	8.8	1.2	5.3	27.3	3.5	9.9	4.5	11.4	28.0	6.6	5.8	7.3	7.9	
311	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.58	11.6	14.8	1.3	2.1	8.8	1.0	4.9	24.2	2.3	7.7	3.1	9.6	22.6	5.2	5.7	6.2	7.1	21
312	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	3.56	16.0	20.3	1.3	2.9	10.6	1.4	6.0	31.3	3.2	10.2	4.2	12.6	29.6	7.6	7.0	8.6	9.2	
313	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	3.21	15.6	19.5	1.3	2.7	10.6	1.4	5.9	29.8	2.6	8.8	3.7	11.2	31.7	7.1	6.1	8.1	9.1	34
314	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	3.30	16.6	20.8	1.3	3.0	10.3	1.0	5.4	30.2	3.3	9.4	4.1	12.7	30.3	7.8	6.3	8.9	9.4	
315	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	2.29	14.0	16.7	1.2	2.6	10.0	1.2	5.4	27.6	3.0	9.7	4.3	12.3	25.8	6.7	5.8	7.3	8.6	
316	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.32	13.8	17.3	1.3	2.5	10.4	1.0	5.4	28.9	3.0	9.3	4.0	11.4	27.6	6.6	5.9	7.5	8.0	27
317	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.18	13.4	16.5	1.2	2.3	9.9	1.0	5.5	24.3	2.9	9.6	4.1	11.4	25.8	6.5	5.4	7.0	7.6	26
318	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.95	13.3	15.8	1.2	2.5	9.8	1.1	5.1	26.2	2.7	9.3	3.8	11.3	26.7	6.5	5.6	7.2	7.9	20
319	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	2.10	13.3	16.7	1.3	2.1	9.6	1.0	4.6	26.4	2.4	6.9	2.9	8.3	21.2	7.8	4.9	7.6	8.4	
320	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.62	14.0	17.3	1.2	2.7	10.3	1.1	5.1	26.0	3.0	9.2	4.4	12.0	27.9	6.9	5.7	7.1	8.3	30
321	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.03	13.2	16.7	1.3	2.3	9.1	1.0	4.6	26.8	3.2	9.0	3.6	10.9	26.2	6.7	5.8	7.5	8.0	22
322	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.56	11.9	14.4	1.2	1.7	8.3	1.2	4.5	23.1	2.8	8.1	3.2	10.0	23.9	7.0	4.1	5.7	6.4	20
323	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.31	11.6	13.8	1.2	2.3	8.0	1.0	4.5	21.6	2.3	7.2	3.4	8.8	21.4	5.6	4.7	6.3	6.9	23
324	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.78	13.1	17.3	1.3	2.4	8.5	1.1	5.3	25.6	2.9	7.2	2.8	9.3	22.4	6.9	6.4	8.2	8.9	18
325	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.71	10.4	13.5	1.3	2.2	8.9	1.0	4.9	29.5	1.9	5.9	2.5	7.4	19.2	6.2	5.4	6.9	7.5	22
izq		M.S.		<i>M.a.</i>											2.8	8.1	3.6	10.0	24.0					
326	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.55	11.7	14.8	1.3	1.9	8.5	1.0	4.8	23.9	3.0	7.3	3.4	9.5	22.6	5.9	5.3	6.3	7.0	17
327	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.99	12.5	15.8	1.3	2.3	8.2	1.1	4.5	24.3	2.6	8.6	3.7	10.4	24.3	6.0	5.0	7.2	7.8	20
328	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.40	13.4	16.8	1.3	2.6	8.0	1.2	4.9	26.0	2.9	8.6	4.0	11.1	27.2	7.1	5.6	7.4	8.0	26
329	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	0.96	10.0	12.3	1.2	1.7	7.1	0.7	3.9	20.1	1.7	6.7	2.6	7.7	18.6	5.0	4.3	5.6	6.1	10
330	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	2.83	15.0	18.6	1.2	2.7	10.8	1.1	5.6	29.0	2.7	8.8	3.2	0.5	26.4	8.9	6.0	7.7	8.5	
331	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.35	11.3	13.8	1.2	2.0	8.0	0.7	4.0	21.1	2.4	6.8	3.0	8.8	20.8	5.4	4.5	6.3	6.8	21
332	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.23	13.7	16.6	1.2	2.3	9.7	1.0	5.4	27.3	3.1	10.4	3.9	11.1	26.7	10.0	5.2	7.3	7.6	24
333	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.24	13.2	17.1	1.3	2.5	8.9	1.0	4.9	27.7	2.7	8.3	3.9	11.0	26.2	6.4	5.8	7.0	7.5	23
334	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.71	12.7	14.9	1.2	2.2	8.7	1.0	4.7	24.2	3.0	8.0	3.3	9.8	22.9	6.1	5.3	6.2	7.1	10
335	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.91	10.6	13.6	1.3	2.1	8.7	1.0	5.1	25.2	np	np	np	np	np	5.0	4.6	5.7	6.3	
336	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.58	14.8	18.6	1.3	2.6	10.9	1.2	5.8	29.0	3.5	9.8	4.5	12.8	29.1	7.2	6.2	7.7	8.6	21
337	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.48	11.6	14.4	1.2	1.9	8.0	1.0	4.4	23.0	2.4	7.3	3.3	9.5	22.6	5.7	5.0	6.4	6.6	15
338	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.87	12.9	16.1	1.2	2.4	8.6	1.1	5.4	26.9	2.7	8.2	3.6	10.8	25.8	6.3	5.6	7.0	7.5	8
339	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.72	14.3	17.5	1.2	2.6	10.6	1.1	5.1	28.5	3.1	9.3	3.9	11.4	27.5	6.9	5.9	7.3	7.9	31
340	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.86	15.0	18.7	1.2	2.6	10.0	1.2	5.6	29.7	3.2	9.6	3.8	11.4	27.9	6.8	6.1	8.2	8.6	20
341	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.16	13.4	16.4	1.2	1.7	8.1	1.2	4.8	24.2	3.1	8.2	3.7	10.8	25.6	6.3	5.6	6.9	7.9	19
342	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	3.24	15.1	18.3	1.2	2.8	12.2	1.2	6.0	32.9	4.0	12.5	5.9	16.5	36.7	7.0	5.8	7.2	8.7	
343	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	1.91	11.8	15.3	1.3	2.5	9.4	1.1	5.0	28.1	3.0	9.2	4.2	12.4	28.3	5.8	4.8	6.4	7.1	
344	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.44	11.7	14.0	1.2	2.2	7.9	1.0	4.9	25.5	2.4	7.6	3.3	9.2	23.1	5.4	4.9	6.3	6.8	16
345	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.14	13.2	17.0	1.3	2.5	10.0	1.0	4.6	26.0	3.1	9.7	4.4	12.0	27.8	6.4	5.4	6.9	8.2	18
346	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.83	14.4	17.4	1.2	2.4	10.7	1.2	5.7	28.5	3.1	10.5	1.9	6.9	29.3	9.1	5.1	7.8	8.5	18
347	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	2.86	15.1	18.7	1.2	2.1	10.8	1.2	4.9	29.9	3.6	9.7	4.3	12.4	28.0	7.5	6.5	8.1	8.9	
348	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.52	14.4	17.9	1.2	2.1	10.3	1.0	4.9	28.4	3.8	10.4	4.3	11.8	29.5	7.5	6.0	7.6	8.2	5
349	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.59	14.0	17.3	1.2	2.3	10.0	1.3	5.4	27.2	3.3	9.8	4.6	12.2	28.6	7.0	5.9	7.4	8.2	24
350	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.65	12.1	15.0	1.2	2.1	8.9	0.9	4.6	23.7	2.6	8.5	3.4	10.1	23.8	5.5	4.9	6.6	7.2	21
351	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.82	12.7	16.0	1.3	1.8	9.3	1.2	5.0	24.8	3.0	9.5	3.6	10.0	24.0	8.4	4.3	7.3	7.7	10
352	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.64	11.7	14.3	1.2	2.2	7.6	1.0	4.5	22.0	2.3	6.5	3.4	9.5	22.8	5.8	5.1	6.1	6.7	20
353	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.90	13.4	16.6	1.2	2.5	9.6	1.2	5.8	27.2	2.8	8.5	3.8	11.1	26.2	6.4	5.5	6.8	7.6	9
354	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.87	12.5	15.4	1.2	2.4	8.4	1.0	4.5	23.4	2.8	8.7	3.4	9.3	23.3	7.4	4.2	7.0	7.6	22
355	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.49	11.7	14.2	1.2	2.1	8.8	1.1	4.8	22.5	2.5	8.1	3.5	9.0	21.3	5.6	4.7	6.4	6.9	11
356	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.83	12.6	15.6	1.2	2.2	9.1	1.0	5.3	24.5	3.0	8.7	3.6	10.8	25.0	6.3	5.4	6.4	7.1	18
357	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	2.49	13.4	17.4	1.3	2.0	10.2	1.1	4.5	28.1	3.5	9.8	3.4	10.9	26.8	7.0	6.0	7.5	8.1	26
358	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.49	11.5	14.0	1.2	1.6	8.3	0.9	4.6	22.8	2.3	7.5	3.2	8.9	22.8	7.4	3.7	6.0	6.6	16
359	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀ ov	1.82	12.4	15.5	1.3	2.2	8.3	np	np	15.4	2.4	7.2	3.0	9.1	22.8	6.2	5.4	6.8	7.6	18

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedae* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedae*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereliópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

360	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.85	15.0	17.4	1.2	2.4	8.3	1.2	5.4	28.1	3.1	9.7	4.2	11.8	27.6	7.1	6.1	7.4	8.2	33
361	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.70	14.8	17.6	1.2	2.7	10.2	1.2	5.1	29.2	3.2	9.8	4.3	12.5	29.3	7.2	6.1	7.2	8.3	29
362	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	1.90	13.0	16.7	1.3	1.9	8.6	0.9	4.0	24.2	2.4	9.1	3.2	10.4	25.4	6.1	5.3	6.9	7.7	
363	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.73	12.6	15.3	1.2	1.8	7.9	1.0	4.7	24.6	3.0	8.7	3.5	10.2	24.6	5.3	5.2	6.6	7.1	17
364	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.97	13.2	16.9	1.3	2.4	10.0	1.2	5.2	26.9	1.9	6.2	2.7	6.9	18.6	5.7	6.7	7.1	7.5	7
izq		M.S.		M.a.											3.1	8.8	3.9	10.5	26.6					
365	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.38	13.1	16.4	1.3	2.4	9.2	1.2	4.7	27.5	2.8	9.0	3.5	11.0	27.1	6.5	6.0	6.9	8.1	22
366	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.83	14.6	17.6	1.2	2.4	9.9	1.2	5.0	29.6	3.0	9.9	4.4	11.9	29.6	6.7	6.1	7.4	8.6	24
367	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.61	12.3	15.0	1.2	2.2	8.8	1.0	4.8	22.3	2.2	8.1	3.2	9.6	22.8	5.9	5.4	6.4	7.1	20
368	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.49	11.2	13.8	1.2	2.0	7.6	0.9	4.2	24.0	2.4	7.5	3.1	9.1	22.0	5.9	4.9	6.0	6.5	23
369	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.48	11.4	14.0	1.2	2.1	7.5	0.9	4.3	22.4	2.6	7.1	3.0	8.7	21.8	5.6	4.7	6.1	6.9	15
370	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.98	10.0	12.7	1.3	1.7	7.7	0.9	4.5	22.4	2.3	8.1	2.9	9.5	22.6	4.8	4.0	5.3	6.2	
371	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.85	14.8	18.6	1.3	2.4	10.7	1.2	4.6	29.3	3.1	9.3	4.3	12.6	30.0	7.2	6.2	8.1	8.7	24
372	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.11	13.6	16.6	1.2	2.5	8.7	1.3	5.6	27.1	2.2	7.1	2.6	7.9	20.7	6.5	5.7	7.1	7.7	16
izq		M.S.		M.a.											3.0	9.0	4.1	11.6	27.3					
373	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.51	13.7	17.2	1.3	2.5	9.0	1.0	5.1	27.4	2.9	9.7	3.9	11.6	27.7	7.0	5.8	7.2	8.0	19
374	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.96	13.2	16.1	1.2	1.8	9.2	1.0	4.9	23.6	3.0	8.3	3.6	10.6	24.4	6.5	5.4	7.2	7.6	4
375	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.26	14.7	19.2	1.3	2.6	10.0	1.2	4.9	30.7	3.8	11.3	4.7	12.8	31.1	7.2	6.3	7.7	8.7	22
376	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	3.10	15.4	18.6	1.2	2.1	10.9	1.2	5.3	30.9	3.8	11.3	4.4	12.7	29.9	7.2	6.1	8.0	8.8	14
377	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.06	13.3	16.2	1.2	2.3	8.9	1.1	5.3	27.7	3.0	9.2	3.8	11.5	26.2	6.5	5.8	7.0	7.7	24
378	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.91	12.6	15.6	1.2	2.3	9.1	1.0	4.7	24.5	2.2	7.9	3.1	9.0	22.9	6.5	5.3	7.1	7.7	21
izq		M.S.		M.a.											2.7	8.1	3.6	10.4	24.5					
379	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.06	11.1	13.8	1.2	1.6	8.0	0.9	3.9	22.8	2.5	7.8	2.9	8.9	21.8	5.6	4.7	6.2	6.6	15
380	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.67	14.3	17.8	1.2	1.9	8.8	1.4	4.9	25.9	3.2	9.8	4.4	12.0	27.7	7.3	5.9	7.6	7.9	27
381	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.85	12.8	15.3	1.2	2.2	8.7	1.0	4.7	25.2	2.9	8.0	3.4	9.7	23.8	6.3	5.4	6.8	7.2	28
382	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	2.56	15.0	18.6	1.2	1.8	9.6	1.2	4.4	26.7	3.6	8.7	4.0	10.5	26.3	6.9	6.1	7.9	8.6	
383	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	2.80	13.8	17.3	1.3	2.1	10.4	1.2	4.9	27.9	3.8	9.5	4.5	11.8	29.1	7.2	6.1	7.9	8.5	27
384	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.49	11.9	14.2	1.2	2.0	7.4	0.9	4.2	22.6	2.5	7.9	3.4	9.6	22.5	6.2	5.2	6.7	7.0	17
385	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.84	12.7	15.2	1.2	2.2	9.3	1.0	5.0	26.2	2.5	8.8	3.3	10.2	24.3	6.5	5.5	6.1	7.1	17
386	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.98	12.3	15.7	1.3	2.2	10.2	1.0	5.5	27.9	3.6	10.2	4.3	12.3	29.8	6.0	5.1	6.5	7.6	
387	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.51	12.3	15.8	1.3	2.1	9.3	0.9	4.6	25.1	2.8	8.0	3.3	9.8	22.9	7.4	4.4	6.9	7.4	24
388	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.53	11.4	14.5	1.3	1.7	8.4	0.9	4.1	23.7	2.6	6.4	2.9	8.3	20.5	5.7	5.0	6.2	6.8	18
389	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.15	11.9	14.2	1.2	2.2	9.0	0.9	4.7	23.2	2.9	8.2	3.5	8.8	24.8	5.6	4.9	6.7	7.1	18
390	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.19	11.0	14.0	1.3	1.5	6.8	0.9	3.3	18.4	2.5	8.3	3.4	9.9	25.0	5.9	4.5	6.2	6.9	11
391	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.28	11.5	14.4	1.3	2.0	8.0	1.0	4.8	23.1	np	np	np	np	np	5.9	5.0	6.3	7.0	12
392	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.84	9.5	11.7	1.2	2.0	6.7	0.8	4.2	20.6	2.4	7.6	3.3	9.6	20.9	4.5	4.0	5.0	5.7	
393	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.50	8.5	10.9	1.3	1.7	6.4	0.8	3.9	19.9	2.0	6.1	2.9	8.8	19.7	4.3	3.6	4.6	5.2	
394	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.62	8.7	10.8	1.2	1.7	6.4	0.7	3.4	18.5	2.1	7.1	2.7	8.1	18.7	4.1	3.7	4.4	5.1	
395	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.89	12.3	15.5	1.3	2.1	9.0	1.0	5.0	25.4	2.8	8.3	3.5	9.7	24.1	4.4	7.5	6.6	7.5	10
396	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.04	10.6	13.0	1.2	1.9	6.7	0.9	3.6	21.0	2.0	5.1	2.3	6.4	16.3	5.8	4.6	6.0	6.2	6
izq		M.S.		M.a.											2.2	6.4	3.0	8.2	19.3					
397	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.12	10.3	12.7	1.2	1.9	7.6	0.8	3.6	19.9	2.1	7.3	2.8	8.0	19.9	5.4	4.5	5.6	6.2	14
398	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀ ov	1.29	10.4	10.3	1.0	2.2	7.2	0.9	4.1	21.5	2.3	7.1	3.1	8.4	20.1	5.2	4.5	5.8	6.2	14
399	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	1.03	10.1	12.6	1.2	2.0	8.3	0.9	4.6	23.9	2.4	7.4	3.0	9.7	22.3	5.0	4.0	5.3	6.2	
400	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.50	8.4	10.2	1.2	1.7	7.0	0.6	3.7	18.1	1.9	6.3	2.6	8.0	18.3	4.1	3.5	4.4	4.9	
401	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.59	8.3	10.2	1.2	1.1	7.5	0.4	3.2	16.7	1.3	8.4	2.3	7.1	16.1	6.5	3.2	3.9	4.6	
402	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.54	8.4	10.0	1.2	1.6	6.1	0.8	3.9	18.0	6.1	1.8	2.5	7.4	17.5	4.0	3.5	4.3	4.8	
403	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.29	7.1	8.3	1.2	0.6	6.5	0.3	2.2	13.1	0.9	8.7	1.5	5.6	14.1	5.8	2.5	3.2	3.6	
404	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.20	6.2	7.9	1.3	1.2	5.0	0.5	2.9	13.4	1.3	4.4	1.8	5.1	12.3	2.4	3.0	3.5	3.6	
405	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♂	0.19	6.3	7.5	1.2	0.8	5.3	0.1	2.0	10.5	0.8	5.4	1.3	4.5	11.6	5.0	2.3	2.9	2.9	
406	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	0.16	5.7	7.0	1.2	0.8	4.2	0.2	1.5	11.2	0.7	6.6	1.4	4.8	11.2	4.2	1.8	2.5	2.7	
407	1762	M.S.	Aspi 2	M.a.	♀	0.18	6.1	7.2	1.2	0.9	4.2	0.5	2.5	12.0	1.2	3.5	1.7	4.5	10.8	2.7	2.2	3.2	3.4	
408	1762	M.S.	Aspi 5	M.a.	juv	0.02	3.5	4.3	1.2	0.5	1.8	0.4	1.4	4.2	0.7	2.0	0.7	1.9	4.2	1.4	1.4	1.2	2.1	
409	1762	M.S.	Aspi 5	M.a.	juv	0.01	2.8	3.0	1.1	0.2	1.5	0.2	0.8	4.0	0.3	0.9	0.5	1.8	3.4	0.8	0.8	1.0	0.9	

**Continuación Anexo II.** Base de datos de caracteres diagnósticos de las especies *G. diomedea* y *M. alvisca* en la cuenca de Guaymas y margen de Sonora. Abreviaturas. - G. d.: *G. diomedea*; M.a.: *M. alvisca*; a: ancho; l: largo; LT: longitud total; izq: pereiópodo I o II izquierdo; loc: localidad; P.A.: Planicie Abisal; C.G: Cuenca de Guaymas; M.S.: Margen de Sonora; ov: ovígera; juv: juvenil; t.c.: trampa carroñera.

410	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.02	2.9	3.0	1.0	0.4	3.0	0.2	1.3	5.3	0.6	3.6	0.9	2.3	6.7	3.3	1.7	1.1	1.8			
411	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.01	3.5	4.0	1.1	0.3	1.6	0.2	1.0	4.2	0.3	1.1	0.4	1.6	3.5	0.8	0.8	1.1	1.0			
412	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.01	4.0	4.5	1.1	0.4	1.3	0.2	1.0	2.3	0.6	1.5	0.6	1.8	5.2	roto	roto	roto	roto			
413	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.01	3.8	4.3	1.1	0.3	1.9	0.2	1.0	3.2	0.4	0.9	0.5	1.6	2.1	1.4	0.9	0.7	0.9			
414	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.01	3.5	4.2	1.2	0.2	1.4	0.2	0.9	4.1	np	np	np	np	np	np	0.7	0.7	0.7	1.0		
415	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.01	3.1	3.5	1.0	np	np	np	np	np	0.3	1.0	0.4	1.5	3.2	0.7	0.5	0.9	1.1			
416	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.02	3.4	3.9	1.1	0.3	1.3	0.2	0.9	3.9	0.3	1.0	0.5	1.5	3.1	0.8	0.8	0.9	1.0			
417	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.01	3.4	3.8	1.1	0.2	1.0	0.2	0.9	3.8	0.3	1.1	0.3	1.4	3.2	0.8	0.9	0.9	0.9			
418	1762	M.S.	Aspi 5	<i>M.a.</i>	juv	0.00	3.5	4.0	1.1	0.3	1.5	0.2	0.9	4.4	0.4	0.8	0.4	0.8	3.2	0.7	0.9	0.7	0.9			
419	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.20	6.2	7.4	1.2	1.1	5.0	0.4	2.9	13.1	1.3	3.9	1.8	5.0	13.0	2.8	2.5	3.5	3.7			
420	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	0.10	4.9	6.1	1.2	0.9	3.2	0.3	2.3	10.2	1.1	3.5	1.3	3.7	10.3	2.6	2.0	2.5	2.6			
421	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	0.06	4.3	5.3	1.2	0.2	3.8	0.2	1.4	9.1	0.6	3.3	0.8	2.7	7.3	2.9	1.9	1.3	1.7			
422	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	0.06	4.6	5.1	1.1	np	np	np	np	np	0.5	4.1	0.9	3.1	7.9	2.8	1.5	1.6	1.9			
423	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♂	0.08	4.5	5.3	1.2	0.3	4.9	0.1	1.5	8.1	0.6	4.0	0.9	3.6	8.1	3.0	2.2	1.5	2.4			
424	1762	M.S.	Aspi 1	<i>M.a.</i>	♀	0.07	4.5	5.4	1.2	np	np	np	np	np	0.4	3.2	0.8	3.2	8.0	3.2	2.1	1.6	1.9			
425	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♀	0.05	4.0	5.0	1.2	0.2	3.3	0.0	1.4	8.5	0.4	3.8	0.6	2.9	6.7	2.7	1.3	1.6	1.9			
426	1762	M.S.	Aspi 2	<i>M.a.</i>	♂	0.09	5.1	6.3	1.2	0.8	3.2	0.4	2.0	9.5	1.0	2.9	1.4	3.8	9.5	2.2	1.9	2.5	2.6			