



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Ostras fósiles de Palenque, Chiapas

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

BIÓLOGO

PRESENTA

Gildardo Enrique Velasquillo García

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. Alejandro Cristin Ponciano



LOS REYES IZTACALA
TLALNEPANTLA DE BAZ
EDO. DE MÉXICO

ABRIL DE 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

*A mis padres,
Miriam García Casas y
Román Velasquillo Ortiz*

A ese niño, que a pesar de todo nunca se fue.

RECONOCIMIENTOS

Este trabajo se realizó con el apoyo económico del proyecto "Estudios paleoictiológicos en México" (PAPIIT IN225008) encabezado por el Doctor Jesús Alvarado Ortega y del proyecto "Estudio arqueológico y paleontológico de los fósiles marinos que proceden del sitio de Palenque, Chipas encabezado por la Doctora Martha Cuevas García del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Expreso el merecido reconocimiento al comité tutorial y jurado revisor, Biol. Arnulfo Reyes Mata, M. en C. José Mario Miranda Herrera, M. en C. Alejandro Cristin Ponciano, Biol. José Luis Tello Musi y Biol. Felipe de Jesús Cruz López por su esfuerzo conjunto que significó las numerosas revisiones, críticas y observaciones hechas a este trabajo.

AGRADECIMIENTOS ACADEMICOS

A la Doctora Martha Cuevas García por su invaluable apoyo durante las salidas al campo que se realizaron durante este proyecto y por su apoyo con material documental de gran valor.

Al Doctor Jesús Alvarado Ortega por todo su apoyo material, intelectual y moral para la realización de esta tesis.

Agradezco el apoyo y sensibilidad de mi tutor de tesis M. en C. Alejandro Cristin Ponciano.

A los profesores Arnulfo Reyes Mata y Guillermo Horta Puga por sus interesantes clases; al M. en C. José Mario Miranda Herrera y los compañeros del laboratorio de Paleontología de la FES Iztacala.

A la Doctora María del Carmen Perrillat Montoya coordinadora de la Colección Nacional de Paleontología por aceptar y asesorar mi Servicio Social.

A la Doctora Marisol Montellano Ballesteros por facilitar los trámites académicos que implicaron realizar el servicio social en el Instituto de Geología y proporcionarme el espacio y la confianza de utilizar el Laboratorio de Paleontología de Vertebrados; al Jefe del Laboratorio de Paleontología de Vertebrados, Sr. Gerardo Álvarez por su apoyo durante mi estancia y por las coca colas.

A todos los profesores y trabajadores que han contribuido a lo largo de mi formación académica.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

A mis padres, Miriam García Casas y Román Velasquillo Ortiz por traerme al mundo y por todo su incansable apoyo y cariño. Los quiero mucho.

A mis hermanos Aurora Velasquillo García y Román Alberto Velasquillo García por ser mis amigos más cercanos con los que compartí y compartiré el resto de mi vida.

A mi amiga, compañera y amor Diana Carolina Aguillon Negrete, por aceptar compartir conmigo el camino de la vida estos últimos años y no alejarse en los malos momentos y disfrutar los buenos. Gracias por todo tu apoyo y amor.

A Julio González Medina por su amistad y por sacarme de problemas “tecnológicos” durante la carrera.

A mis amigos del CEU Vallejo, por aprender juntos lo que no se enseña en las aulas, pero que es igual de útil e importante: al “rasta”, “pit”, “campos”, “reno”, “chente”, “agüelo”, “checo”, “piojo”, “polo”, “tona”, “new”, “oso”, “tío”, “pivote” “sur”, “naucalpan”, “cholo”. “johny”, “oriente”, “cone”, Aron, “migajas”, “chorro”, “simba”, Ismael, Eloy (qnpd), “babe” (qnpd), Raquel, Gaby, Yoyol, Martha, Monica, Xochilt, Blanca, y Agueda.

A todos los amigos que estuvieron conmigo a lo largo de mi estancia en la carrera.

Índice

Resumen	página 1
I- Introducción	página 2
II- Marco Geológico	página 4
III-Área de estudio	página 7
IV- Objetivo	página 8
IV.A- Objetivos particulares	página 8
V- Método	página 9
VI- Resultados	página 14
VI.I- Localidad	página 14
VI.II- Geología	página 14
VI.II.A Columnas Estratigráficas, Rumbo y Echado	página 14
VI.II.B Descripción litológica	página 15
VI.II.C Comentarios	página 19
VI.III- Muestra	página 20
V.IV- Paleontología sistemática	página 22
VII- Discusión	página 39
VIII- Conclusiones	página 47
Referencias bibliográficas	página 48
Anexo I	página 57
Anexo II	página 60
Anexo II	página 62

Resumen

Como parte de un proyecto conjunto del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Nacional de Antropología e Historia, se han prospectado sitios con afloramientos rocosos y fósiles localizados en las cercanías de la Zona Arqueológica de Palenque, Chiapas.

En el presente trabajo, se estudiaron e identificaron las ostras fósiles. Se realizaron dos temporadas de campo para la recolecta de ejemplares en la localidad “El Gato”, así como el levantamiento de la columna estratigráfica. De un total de 398 ejemplares se identificaron las familias Gryphaeidae Vyalov, 1936 y Ostreidae Rafinesque, 1815; y los géneros *Parahyotissa* sp. y *Crassostrea* sp. La especie *Crassostrea virginica* (Gmelin 1791) fue la única especie reconocida. Los ejemplares tienen una edad asignada al Mioceno temprano.

I-Introducción

Como parte de un proyecto de investigación iniciado en el 2007, investigadores del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Nacional de Antropología e Historia, prospectaron sitios con afloramientos de rocas sedimentarias en las cercanías de Palenque, Chiapas; de las cuales se recolectaron restos fósiles de corales, moluscos, equinodermos y dientes de tiburón. El equipo de investigadores también comenzó a estudiar los fósiles recuperados en entierros y ofrendas hallados en la Zona Arqueológica de Palenque (ZAP), y su percepción en el seno de la cultura maya (Cuevas-García y Alvarado-Ortega, 2008; Alvarado-Ortega *et al.*, 2009).

El presente trabajo forma parte de ésta investigación, restringido al estudio de las ostras.

En la actualidad las ostras se encuentran en los mares de todo el mundo excepto en el Ártico y el Antártico; comúnmente habitan los estuarios, arrecifes y playas rocosas; siendo factores determinantes para su distribución geográfica el sustrato, el clima, la salinidad y las corrientes (Stenzel, 1971 y Gosling, 2003).

Los fósiles de ostras se han documentado en rocas de la costa atlántica de América, del Misisípico Inferior (Grupo Kinderhook, Burlington, Iowa) al Pleistoceno Inferior (Formación Talparo, Trinidad y Tobago) y en términos geográficos, desde la Isla Príncipe Eduardo, Canadá hasta las Islas del Caribe, sin contar todo Sudamérica (Castillo y García-Cubas, 1984; White, 1883; Sohl y Kaufman 1964; Littlewood, y Donovan, 1988; Lorenzo y Verde, 2004; Kirby y Jackson, 2004; Aguilar, 1999; Clavijo *et al.*, 2005 y Scasso *et al.*, 2001).

En México Böse (1904) documentó la presencia de *Ostrea virginica* Gmelin, 1791, en conglomerados del Plioceno Superior de Santa María Tatetla, Veracruz. En Chiapas, los

fósiles de ostras fueron documentados, aunque no descritos, por Sapper (1896), Böse (1905), Engerrand y Urbina (1910) y Mullerried (1951).

En Chiapas, Sapper (1896), Böse (1905), Engerrand y Urbina (1910) y, Mullerried (1951) documentaron la presencia de ejemplares fósiles de ostreídos.

Los afloramientos rocosos cercanos a la ZAP tienen gran abundancia y diversidad de ejemplares fósiles debido a la historia geológica de Chiapas, pues buena parte de su territorio se mantuvo sumergido en al menos dos ocasiones; la primera antes de la Orogenia Laramidae (más de 80 millones de años), que ocasionó el retiro de los mares propiciando un cambio de sedimentación, de marina a continental, que continuó hasta la parte final del Eoceno temprano. La segunda ocasión fue durante el Oligoceno-Mioceno tiempo en el cual una deformación y plegamiento de las rocas propició una nueva incursión marina (Padilla, 2007; y Consejo de Recursos Minerales, 1984).

II-Marco Geológico.

La geología del estado de Chiapas está compuesta por diversos y diferentes contextos tectónicos y estratigráficos. La distribución temporal de las rocas abarca del Paleozoico al Holoceno (Consejo de Recursos Minerales, 1984). En Chiapas se han reconocido 6 provincias geológicas (Ortega y López, 1992). Palenque se encuentra ubicado en el extremo norte de la provincia Cinturón Chiapaneco de Pliegues y Fallas (Figura 1).

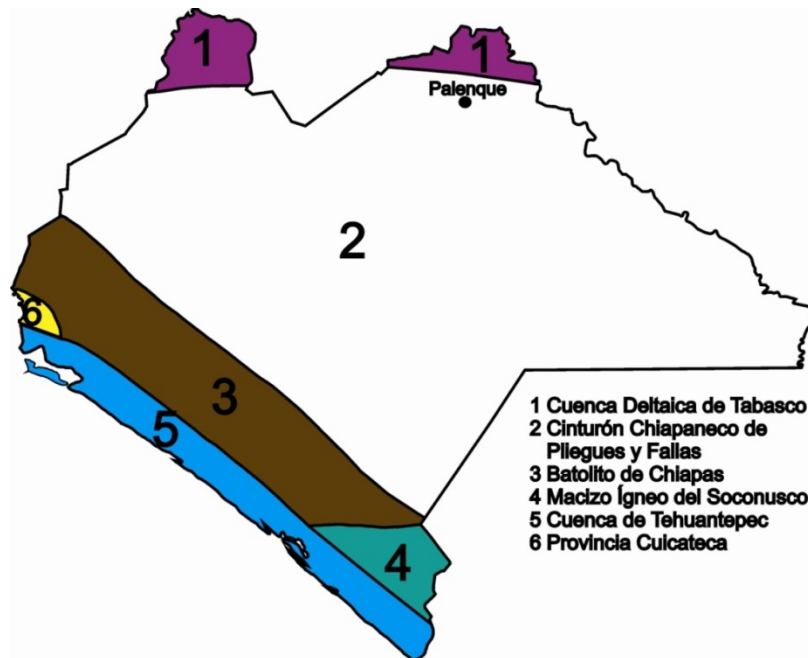


Figura 1. Provincias geológicas de Chiapas (Tomado de Consejo Recursos Minerales, 1984).

Esta provincia se caracteriza por un sistema de fallas lateral izquierdo, con una orientación este-oeste y con una longitud superior a los 300km, las cuales cortan rocas mesozoicas y cenozoicas (Instituto de Geología, 2010).

En el norte de la provincia, la unidad rocosa más antigua incluye rocas sedimentarias no marinas del Jurásico, correspondientes a la Formación Todos Santos (Figura 2); que consiste en conglomerados, lutita y limolita en alternancia con arenisca, y lechos rojos; depositadas antes, durante y después de la formación de los depósitos salinos del Istmo.

A la Formación Todos Santos le suceden anhidrita y dolomita del Cretácico pertenecientes a la Formación Cobán, la cual tiene un espesor de 450m en San Cristóbal y 3620m en El Retiro. Sobre las rocas de la Formación Cobán se encuentra una secuencia de caliza, dolomita y marga del Grupo Sierra Madre (parte superior del Cretácico Inferior Cretácico Superior). El Cretácico Superior consiste de calizas de 600m de espesor pertenecientes a la Formación Angostura. Las rocas del Paleoceno pertenecen a la Formación Soyalo, una secuencia alternada de lutita, arenisca y conglomerado con algunos horizontes de caliza, con un espesor total 970m. Existe una unidad de caliza arcillosa sin nombre y descripción formal, con un espesor de 600m y que abarca cronoestratigráficamente del Paleoceno al Eoceno. La Formación El Bosque, correspondiente al Eoceno está constituida por arenisca, lutita y conglomerado con caliza. Sobre ésta formación yacen capas de calcarenita pertenecientes a la Formación Lomut, también del Eoceno. El Mioceno Inferior consiste de lutita y arenisca con cambios de facies a rocas calcáreas fosilíferas. Éstas se conocen como Formación Tulijá, correlacionables con la Formación Macuspana de Tabasco. El Mioceno Medio está constituido por arenisca y lutita (Consejo de Recursos Minerales, 1984; Meneses-Rocha, 1986, 2001; Ortega y López, 1992; Álvarez, 1949; Viniegra, 1950, 1971, 1981; y Ricoy, 1989).

La primera descripción de las rocas cercanas a Palenque fue realizada por Sapper (1896) reconociendo arenisca, marga y caliza al sur de Palenque y asignadas al Terciario Inferior; y al Cuaternario al norte de la misma. Böse (1905) describió *pizarra* arenosa, arenisca, *pizarra* arcillosa y caliza del Eoceno; así como una caliza del Mioceno en el Triunfo, Porvenir y Primavera, sitios próximos a Palenque. Engerrand y Urbina (1910) describieron arcilla y lutita del Mioceno en el Rio Chacamax. Mullerried (1951) reportó afloramientos de rocas sedimentarias del Terciario Inferior y Terciario Medio en las

cercanías de Palenque. El Consejo de Recursos Minerales (1984) puntualizó que las rocas entre el Mioceno y el Plioceno son terrígenas, principalmente lutita y arenisca, con cambios de facies a rocas calcáreas fosilíferas expuestas al norte y oriente de la entidad, lo cual implica a los afloramientos rocosos próximos a Palenque. Meneses (2001) ubica el Mioceno Inferior en la zona norte de Chiapas (Palenque y sus alrededores).

		Área este	Área central	Área norte		
Neógeno	Cuaternario					
	Mioceno	Plioceno				
		Tardío				
		Medio	Arenisca y Lutita		Arenisca y Lutita	
	Temprano	Tulija	Tulija	Tulija Micoapuma		
Paleógeno	Oligoceno	Chattense				
		Rupeliano				
	Eoceno	Priaboniano	Lomut	Lomut	Calizas	
		Bartoniano			Lutita Pizamada Dolomitas	
		Luteciano			El Bosque	
	Palaeoceno	Ypresiano	El Bosque	Dolomitas & Calizas	Lutita Pizamada Dolomitas	
		Thanetiano	Soyalo Dolomitas & Calizas		Dolomitas & Calizas	Dolomitas & Calizas
		Daniano				
		Maastrichtiano	Angustura		Dolomitas & Calizas	Dolomitas & Calizas
	Cretácico	Superior	Campaniano			
Santoniano			Sierra Madre	Sierra Madre	Sierra Madre	
Coniaciano						
Turoniano						
Cenomiano						
Medio		Albiano	Coban	Coban	Coban	
		Aptiano				
		Barremiano				
		Hauteriviense				
		Valanginiense				
Inferior	Neocomiano					
	Berriasiense					
	Tithoniano	Todos Santos	? Todos Santos	¿Todos Santos?		
	Kimmeridgiense					
	Oxfordiano					
Calloviano	Sal	Sal	Sal			
Jurásico	Medio	Batoniano	¿Todos Santos?	¿Todos Santos?		
		Bajociano	¿Todos Santos?	¿Todos Santos?		
		Aaleniano	Granitos-Granodioritas-Gneisses			

Figura 2. Estratigrafía general de la provincia geológica Cinturón Chiapaneco de Pliegues y Fallas (Tomado de Meneses-Rocha, 2001).

III-Área de estudio

La localidad se encuentra al norte del estado de Chiapas entre la planicie costera de Tabasco y la Sierra Chiapaneca; consiste en una serie de lomeríos donde hay rancherías dedicadas a la ganadería, las cuales presentan una vegetación secundaria muy abundante atravesadas por riachuelos temporales y con un clima cálido húmedo. La ranchería donde se realizó el presente trabajo recibe el nombre de “El Gato” (Figura 3).

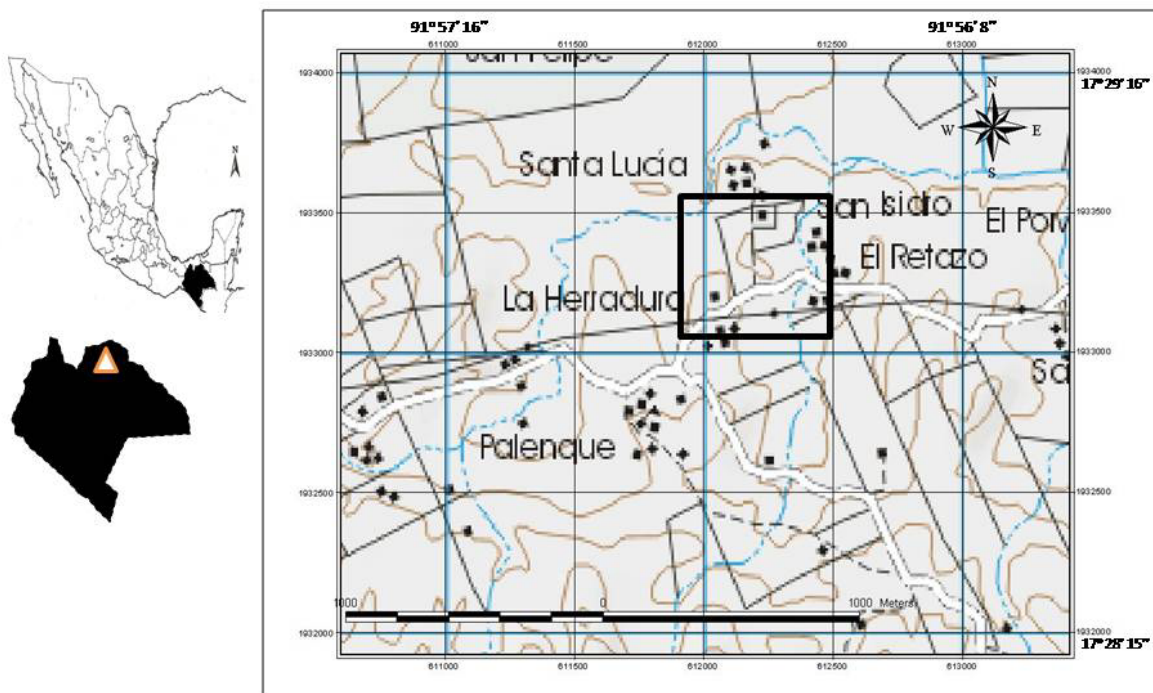


Figura 3. Localización de la Ranchería “El Gato”

IV-Objetivo

- Descripción de las Ostras fósiles de Palenque, Chiapas.

IV.A-Objetivos particulares

- Ubicación geográfica del área de estudio.
- Levantamiento de la columna estratigráfica de la localidad.
- Ubicación de los ejemplares fósiles en el espacio y el tiempo.
- Descripción de la litología del área de estudio.
- Limpieza y preparación del material recolectado.
- Determinación taxonómica de los ejemplares recolectados.

V-Método

Se realizaron dos temporadas de campo en a la región de Palenque, estado de Chiapas, una en diciembre del 2008 y otra en mayo del 2009. Los ejemplares fueron recolectados dentro de un potrero llamado “El Gato” (Figura 4).



Figura 4. Localidad “El Gato”

Debido a que este trabajo se desarrolló conjuntamente con la investigación arqueológica, las primeras muestras provienen de pozos arqueológicos cuyas dimensiones fueron de 1.5m de profundidad por 1m de ancho y 1m de largo (Figura 5).



Figura 5. Pozos arqueológicos.

Se levantó una columna estratigráfica, tomando en cuenta las indicaciones que hace Quiroz (1997), de incluir observaciones sobre el espesor de las unidades, sus relaciones estratigráficas, litología, estratificación, estructuras internas, comportamiento al intemperismo y contenido paleontológico. La descripción de las rocas está basada en Tucker (2003) y Abad (2002). Se recolectaron muestras de roca y fósiles (Figura 6). También se recolectaron los ejemplares fósiles retrabajados.

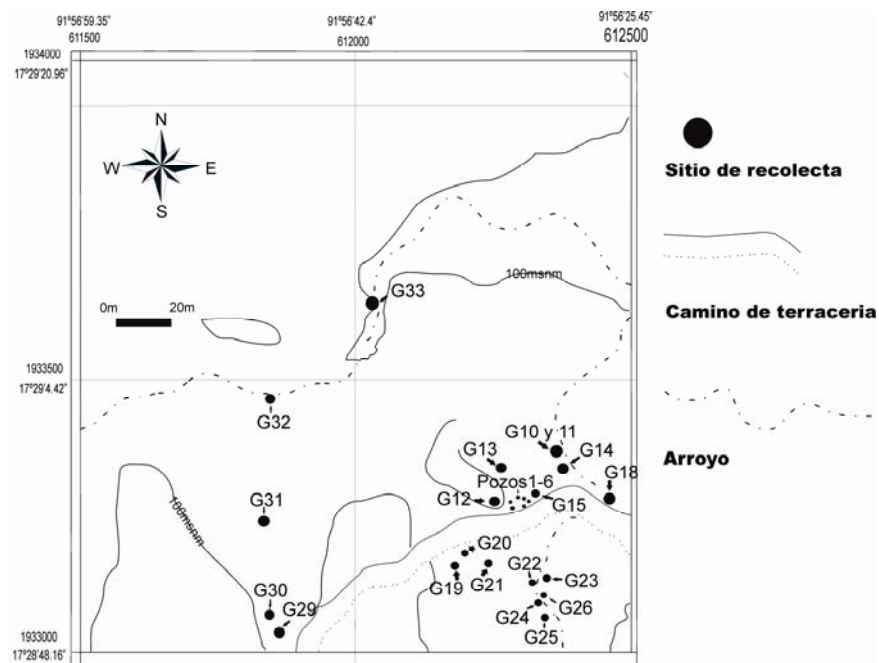


Figura 6. Puntos de recolección de rocas y ejemplares.

Se midió el rumbo y echado de los principales cuerpos rocosos. Estos dos conceptos se entienden al interpretar al estrato, como un plano geométrico en donde el rumbo (dirección) es el ángulo de orientación que tiene el estrato con respecto a un sistema de referencia el cual es el norte geográfico; y el echado (inclinación o actitud) es el ángulo que se obtiene de medir la inclinación máxima del estrato según Guarneros (2003) (Figura 7).

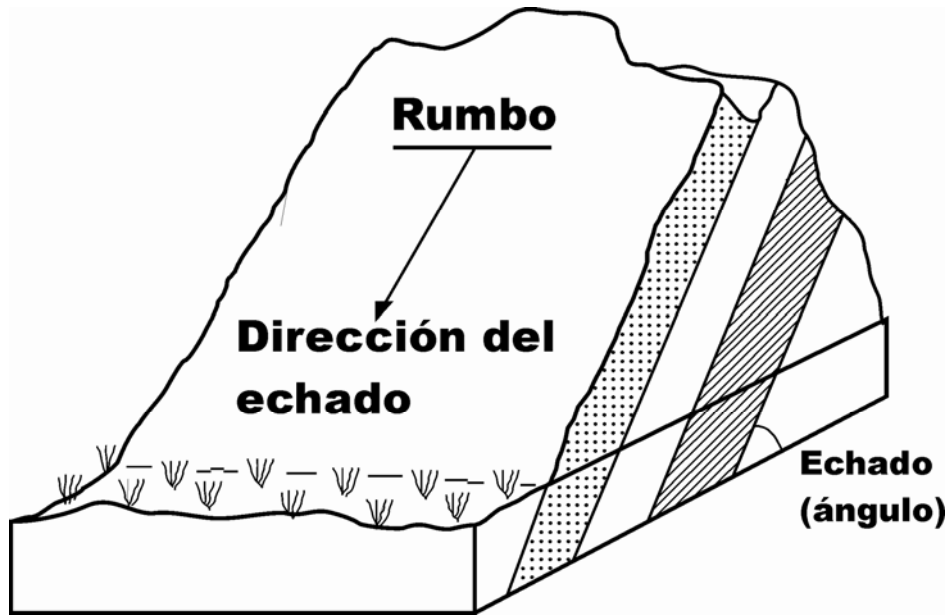


Figura 7. Rumbo y echado.

Todos los ejemplares se prepararon en el laboratorio de Paleontología de Vertebrados del Instituto de Geología de la UNAM, únicamente con herramientas y procedimientos mecánicos: martillo, cinces, percutores neumáticos y eléctricos, abrasivos a presión y agujas odontológicas (Converse, 1984).

Los ejemplares fracturados o que se fracturaron durante los procesos de preparación, fueron consolidados con pegamentos epóxicos y/o resinas de poliéster (Converse, 1988).

Los ejemplares fueron enumerados y etiquetados con el sitio de recolecta.

Las características morfológicas estudiadas se presentan en la Figura 8 y se definen en el Anexo I.

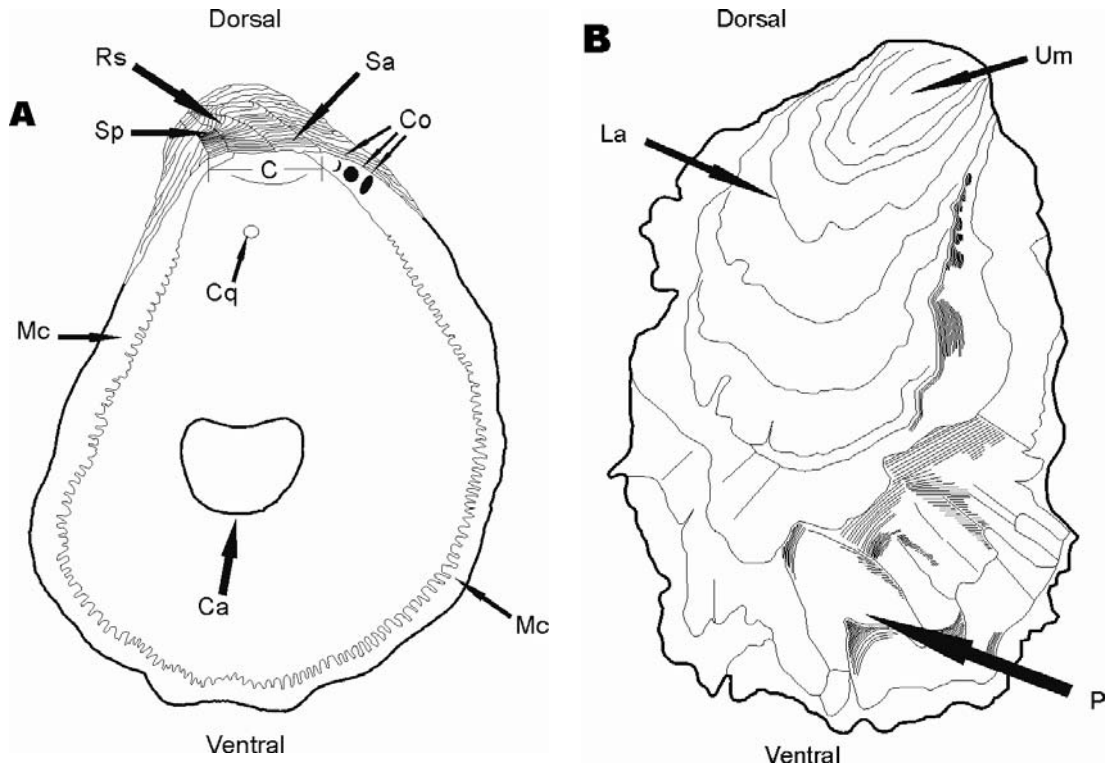


Figura 8. Esquema general de las ostras. A, vista interna valva izquierda. Rs, Resilífero; Co, Comata; Cq, Cicatriz del músculo de Quenstedt; Ca, Cicatriz del músculo aductor; Mc, Margen comisural; Sa, Surco anterior; Sp, Surco posterior: (Tomado de Stenzel 1971) B, vista externa valva derecha. Um, Umbo; La, Láminas; P, Pliegues (Tomado de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1995)

La orientación anatómica utilizada se basa en Stenzel (1971) y la dimensión de los ejemplares y de sus caracteres morfológicos fueron medidos siguiendo los criterios de Sohl y Kaufman (1964). Todas las medidas son expresadas en milímetros. (Figura 9).

Medidas de los caracteres morfológicos.

- Longitud de la valva (**L**); distancia máxima paralela al eje de la charnela, tomada desde la parte anterior a la posterior.
- Ancho de la valva (**An**); distancia máxima de la concha tomada de la cara exterior a la cara interior de manera perpendicular al plano de la comisura.
- Altura de la valva (**A**); distancia máxima entre el margen dorsal y el margen ventral de la valva, tomada de manera perpendicular a la línea de la charnela.

- Longitud de la cicatriz muscular (**Lm**); distancia máxima del borde anterior al borde posterior de la cicatriz muscular, paralela a la línea de la charnela.
- Altura de la cicatriz muscular (**Am**); distancia máxima de la base a la cima de la cicatriz muscular, perpendicular a la línea de la charnela.
- Altura de la charnela (**Ac**); distancia máxima entre el borde ventral y dorsal de la charnela.
- Longitud de la charnela (**Lc**); distancia máxima entre el borde anterior y posterior de la charnela.

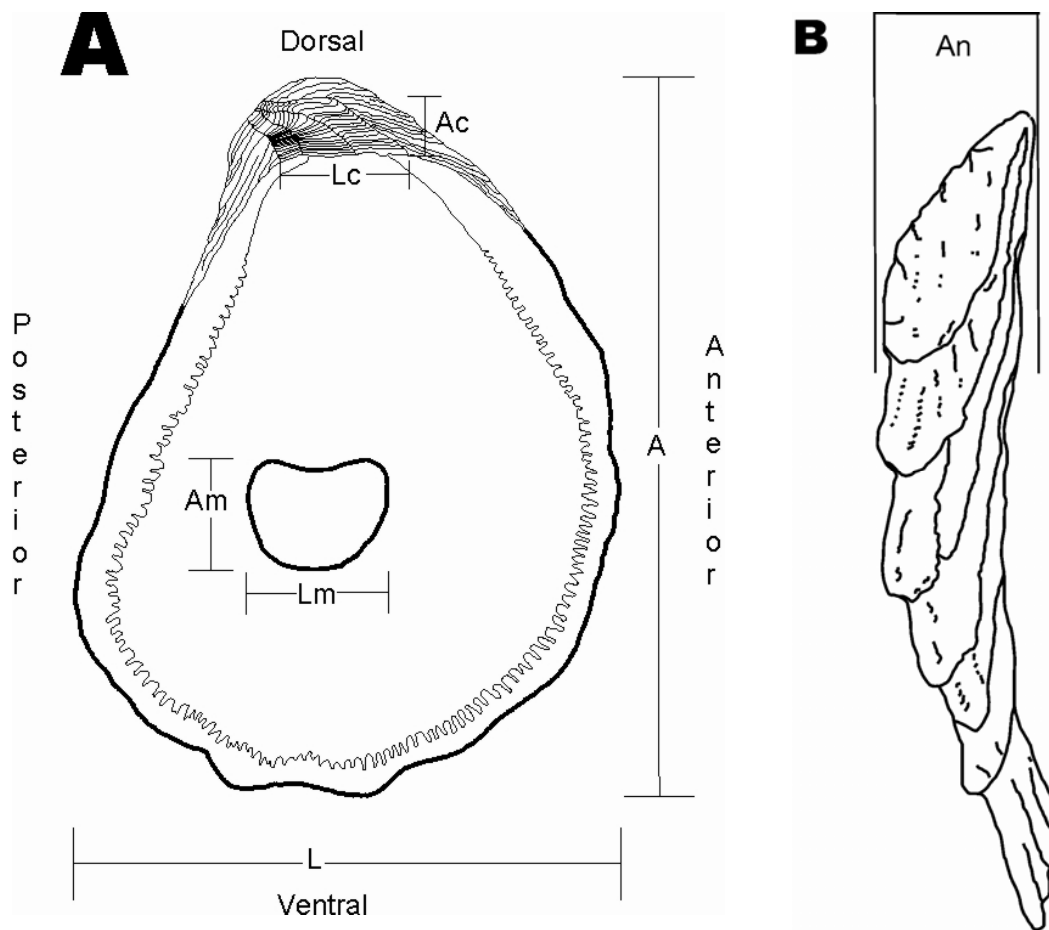


Figura 9. Medición de las características morfológicas de la concha. **A**, vista interna; L, longitud de la valva; A, altura de la valva; Lm, longitud de la cicatriz muscular; Am, altura de la cicatriz muscular; Ac, altura de la charnela y Lc, longitud de la charnela. **B**, vista posterior; An, ancho de la valva (Esquema en A tomado de Stenzel, 1971)

VI-Resultados

VI.I-Localidad

La Ranchería “El Gato” se encuentra 3Km en línea recta de la cabecera municipal de Palenque, a las orillas de un camino de terracería cercano a la carretera federal número 199 (Palenque-Ocosingo) entre las coordenadas $17^{\circ}29'10.32''$ y $17^{\circ}28'52.41''$ norte y $91^{\circ}56'47.1''$ y $91^{\circ}56'27.2''$ oeste; con una altura sobre el nivel del mar que oscila entre los 33 y los 69 metros.

VI.II-Geología

VI.II.A Columnas Estratigráficas, Rumbo y Echado

Se levantaron dos columnas estratigráficas parciales; la A, levantada en las coordenadas $17^{\circ} 28' 59.4''$ norte y $91^{\circ} 56' 33.1''$ oeste; y la B, $17^{\circ} 25' 55.8''$ norte y $91^{\circ} 56' 36''$ oeste. Los principales cuerpos rocosos tienen una actitud de 15° a 20° al norte y un rumbo franco oeste, o 88° oeste (Figura 10).

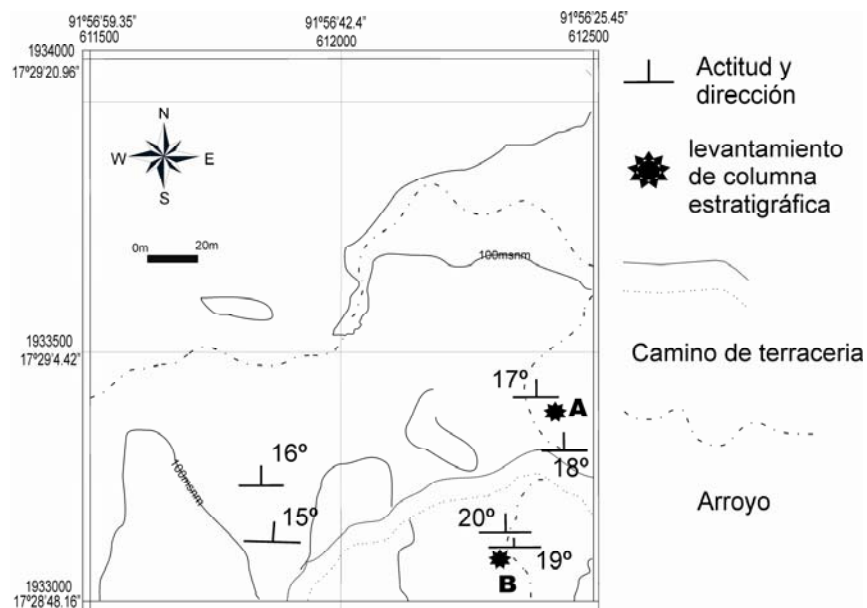


Figura 10. Puntos de levantamiento de la columna estratigráfica y rumbo y echado de los estratos.

VI.II.B Descripción litológica

La columna estratigráfica que a continuación se presenta resulta de la correlación de las dos columnas parciales y se describen las unidades rocosas en un orden que va de la más antigua a la más reciente (Figura 11).

Calcirudita de matriz arenosa

Unidad rocosa basal de bioclastos soportados en una matriz de calcarenita de grano fino, cementado con biosparita. El estrato tiene un espesor de 70cm, actitud de 19° al norte y un rumbo al oeste franco. Los fósiles observados en las muestras y en campo constan de foraminíferos, ostreídos y fragmentos de bivalvos, pectínidos principalmente.

Calcarenita de matriz limosa

Yaciendo sobre la calcirudita fue depositada una calcarenita café claro con bioclastos soportados en matriz lodosa lítica, cementada con bioesparita. El espesor es de 30cm, una actitud de 20° al norte y rumbo al oeste franco. Esta unidad contiene fósiles de gasterópodos, ostreídos y equinodermos.

Lutita azul

Concordantemente yace lutita de color azul-grisáceo de 25cm de espesor, con foraminíferos, fragmentos de bivalvos, gasterópodos y crustáceos (decápodos).

Calcarenita gris

En disconformidad yace calcarenita de color gris con un espesor de 20cm, constituida por bioclastos y pocos clastos de lutita soportados en una matriz de lodo calcáreo, cementada con bioesparita. Los fósiles contenidos son foraminíferos y fragmentos de bivalvos.

Calcarenita de matriz arenosa

Calcarenita de bioclastos soportados en matriz de arenita calcárea, cementada por bioesparita. Este estrato tiene un espesor de 12cm y contiene fósiles de foraminíferos grandes de aproximadamente medio milímetro de diámetro, circulares, planos y con líneas concéntricas; además de poliquetos, fragmentos de bivalvos y crustáceos (decápodos).

Calcirudita de matriz arenosa

De manera concordante yace calcirudita de bioclastos soportados en matriz de arenita calcárea, cementada por bioesparita. El estrato tiene 1.2m de espesor. Al igual que el estrato subyacente, éste contiene ejemplares fósiles de foraminíferos grandes de aproximadamente medio milímetro de diámetro, circulares, planos y con líneas concéntricas. También se observaron ostreídos, fragmentos de pectínidos y crustáceos (decápodos).

Se desconocen las unidades litológicas depositadas por encima de la última unidad, debido a que estas rocas no están claramente expuestas en 4.2m de la columna levantada.

Lutita azul laminada

Lutita color azul-grisáceo, laminada y con un espesor de 1.2m. Los fósiles contenidos son foraminíferos, fragmentos de cnidarios, pectínidos, gasterópodos en su mayoría turritelas; ostreídos, decápodos y fragmentos de huesos.

Calcirudita de matriz arenosa

De manera concordante yace calcirudita de grano fino bioclástico, soportado en matriz de arenita calcárea cementada con bioesparita. El espesor de este estrato es de 30cm.

Contiene foraminíferos grandes de aproximadamente medio milímetro de diámetro, circulares, planos y con líneas concéntricas; fragmentos de pectínidos y ostreídos.

Calcirudita de matriz arenosa

De manera concordante yace otra calcirudita de grano fino bioclástico, soportado en matriz de arenita calcárea cementada con biosparita. El espesor de este estrato es de 42cm. al igual que el estrato anterior el contenido fósil es de foraminíferos grandes de aproximadamente medio milímetro de diámetro, circulares, planos y con líneas concéntricas; fragmentos de pectínidos y ostreídos.

Calcirudita de matriz arenosa

De manera concordante yace nuevamente otra calcirudita de grano fino bioclástico, soportado en matriz de arenita calcárea cementada con biosparita. El espesor de este estrato es de 70cm. al igual que los dos estratos anteriores, el contenido fósil es de foraminíferos grandes de aproximadamente medio milímetro de diámetro, circulares, planos y con líneas concéntricas; fragmentos de pectínidos y ostreídos.

Se desconocen las unidades litológicas depositadas por encima de la última unidad, debido a que estas rocas no están claramente expuestas en 1.1m de la columna levantada.

Calcarenita de alto contenido orgánico.

Calcarenita de al menos 50cm de espesor; en este estrato se encontraron equinodermos así como ostras fósiles articuladas y cementadas *in situ* (Figura 12).

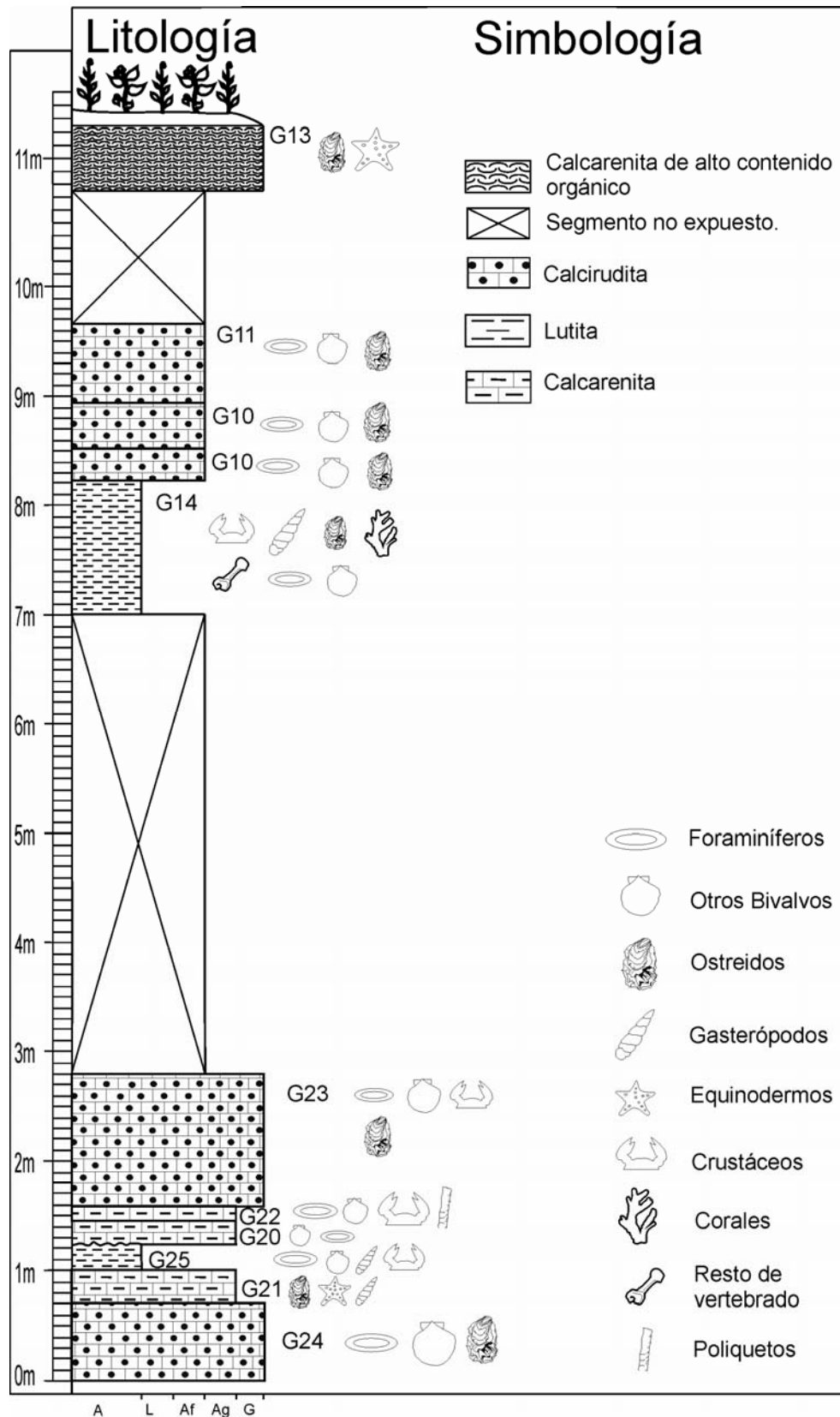


Figura 11. Columna estratigráfica del potrero “El Gato”



Figura 12. Ostras fósiles *in situ* en el estrato de calcarenita de alto contenido orgánico.

VI.II.C Comentarios.

Las condiciones ambientales de la zona propician que la mayoría de los cuerpos rocosos estén cubiertos por vegetación y suelo (Figura 4). Debido a esto se recolectaron ejemplares y muestras de roca de numerosos sitios sin que se levantara la correspondiente columna: G19-G20, G22 y G29-G33, (Figura 6).

En estos sitios se observó afloramientos de calcarenita con espesor de 30cm, actitud de 15° al norte orientadas en 88° oeste. Estas rocas contienen fragmentos de conchas de ostras y otros bivalvos, el grano es grueso y la roca es deleznable. También existen afloramientos de lutita color azul-grisáceo, con un espesor máximo de 1.3m al cual no se le pudo medir la actitud. Los fósiles contenidos son foraminíferos, conchas de ostras, gasterópodos y bivalvos.

VI.III-Muestra

De todos los ejemplares recolectados, los únicos que son ostras suman 398 ejemplares, obtenidos en los siguientes sitios (Figura 13): Pozo 4 (156 ejemplares sin control estratigráfico), Pozo 3 (4 ejemplares sin control estratigráfico), Gil 15 (63 ejemplares sin control estratigráfico), Gil 13 (66 ejemplares en calcarenita de alto contenido orgánico, Figura 11), Gil 12 (57 ejemplares sin control estratigráfico) Gil 11 (19 ejemplares en calcirudita de matriz arenosa Figura 11) y Gil 10 (1 ejemplar en calcirudita de matriz arenosa Figura 11). Las muestras recolectadas en los pozos 1, 2, 5 y 6 no fueron estudiadas.

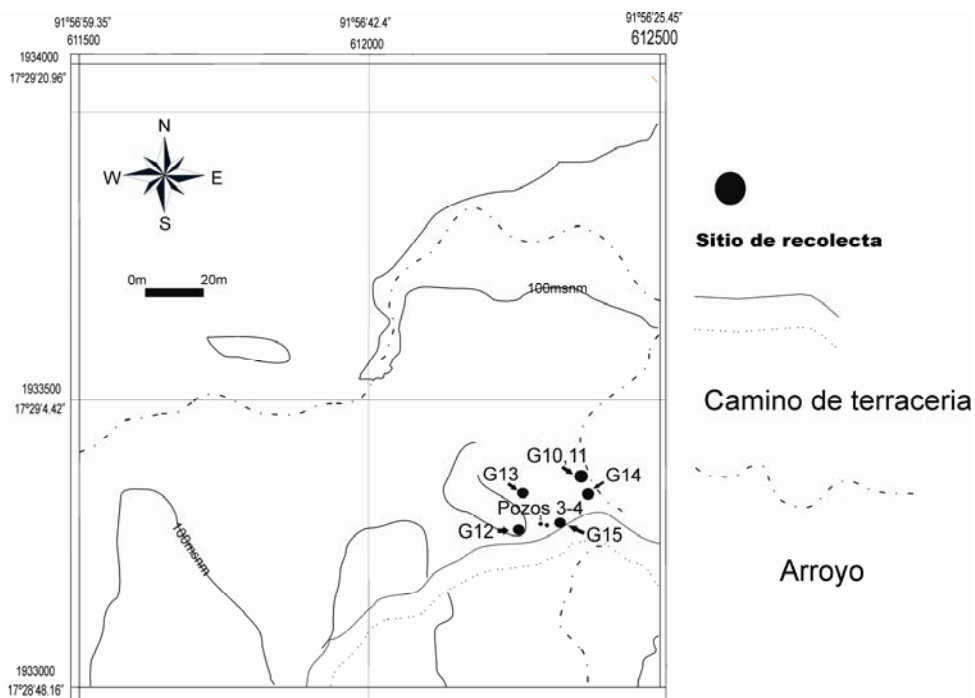


Figura 13. Sitios de recolección de ostras fósiles.

De esta muestra, 182 ejemplares no pudieron ser identificados debido al estado de preservación, ya que todos son pedazos de valvas. Estos son los ejemplares 2, 4, 5, 8, 11, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60a, 60b, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70,

71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122,124a, 124b, 124c, 124d 125, 126a, 126b, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149 y 150, recolectados del Pozo 4; 154, 157, 159, 160, 166, 180, 185, 186a, 186b, 187, 188, 192, 195, 198, 201, 203, 204, 205, 206, 208, 209 y 210 recolectados del sitio Gil 15; 211, 215, 219, 223, 229, 230, 231, 233, 236, 241, 245, 261 y 264 recolectados del sitio Gil 13; 270, 280, 281, 285, 321, 332, 343, 355, 358, 359, 361, 373, 379a, 379b, 383a, 383b, 386a y 386 b recolectados del sitio Gil 12; y 317 recolectado del sitio Gil 11.

VI. IV-Paleontología sistemática

Filo Mollusca Linnaeus, 1758

Clase Bivalvia Linnaeus, 1758

Orden: Pterioda Newel, 1965

Suborden Ostreina Fèrrusac, 1822

Superfamilia Ostracea Rafinesque, 1815

Familia Gryphaeidae Vyalov, 1936

Género *Parahyotissa* Harry, 1985

***Parahyotissa* sp.**

Diagnosis

Concha pequeña, no mayor a la del género *Hyotissa* (de 15 a 28cm) con comatas pequeños, vermiculados restringidos a la zona del ligamento, cicatriz del músculo aductor subcentral, de forma orbicular con el margen ventral no elevado. Pliegues moderados, a veces con pequeñas espinas hioticas. En conchas de organismos vivientes la superficie externa es de color rojo o purpura (Harry, 1985; Paredes y Cardoso, 2003).

Ocurrencia

Reportada en la costa caribeña de Costa Rica en rocas del Oligoceno Superior-Mioceno Inferior (Aguilar, 1999); en Panamá para rocas del Terciario (Woodring, 1982); Plioceno de Italia, Emilia occidental (Meco *et al.* 2002).

Ejemplares

Valva izquierda, ejemplar 301, localidad Gil 11.

Valva Izquierda incompleta, ejemplar 395, localidad Pozo 3.

Descripción

Valvas de forma semi-circular a sub-rectangular, de tamaño mediano como lo muestran los intervalos del Cuadro 1

Cuadro 1. Intervalos de las dimensiones morfológicas observadas en *Parahyotissa sp*, Harry, 1985

Medidas	Intervalo observado
A	66.1-90mm
L	65.2-67.6mm
An	9.3-33.4mm
Am	10.7-15.8mm
Lm	13.9-14.2mm
Ac	18.1-18.6mm
Lc	17.9-33.6mm

Valvas ligeramente cóncavas y delgadas. Comisura bien definida y prominente. Charnela triangular, opistogirada con un plano que es oblicuo al plano de la comisura. El ejemplar 301 tiene el margen de la comisura muy intemperizado, por lo que no se aprecian los comatas. El ejemplar 395 tiene reminiscencias de los comatas, estos son vermiculados restringidos a el área cercana a la charnela. Ambos ejemplares presentan una cavidad subumbonal y una cavidad corporal, la cual es moderadamente profunda y amplia. La comisura tiene pliegues de tamaño moderado. Cicatriz del músculo aductor de forma oval, cuyo eje longitudinal es oblicuo al eje axial de la valva, situado en una posición postero-central, entre el borde de la comisura y la charnela. La cara externa del ejemplar 395 presenta láminas de crecimiento no comprimidas, que forman costillas radiales de altura moderada, bases anchas y cimas angulosas con sus vértices redondeados. Umbo plano en el ejemplar 395 y prominente en el ejemplar 301 (Figura 14)

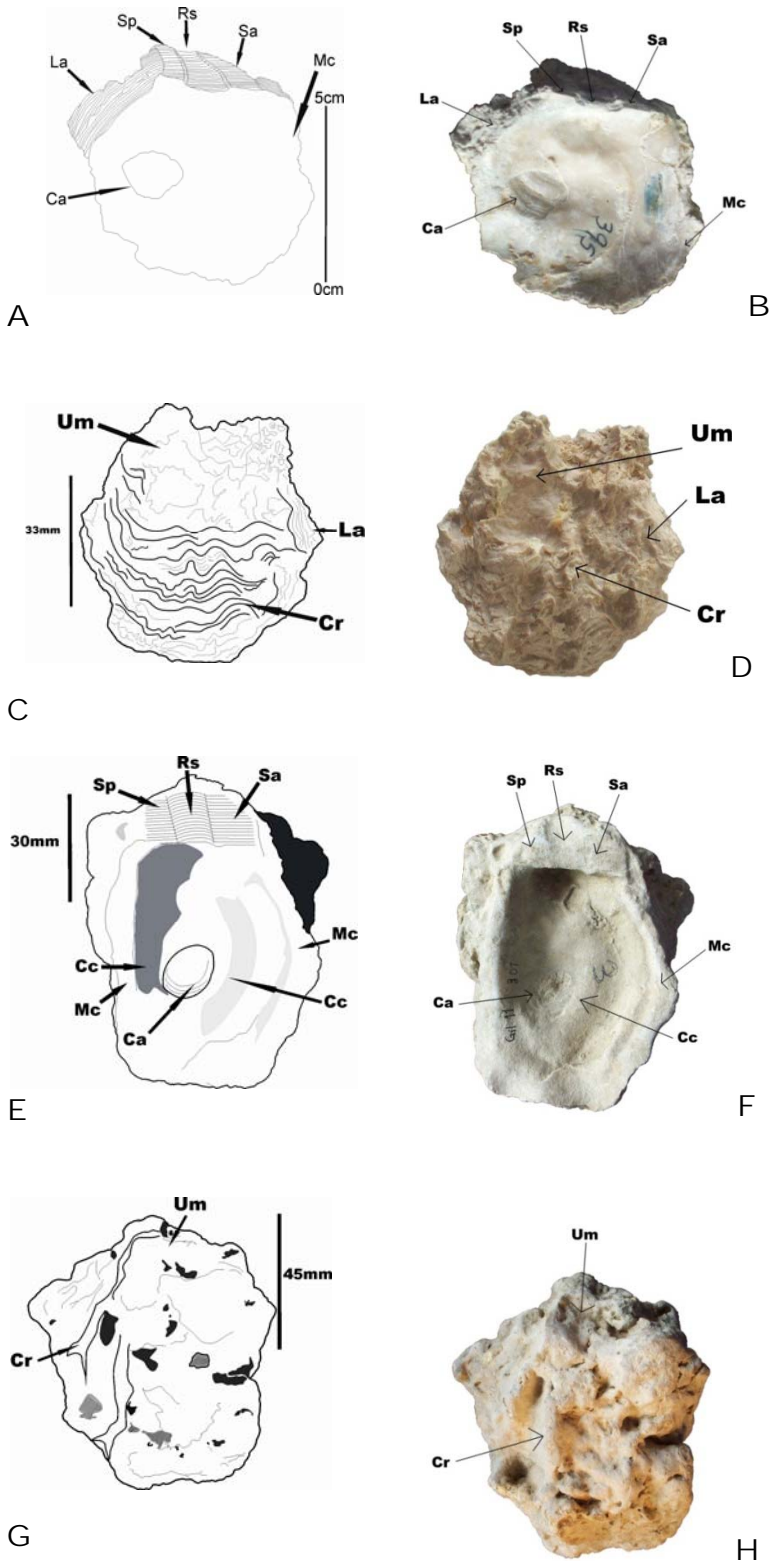


Figura 14. A, B y C, D. Vista interna y externa respectivamente del ejemplar 395 y E, F, y G, H. Vista interna y externa respectivamente del ejemplar 301 de *Parahyotissa sp.* Harry, 1985. Rs, resilífero; Sa, surco anterior; Sp, surco posterior; Mc, margen de la comisura; La, láminas de crecimiento Cr, costilla radial; Ca, cicatriz del musculo aductor; Cc, cavidad corporal; y Um, umbo.

Familia Ostreidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Ostreinae, Rafinesque, 1815

Género Crassostrea Sacco, 1897

***Crassostrea* spp.**

Diagnosis

Conchas de tamaños variables, inequivalvas, de forma variable con tendencia a ser alargadas dorsoventralmente, valva derecha más pequeña que la izquierda, plana y delgada; valva izquierda convexa. Sin comatas. Cicatriz del musculo aductor con forma de media luna, vértices moderadamente agudos y el margen dorsal casi recto, ubicada en el plano postero-ventral de la valva. Charnela más alta que larga con un resilífero prominente en la valva derecha. Superficie externa con láminas de crecimiento distribuidas irregularmente, lisas o con pliegues a lo largo de los extremos, formando costillas radiales en algunos individuos (Sacco, 1897; Gunter, 1951; Stenzel, 1971; Castillo y García-Cubas, 1984; Harry, 1985; Angell, 1986; Alves, 2004; y, García-Cubas y Reguero, 2007)

Ocurrencia

Se han reportado ejemplares fósiles en la Formación Zufía (Albiense Superior-Cenomaniense Inferior), Formación Liencres (Albiense Superior-Cenomaniense Inferior) de España (Higuera-Ruiz y Elorza, 2005; Higuera-Ruiz y Elorza, 2006) Mioceno de Francia (White, 1883); Formación San Julián (Oligoceno Superior) Formación Gran Patagonia (Mioceno), Formación Puerto Madryn (Mioceno Superior) de Argentina (Simeoni, 2009; Casadío y Griffin, 2009). Formación Punta Pelada (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior) de Costa Rica (Aguilar, 1999); Formación Pueblo Augusto (Mioceno

Superior) de Jamaica (Littlewood, y Donovan, 1988); Formación Springvale (Plioceno), Formación Talparo (Pleistoceno Temprano) de Trinidad y Tobago (Kirby y Jackson, 2004; Castillo y García, 1984); Formación El Salto (Plioceno) de Nicaragua (Clavijo *et al.*, 2005; Macsotay, 1969); Formación Cubagua (Plioceno), Formación Codore (Plioceno), Formación Río Salado (Plioceno), Formación Casa Ventura (Pleistoceno) de Venezuela (Clavijo *et al.*, 2005; Macsotay, 1969); Pleistoceno de Isla Príncipe Eduardo, Canadá en Florida, Estados Unidos (Castillo y García-Cubas, 1984); Cuaternario de Colombia y Uruguay (Domenech *et al.*, 2008; Clavijo *et al.*, 2005).

Ejemplares

Se identificaron 160 ejemplares.

Articulados.- ejemplares 235, 384, Gil 13; 378, 381, 391, 394, Gil 12.

Valva izquierda.- ejemplares 10, 44, Pozo 4; 253, Gil 13; 323, 328, 339, 342, 346, 347, 364, 389, Gil 12; 392, Pozo 5.

Valva derecha.- ejemplares 1, 3, 6, 7, 9, 13, 17, 18, 19, 27, 29, 87, 94, 135, 140, Pozo 4; 152, 153, 161, 162, 164, 165, 168, 172, 175, 178, 189,190, 191, 197, 200, 207, Gil 15; 224, 228, 239, 240, 248, 252, 256, 263, Gil 13; 267, 271, 272, 286, 290, 293, 295, 296, 297, 319, 322, 324, 325, 326, 327, 333, 334, 335, 388, 390, Gil 12; 303, 304, 305, 307, 308, 309, 311, 312, 313, 314, 315, 356, Gil 11; 380, Gil 10; 396, 397, Pozo 3.

Valva izquierda incompleta.- ejemplares 167, 177, 194, 196, 202, Gil 15; 217, 237, 247, 250, 254, Gil 13; 274, 284, 294, 336, 338, 341, 345, 349, 350, 351, 365, 366, 374, Gil 12; 398, Pozo 3.

Valva derecha incompleta.- ejemplares 49, Pozo 4; 156, 169, 170, 171, 174, 176, 179, 181, 182, 183, 199, Gil 15; 212, 213, 214, 218, 225, 234, 246, 251, 257, 260, Gil 13; 267, 275, 279, 291, 320, 330, 352, 354, 357, 367, Gil 12; 306, Gil 11.

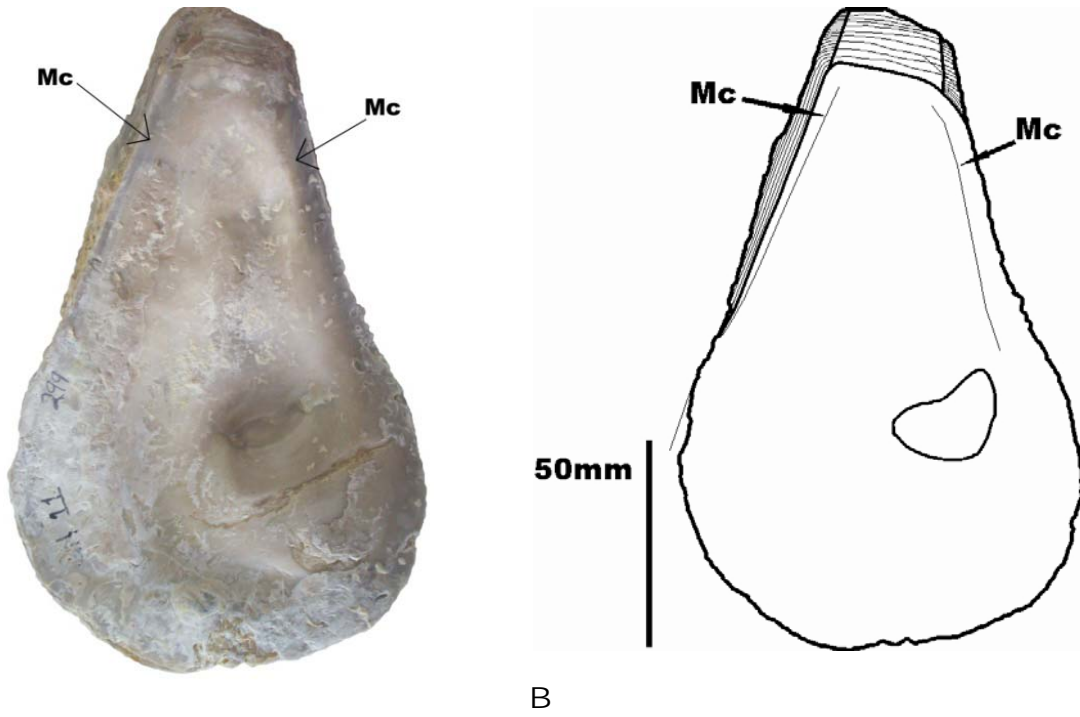
Cementadas entre sí izquierdas.- ejemplares 121a, 121b, 123a, 123b, Pozo 4; 265a, 265b, Gil 13; 287a, 393a, 393b, Gil 12.

Cementadas entre sí derechas, ejemplares 266a, 266b, Gil 13.

Descripción

Conchas inequivalvas, pequeñas a grandes, subcirculares a alargadas. En los ejemplares articulados las valvas derechas más pequeñas que las valvas izquierdas, ligeramente cóncavas o planas; valvas izquierdas convexas algunas con cavidad subumbonal poco profunda.

Todos los ejemplares presentan una superficie interna lisa sin vestigios de los depósitos de Chalk. Margen de la comisura sin comata (Figura 15).



A

B

Figura 15. A y B. Vista del margen de la comisura (Mc) en el ejemplar 299 de *Crassostrea* sp.

Cicatriz del músculo aductor ubicada dorsoventralmente en todos los ejemplares, reniforme, con los vértices ligeramente agudos y la base recta a ligeramente cóncava (Figura 16).

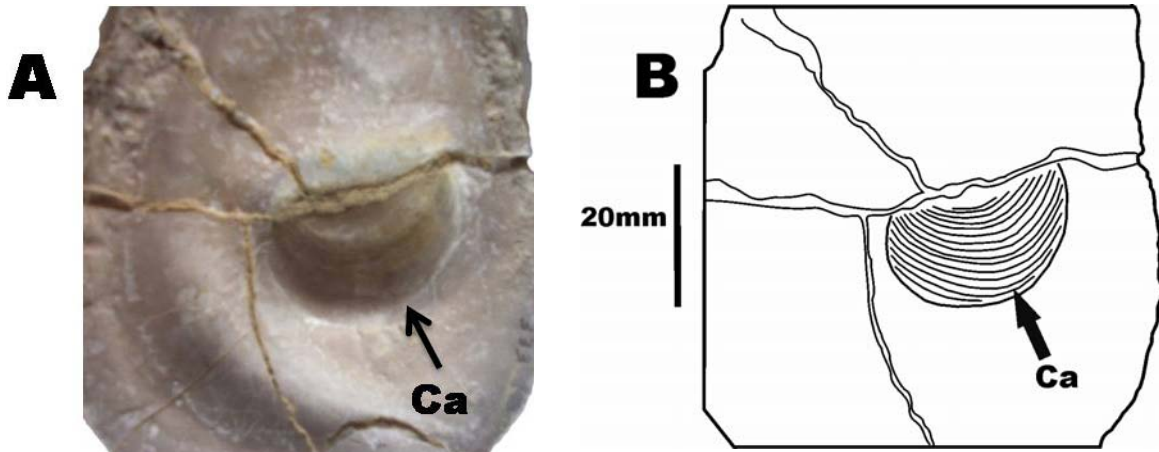


Figura 16. A y B. Vista de la cicatriz del músculo aductor (Ca) en el ejemplar 333, correspondiente a la valva derecha de *Crassostrea* sp.

Resilífero prominente, marcado en las valvas derechas y hundido en las valvas izquierdas. (Figura 17).

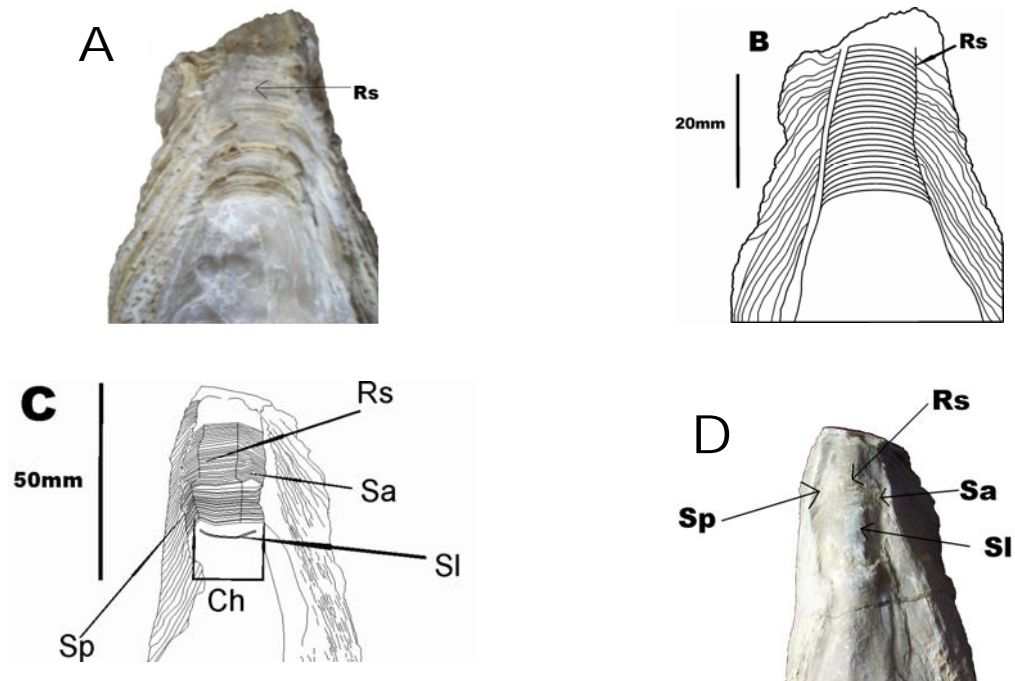


Figura 17. Área del ligamento del ejemplar 323, *Crassostrea* sp.

El tamaño de los ejemplares, así como las dimensiones de los diferentes caracteres morfológicos se muestran en el Anexo III. La distribución de estos datos se muestra en la Figura 18, y los intervalos observados en el cuadro 2.

Cuadro 2. Intervalos de las dimensiones morfológicas observadas en *Crassostrea* sp.

Medidas	Intervalo observado
A	8.7-197.7mm
L	7.8-104.9mm
An	2.9-60.8mm
Am	6.4-39.9mm
Lm	5.3-35.3mm
Ac	1.5-89.9mm
Lc	6-37.8mm

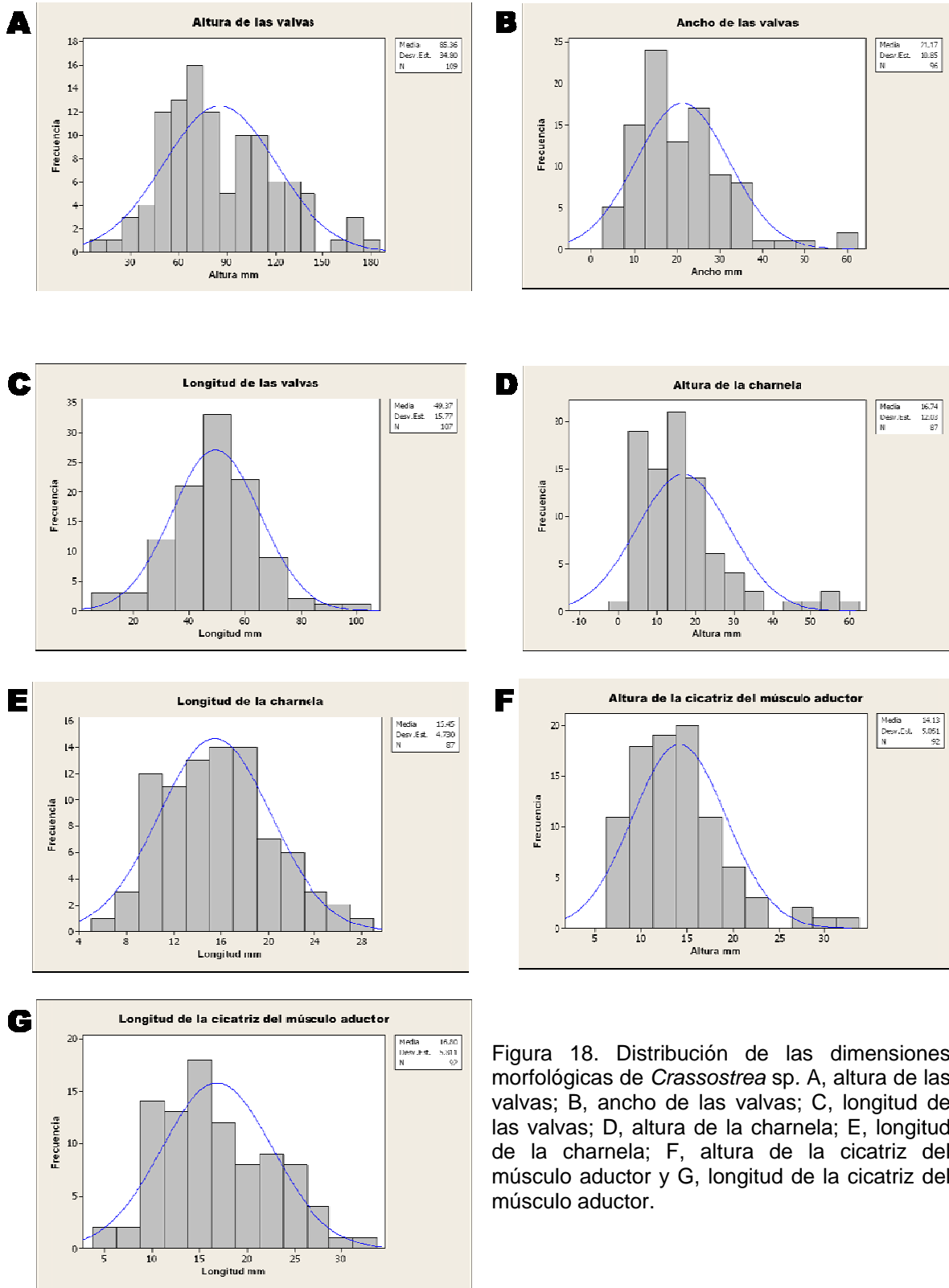


Figura 18. Distribución de las dimensiones morfológicas de *Crassostrea* sp. A, altura de las valvas; B, ancho de las valvas; C, longitud de las valvas; D, altura de la charnela; E, longitud de la charnela; F, altura de la cicatriz del músculo aductor y G, longitud de la cicatriz del músculo aductor.

***Crassotrea virginica* Gmelin, 1791**

Ostrea virginiana Lister, 1692; *Ostrea brasiliana* Lamarck, 1819; *Ostrea floridensis* Sowerby, 1871. Sinonimias según el Integrated Taxonomic Information System (2010).

Diagnosis

Forma de la concha variada, orbicular a alargada, de tamaño mediano a grande (10cm-35cm de altura). Valva izquierda convexa, más gruesa y pesada que la derecha, la cual es plana a poco cóncava. La superficie externa muestra las láminas de crecimiento distribuidas irregularmente. Las láminas pueden formar costillas asimétricas. Cavidad umbonal presente o ausente. Sin comatas. Cicatriz muscular del aductor reniforme con vértices poco redondeados, ubicada cerca del margen posteroventral de la comisura. En valvas no fósiles la cicatriz tiene una pigmentación purpura oscura. Charnela más alta que larga. Depósitos de Chalk extensos y frecuentemente hallados alrededor de la cicatriz del aductor. En los organismos, la cámara promial es grande (Gmelin, 1791; Contreras, 1932; Galtsoff, 1964 Stenzel, 1971; Castillo y García-Cubas, 1984; Angell, 1986; Stanley y Sellers, 1986; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1995; Wall, 2004; Fisheries Eastern Oyster Biological Review Team, 2007; y, García-Cubas y Reguero, 2007)

Ocurrencia

Se han reportado ejemplares fósiles en el Mioceno de Bordeaux, Francia (White, 1883). Neógeno de Isla Menorca, Islas Baleares, España (Obrador y Mercadal, 1973). En América se han documentado de la Formación Punta Pelada (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior) de Costa Rica (Aguilar, 1999); Formación Pueblo Augusto (Mioceno Tardío) de Jamaica (Littlewood, y Donovan, 1988); Formación Puerto Madryn (Mioceno Tardío) de Argentina (Scasso *et al.*, 2001); Formación Springvale (Plioceno), Formación

Talparo (Pleistoceno Inferior) de Trinidad y Tobago (Kirby y Jackson, 2004; Castillo y García-Cubas, 1984); Formación El Salto (Plioceno) de Nicaragua (Clavijo *et al.*, 2005; Macsotay, 1969); Formación Cubagua (Plioceno), Formación Codore (Plioceno), Formación Casa Ventura (Pleistoceno) de Venezuela (Clavijo *et al.*, 2005; Macsotay, 1969); Pleistoceno de la Isla Príncipe Eduardo, Canadá y Florida, Estados Unidos (Castillo y García-Cubas, 1984); Cuaternario de Uruguay (Clavijo *et al.*, 2005). La actual distribución geográfica d poblaciones en el Atlántico Oeste, abarca un área desde el norte de Brasil, Caribe y Golfo de México, hasta el estuario de Saint Lawrence en Canadá (Harry, 1985; Stanley y Sellers, 1986; Wall, 2004).

Ejemplares

Se identificaron 44 ejemplares.

Articulados.- ejemplares 385a, 385b, Gil 12; 382a, 382b, Gil 13.

Valva izquierda.- ejemplares 277, 337, 344, 340, 375, 298, 371, 387, 387, Gil 12; 173, Gil 15; 222, Gil 13.

Valva derecha.- ejemplares 292, 360, 269, 348, Gil 12; 151,193, 163, 158, Gil 15; 242, 243, Gil 13; 299, Gil 11.

Valva izquierda incompleta.- ejemplares 372, 318, Gil 12; 351, Gil 15.

Valva derecha incompleta.- ejemplares 278, 370, 362, Gil 12; 184, Gil 15; 238, 244, 249, Gil 13; 51, Pozo 4; 302, Gil 11.

Cementadas entres si.- ejemplares 393a, 393b, Pozo 5; 265a, 265b, Gil 13.

Descripción

Entre los ejemplares se han reconocido dos morfotipos; uno que agrupa a las valvas de forma globosa y otro que agrupa a las valvas de formas alargadas (Figura 19 y 20 respectivamente)

Los ejemplares de valvas globosas son 227, 278a, 151, 337, 344, 340, 375, 298, 371, 393a, 393b, 222, 392, 351, 387, 382a, 382b, 193, 163, 292, 173, 242, 243, 238, 51, 360, 193, 184, 244, 269, 163, 302, 249, 348, 387, 265 y 299

Los ejemplares de forma alargada son 370, 385^a, 385b, 289, 372, 362, 158, 363, 318 y 275.

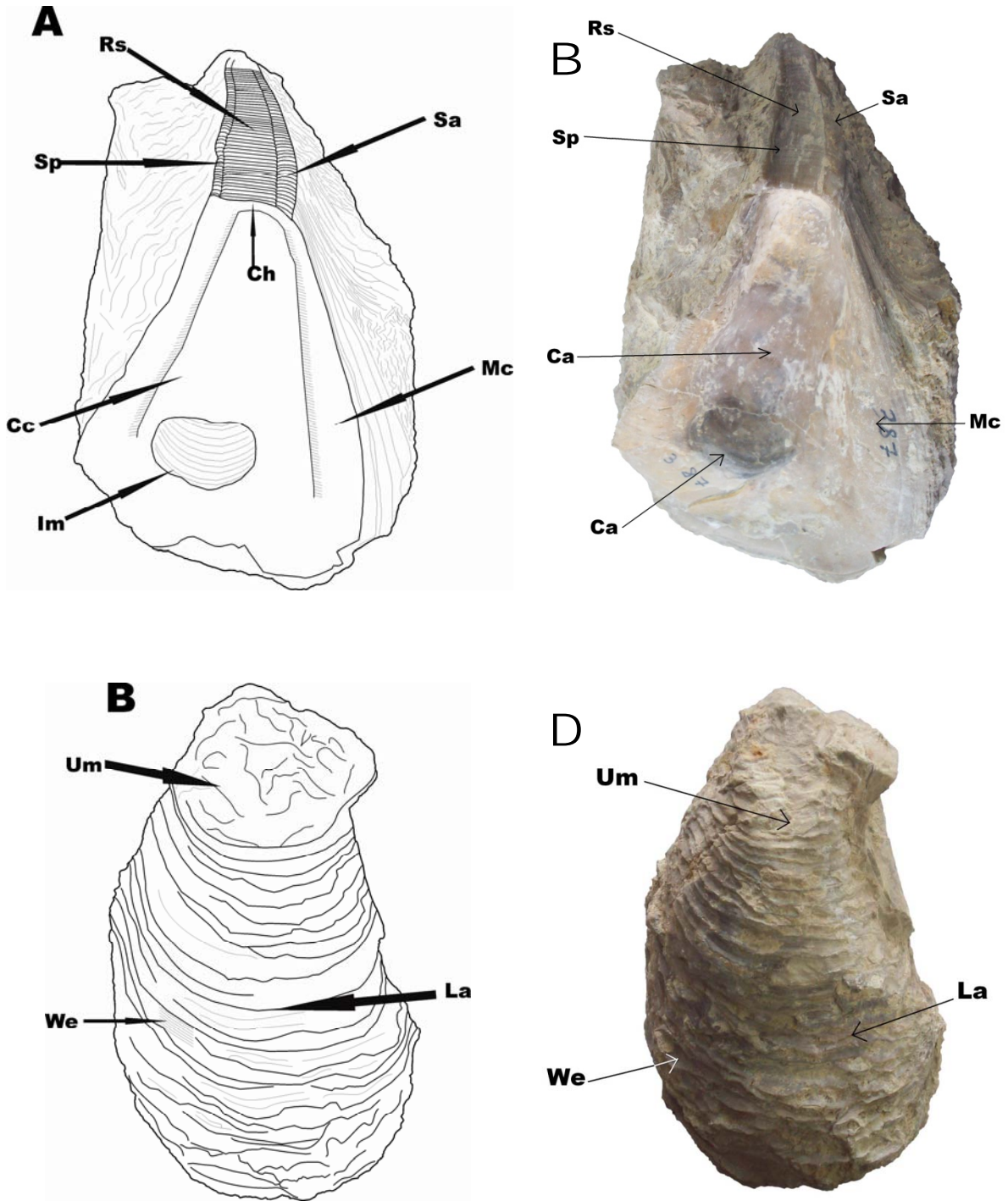


Figura 19. Morfotipo globoso, *Crassostrea virginica*, Gmelin, 1791. A y B. Vista interna. Rs, resilífero; Sa, surco anterior; Sp, surco posterior; Ch, Charnela; Cc, cavidad corporal; Ca, cicatriz del músculo aductor; Mc, margen de la comisura. C y D. Vista externa. Um, umbo; La, laminas y We, welts.

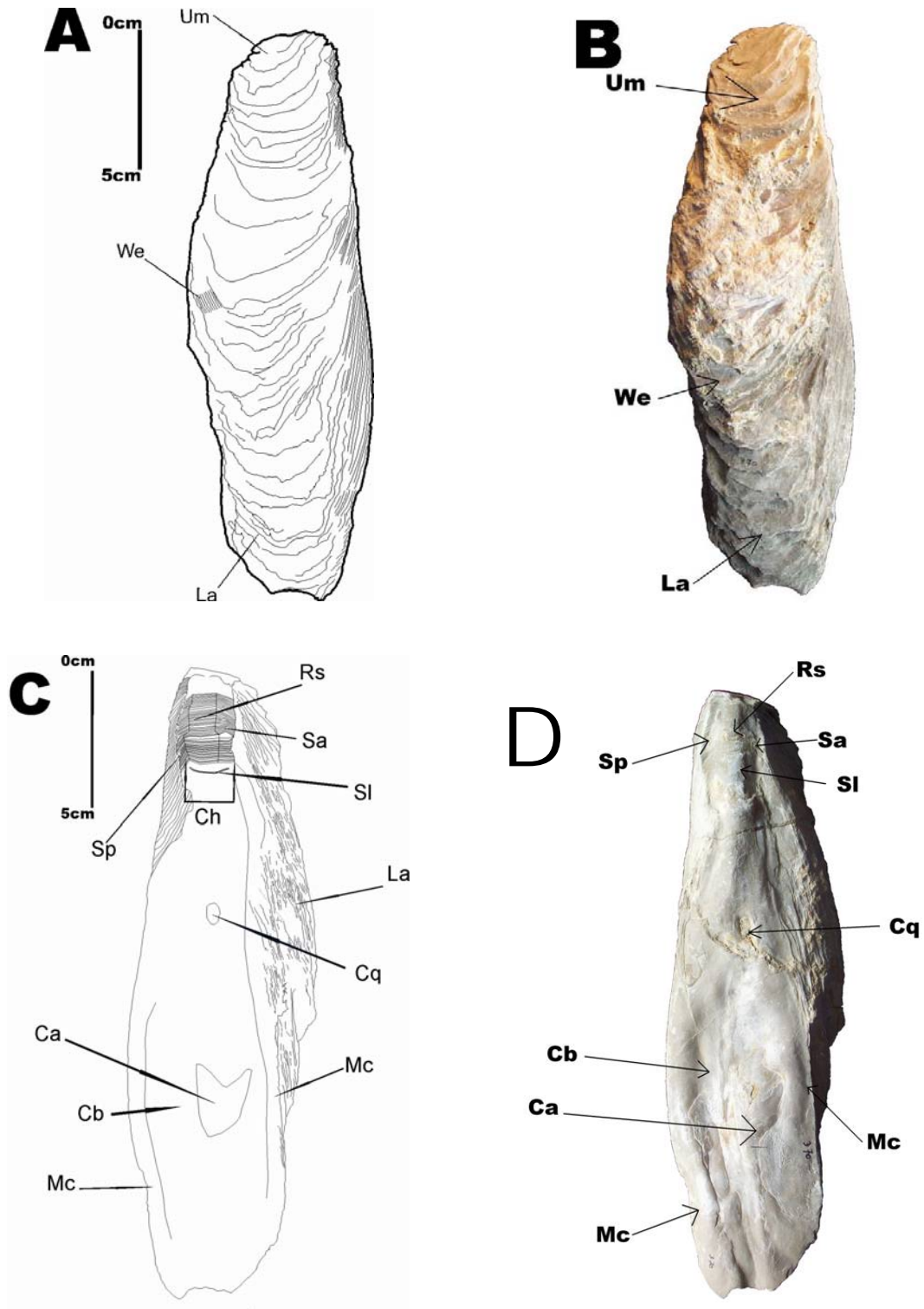


Figura 20. Morfotipo alargado de *Crassostrea virginica* Gmelin, 1791. A y B Vista externa. Um, umbo; We, welts; y La, láminas. B y C Vista interna. Rs, resilífero; Sa, surco anterior; Sp, surco posterior; Ch, Charnela; Sl, soporte del ligamento; La, láminas; Cq, inserción del músculo de Quenstedt; Mc, margen de la comisura; Ca, cicatriz del músculo aductor; y, Cb, cavidad branquial.

Las formas globosas tienen una concha robusta, más alta que larga, como lo muestran los intervalos del cuadro 3.

Cuadro 3. Intervalos de las dimensiones morfológicas en la forma globosa de *Crassostrea virginica*.

Medidas morfológicas	Intervalo observado
A	49.1-174mm
L	38.2-104.9mm
An	11.6-62.3mm
Am	9.6-27.7mm
Lm	2.1-33.3mm
Ac	5.6-61.6mm
Lc	10-27.2mm

Las valvas derechas cóncavas a planas. Las valvas izquierdas más gruesas, grandes y convexas que las valvas derechas. La superficie externa presenta láminas de crecimiento concéntricas, distribuidas de manera irregular, sin pliegues foliares ni costillas radiales, ausencia de pliegues comisurales. Las láminas están ornamentadas por “welts” visibles con lupa de mano o al microscopio, umbos redondeados y poco prominentes.

Al interior, las valvas izquierdas sin cavidad subumbonal. Charnela más alta que larga, ligeramente opistogirada, marcada, resilífero largo y surcos estrechos y marcados, poco prominentes.

Cicatriz del músculo aductor grande, más larga que alta con forma triangular, el margen dorsal recto o ligeramente cóncavo. La cicatriz se encuentra ubicada en la parte posteroventral de las valvas, cercana al margen de la comisura. En la mayoría de los ejemplares el margen ventral de la cicatriz está hundido en la superficie de la concha, lo que forma un borde en su contacto con la cavidad branquial, y propicia que el plano de la cicatriz esté inclinado (Figura 21).



Figura 21. Cicatriz del musculo aductor y su relación con el plano de la superficie de la concha en el ejemplar 365 de *Crassostrea virginica* Gmelin, 1791.

Las conchas de forma alargada muestran un contorno rectangular: más altas que largas.

Estas valvas son robustas, como se puede apreciar en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Intervalos de las dimensiones morfológicas en la forma alargada de *Crassostrea virginica* Gmelin, 1791.

Medida	Intervalo observado
A	101-205.4mm
L	42.7-69.8mm
An	22.4-60mm
Am	8-39mm
Lm	8.7-22mm
Ac	25.3-68.55mm
Lc	13.3-28mm

Las valvas izquierdas son generalmente más grandes y convexas que las derechas, estas últimas planas a poco convexas. La superficie externa de las valvas presenta pocas láminas de crecimiento y ausencia de pliegues. La superficie de las láminas ornamentada por “welts”. Umbos redondeados y ligeramentes prominentes. Valvas sin cavidad subumbonal. Charnela más alta que larga, ligeramente opistogirada, marcada; resilífero largo y surcos estrechos y marcados, ligeramente prominentes.

Cicatriz del músculo aductor grande, más alta que larga, de forma de triangular, margen dorsal de la cicatriz cóncavo. La cicatriz se ubica dorsoventralmente. Cavidad branquial alargada dorsoventralmente. Comisura sin ornamentaciones.

Tanto los ejemplares de forma globosa como los de forma alargada, presentan valvas izquierdas más gruesa y largas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Intervalos de las dimensiones morfológicas de las valvas derechas e izquierdas de *Crassostrea virginica* Gmelin, 1791.

Medida	Intervalo observado en valva derecha	Intervalo observado en valva izquierda
A	68-205.4mm	66.8-192.8mm
L	38.2-89.2mm	52.9-104.9mm
An	11.6-52.1mm	22.3-62.3mm

VII-Discusión

I. Relación estratigráfica y edad de las rocas de “El Gato”

En la localidad “El Gato” se encuentran rocas que de acuerdo al Servicio Geológico Mexicano (2007) pertenecen a la Formación Tulija, constituida por intercalaciones de lutita y arenisca con cambios de facies a rocas calcáreas, fosilíferas, del Mioceno temprano (Meneses-Rocha, 1950, 2001). Sin embargo, la información geológica de esta formación es escasa, y de acuerdo al Código Estratigráfico Norteamericano la unidad es informal (Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica, 2010). El Código establece que para nombrar una unidad geológica se requiere de la publicación de un informe completo en un medio científico reconocido que incluya: 1) la intención de designar o modificar una unidad formal; 2) la asignación de la categoría y el rango de la unidad; 3) la selección y la derivación del nombre; 4) la especificación del estratotipo; 5) la descripción litológica de la unidad; 6) la definición de los límites; 7) antecedentes históricos; 8) las dimensiones, la forma y otros aspectos regionales; 9) la edad; 10) las correlaciones estratigráficas; y si es posible, 11) la génesis. Hasta la fecha estos requisitos no se han cumplido en ninguna de las publicaciones hechas sobre la geología de la región.

Con base en la edad que se le atribuye a la Formación Tulija, el Consejo de Recursos Minerales (1984: p. 50) ha propuesto que ésta es correlacionable con la Formación Macuspana (Santiago-Acevedo *et al.*, 1984) de edad Mioceno temprano (Meneses-Rocha, 2001: p. 194)

Con base en la descripción litológica presentada en el capítulo III de estas tesis, fue posible reconocer unidades rocosas semejantes en las descripciones previas y los reportes geológicos de las zonas (Sapper, 1896; Böse 1905; Meneses-Rocha, 1950,

1991, 2001; Mulleried, 1951; Consejo de Recursos Minerales, 1984; Servicio Geológico Mexicano, 2007)

Los estratos observados en el campo de calcarenita y calcirudita podrían corresponder a las rocas calizas reportadas por Sapper (1896) y Bosë (1905); lo que parece probable en función de que Meneses-Rocha (2001) y el Consejo de Recursos Minerales (1984) reportan calcarenita y calcirudita.

En “El Gato” también se encontraron afloramientos de lutita. Unidades de lutita han sido reportadas en las orillas del Río Chacamax por Engerrand y Urbina (1910) con una asociación de restos fósiles semejante.

Basándose en la recopilación de datos y en la exploración geológica de la región, Mulleried (1951) consideró que las rocas sedimentarias en Palenque pertenecen al Terciario Inferior y Terciario Medio (Paleógeno y Neógeno Inferior), en donde la unidad rocosa más joven es una calcarenita con alto contenido orgánico. De acuerdo con el Consejo de Recursos Minerales (1984) y con Meneses-Rocha (2001) las facies calcáreas fosilíferas fueron asignadas al Mioceno.

En la zona se han documentado la presencia de Numulites, foraminíferos muy comunes durante el Terciario, así como otros foraminíferos, equinodermos, bivalvos, peces y restos de vertebrados (Sapper, 1896; Bosë, 1905; Engerrand y Urbina, 1910; y Mulleried, 1951). Esta asociación es semejante al conjunto de restos fósiles encontrada en rocas sedimentarias de “El Gato”.

Por todo lo anterior, aunque no se ubicó la posición estratigráfica precisa de las rocas de “El Gato” en el contexto geológico local, se puede afirmar que éstas pertenecen a la Formación Tulijá, y con base en el registro fósil documentado y su semejante composición taxonómica al encontrarlo es probable que las rocas de “El Gato” hayan sido depositadas

en algún momento del Mioceno temprano (23 millones de años-14 millones de años). Por lo tanto, los ejemplares fósiles recolectados en “El Gato” son asignados a dicha edad.

II. Cualidades tafónomicas generales de la asociación de ostras fósiles.

Aunque la cantidad de ejemplares estudiados es grande, el control estratigráfico fue pobre, lo que se debió a diversos factores. Por una parte los afloramientos de roca en “El Gato” son poco abundantes y de pocos metros de espesor, cubiertos por vegetación exuberante y expuestos a una fuerte meteorización (Figuras 4 y 5).

Por otra parte, la mayoría de los ejemplares fueron recolectados en “pozos arqueológicos”. Estos hoyos que tienen la finalidad de buscar y describir horizontes arqueológicos, definidos como niveles de desechos culturales que representan periodos de tiempo “sociohistorico”, y muchísimo más breves que los geológicos (Renfrew, 1993), por lo tanto los ejemplares que provienen de estos pozos están aislados de su contexto geológico original.

Otra parte del conjunto de ejemplares recolectados estaban retrabajados, por lo que se desconoce el estrato de procedencia. No obstante, es probable que todos los ejemplares retrabajados procedan de los estratos que afloran en “El Gato”. Los pozos y los sitios de recolecta de ejemplares retrabajados se encuentran cerca de los afloramientos en donde se midieron las columnas estratigráficas y a la vez se recolectaron fósiles.

La preservación de los ejemplares retrabajados es regular, 30% de éstos no tienen alteración física por rotura, dilución o abrasión, lo que significa que existió un transporte de corta duración (Brandt, 1989), por lo que se asume que provienen de los afloramientos encontrados en “El Gato”.

Por lo tanto, como una consecuencia lógica de un transporte de baja intensidad, no existe una asociación remane o con elementos exóticos, lo que significa que no hay diferencias en la composición taxonómica entre los conjuntos de ejemplares retrabajados y de aquellos con control estratigráfico.

III. Determinación taxonómica.

La identificación de los taxones se basa en el estudio de las estructuras morfológicas de las conchas. El Orden Ostreidae incluye a la familia Gryphaeidae Vyalov, 1936 y Ostreidae Rafinesque, 1815. A la primera pertenecen ostras que tienen la cicatriz del musculo aductor de forma circular o algo alargada dorsoventralmente; en la segunda se agrupan las ostras que muestran el margen dorsal cóncavo o plano de la cicatriz del aductor. Estas expresiones del carácter de la concha son congruentes con las diferencias observadas en caracteres anatómicos (Harry, 1985).

Gryphaeidae: Parahyotissa

Harry (1985) reconoció 3 géneros en la Familia Gryphaeidae: *Hyotissa* Stenzel, 1978; *Parahyotissa* Harry, 1985; y *Neopycnodonte* Stenzel, 1971. El primero incluye a especies con conchas de tamaño medio a grande (de 15 a 28cm), margen de la comisura en zigzag y pliegues foliares que forman costillas radiales y espinas hioticas; el segundo es un género monotípico que se caracteriza por que la especie conocida tiene la concha pequeña (de 6 a 14cm) pliegues foliares poco prominentes, a veces con pequeñas espinas hioticas; y el tercer género, que también es monotípico se distingue porque las conchas de la especie tipo poseen comatas en forma de pequeñas proyecciones lineales y ranuras, ambas normales a la comisura.

La identificación de ejemplares como *Parahyotissa* sp. se basa en el número y características de las costillas, la posición de la cicatriz muscular y la forma de los comata.

Aunque estas son valvas pequeñas, el tamaño no fue utilizado como criterio de distinción, pues éste es un carácter variable relacionado con las etapas ontogénicas de los organismos, y además es posible encontrar conchas de etapas juveniles de *Hytissa*.

Otros caracteres que no se utilizaron para la asignación taxonómica fueron la forma de la valva y la presencia de una cavidad subumbonal, al no encontrarse en la literatura referencias o descripciones de estos caracteres; sin embargo estos caracteres son importantes pues podrían ser evidencia morfológica para el reconocimiento de otro taxón, nuevo o conocido no considerado en este trabajo. El estudio de más ejemplares será necesario para valorar dicha posibilidad. Por último, hay que considerar que el estado de preservación del ejemplar 301 limitó el estudio de muchos caracteres con valor taxonómico.

Ostreidae: Crassostrea

En Ostreidae se han reconocido tres subfamilias: LOPHINAE Vyalov, 1936 con 5 géneros; OSTREINAE Rafinesque, 1815 con 7 géneros; y CRASSOSTREINAE Torigoe, 1981 con 3 géneros. Lophinae se caracteriza por conchas pequeñas a medianas (hasta 11cm de altura), margen de la comisura en zigzag, con 6 o más pliegues foliares prominentes que llegan a originar espinas hioticas, cicatriz del musculo aductor en forma de coma, depósitos de Chalk ausentes y comatas siempre presentes. Ostreinae presenta conchas de tamaño chico a mediano (de 10 a 18cm de altura), de forma subcircular a subtriangular, margen de la comisura raramente en zigzag, pliegues foliares poco prominentes presentes únicamente en la valva izquierda, sin espinas hioticas, y comatas generalmente presentes. Crassostreinae tiene conchas de tamaño mediano a grande (hasta 60cm de altura), pliegues foliares únicamente en la valva izquierda, sin comatas y con la huella del musculo aductor cercana al margen ventral (Stenzel, 1971; Harry, 1985).

Todos los ejemplares identificados a Crassostreinae presentan ausencia de comatas que es lo que las diferencia de las demás subfamilias, con excepción de un género.

Esta subfamilia tiene 3 géneros: *Saccostrea* Dolfuss & Dautzenberg, 1920; *Striostrea* Vyalov, 1936; y *Crassostrea* Sacco, 1897. El primer presenta pliegues foliares, prominentes y distribuidos de manera regular en la valva izquierda; valva derecha con proyecciones del margen de la comisura en forma de lóbulos, charnela larga, umbo izquierdo muy grande, cavidad subumbonal grande del mismo tamaño que el resto del interior de la concha, y comatas pequeños pero prominentes. *Striostrea* tiene conchas grandes (más de 20cm); superficie externa sin pliegues foliares pero con costillas radiales pequeñas, estrías muy juntas entre sí, y comatas grandes, alargados y muy separados. El género *Crassostrea* carece de comatas y presenta la cicatriz del músculo aductor en posición posteroventral (Stenzel, 1971; Harry, 1985).

La asignación de los ejemplares al género *Crassostrea* fue con base en la ausencia de comatas y la posición de la cicatriz del músculo aductor (Gunter, 1951; Stenzel, 1971; Abbot, 1974; Harry, 1985; Alves, 2004).

La ausencia de comatas y la posición de la cicatriz del músculo aductor permitió identificar a los ejemplares como *Crassostrea* (Gunter, 1951; Stenzel, 1971; Abbot, 1974; Harry, 1985; Alves, 2004)

Las cuatro especies conocidas del género son *Crassostrea angulata* (Lamarck, 1819); *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791); *Crassostrea columbiensis* (Hanley, 1846); y *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). La primera tiene conchas de pequeñas a medianas (7 a 14cm); forma subcircular; y cicatriz del músculo aductor de forma arriñonada. La segunda posee conchas de medianas a grandes (12 a 20cm), cicatriz del músculo aductor de forma arriñonada con el margen dorsal plano o cóncavo y los vértices poco

redondeados, ubicada en la zona posteroventral de la valva, cercana al margen de la comisura de la valva. La tercera tiene conchas de chicas a medianas (7.5 a 12cm), cicatriz del musculo aductor grande, arriñonada, con los vértices redondeados y el margen dorsal ligeramente cóncavo; y con cavidad umbonal moderada. La última especie tiene conchas muy grandes (hasta 30cm), valvas gruesas, costillas radiales muy prominentes que forman pliegues en el borde de la concha (Galtsoff, 1964; Stenzel, 1971; Abbot, 1974; Harry, 1985; Stanley y Sellers, 1986; Fisheries Eastern Oyster Biological Review Team, 2007; García-Cubas y Reguero, 2007).

Las especies muestran una gran variabilidad morfológica ocasionada por factores ambientales y hábitos de vida. El sustrato, la temperatura, la cantidad de luz solar, la disponibilidad de alimento o el crecimiento comunitario modifican la morfología y el tamaño de la concha.

Los ejemplares identificados como *Crassostrea virginica* tienen en común la forma de la cicatriz del musculo aductor, la cual es uniforme en todos los ejemplares; independientemente de su tamaño o variante morfológica. Cabe señalar que la forma de la cicatriz ha sido cuestionada por Galtsoff (1964) quien señaló la posibilidad de variaciones en la forma y el tamaño como consecuencia de los factores ambientales.

Los ejemplares de *Crassostrea virginica* recolectados en “El Gato” no tienen diferencias morfológicas significativas excepto por los morfotipos observados. El grado de exposición a la luz y los diferentes sustratos donde vivieron, inferidos a partir del tipo de roca encontrada, son las probables causas de ésta variación.

Los dos morfotipos observados de ésta especie pueden ser explicados por la combinación de dos factores ambientales y a la respuesta biológica de las ostras. Se ha documentado que las conchas de individuos vivos de *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) que crecen a

la sombra, tienen las valvas derechas planas y ligeramente cóncavas. Los individuos que crecen con presencia de luz solar tienen las valvas derechas convexas (Medcof, 1949; Stenzel, 1971). En sustratos duros, las conchas de *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) crecen gruesas, de forma circular, con costillas radiales y algunas espinas foliares; además muestran umbones opistogirados. En cambio sustratos blandos o en condiciones de crecimiento comunitario las conchas son delgadas, de forma alargada, con pocas ornamentaciones y con umbones rectos (Stanley y Sellers, 1986).

El grado de exposición a la luz y los diferentes sustratos pueden ser inferidos a partir del tipo de roca encontrada y sus características litológicas: las calcarenitas y calciruditas están relacionadas, en términos generales, a ambientes marinos someros (Tucker, 2003). Por lo tanto, el conjunto de características morfológicas de los ejemplares permite inferir que los del morfotipo alargado formaron parte de una comunidad de tipo arrecifal (Figura 12), y los morfotipos globosos fueron organismos solitarios; ambas formas asociadas a ambientes no desprovistos de luz solar.

Finalmente, la información paleontológica aportada en la presente tesis es una parte de la investigación arqueológica-paleontológica en desarrollo por los Dres. Martha Cuevas García y Jesús Alvarado Ortega, cuyos resultados empiezan a ser publicados.

VIII-Conclusiones

1. Todas las rocas que afloran en “El Gato” son ricas en fósiles, las cuales representan una sucesión de facies, y por lo tanto de distintas condiciones de depósito marino.
2. Con base en las características litológicas, las rocas portadoras de ostras representan en general un ambiente somero.
3. Los afloramientos rocosos en “El Gato” son asignados al Mioceno temprano (23-16 millones de años).
4. A pesar de que los ejemplares colectados tienen un control estratigráfico limitado, no se encontraron diferencias entre la composición taxonómica de los conjuntos de ejemplares retrabajados, y ejemplares con control estratigráfico.
5. Las ostras recolectadas en “El Gato” pertenecen a dos Familias: Gryphaeidae y Ostreidae.
6. De Gryphaeidae se identificó al género *Parahyotissa*, lo que representa el primer reporte fósil del taxón en la región, con lo cual queda documentada su presencia en el Atlántico al menos desde el Mioceno temprano.
7. De la familia Ostreidae se identificó a la especie *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791).
8. La especie está representada por dos morfotipos, una forma alargada y otra globosa, las cuales están probablemente relacionadas a particulares condiciones de crecimiento y ambientales.
9. Debido a que los estudios de ostras fósiles en México son escasos, especialmente para el lado atlántico, el conjunto de datos morfométricos y las descripciones morfológicas presentados en esta tesis son relevantes para futuras comparaciones e interpretaciones taxonómicas.
10. La identificación de los taxones permitirá explorar futuras áreas de investigación en sistemática y paleobiogeografía de las ostras en el contexto de la antigua Provincia del Caribe-Pacífica, desaparecida a consecuencia de la formación del istmo de Panamá hace 3 millones de años.

Referencias bibliográficas

- Abad, G. A. 2002. Paleotaxodonta y pteriomorphia del Eoceno del margen sur de la depresión central catalana. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Barcelona, España. 747 p.
- Abbot, R. T. 1974. American Seashells The Marine Mollusca of The Atlantic and Pacific Coast of North America. 2^{ed.} Van Nostrand Reinhold, Estados Unidos. 663 p.
- Aguilar, A. T. 1999. Organismos de un arrecife fósil (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior) del Caribe de Costa Rica. Revista de Biología Tropical 47 (3): 453-474.
- Alvarado-Ortega, J., M. Cuevas-García, E. Ovalles-Damián y L. Espinosa-Arrubarrena. 2009. Estudio de dos localidades fosilíferas explotadas en tiempos prehispánicos por los mayas de Palenque, Chiapas. XI Congreso Nacional de Paleontología, p. 7.
- Álvarez, M. 1949. Tectonics of Mexico: Bulletin of American Association of Petroleum Geologist 33 (8): 1319-1335.
- Alves, R. 2004. Estudo Taxonômico de ostras do gênero *Crassostrea* da regioao da Grande Florianópolis-Brasil. Brazilian Archives of Biology and Technology 2 (3) 13-23.
- Angell, C. L. 1986. The Biology and Culture of Tropical Oysters. International Center for Living Aquatic Resources Management, Estados Unidos. 42 p.
- Böse, P. E. 1904. Nota preliminar sobre la fauna pliocénica de Santa María Tatetla, Veracruz. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 2: 51-64.
- Böse, P. E. 1905. Reseña acerca de la geología de Chiapas y Tabasco. Boletín del Instituto Geológico de México 20: 93 p.

- Brandt, D. S. 1989. Taphonomic grades as a classification for fossiliferous assemblages and implications for paleoecology. Research Reports, Volume 4: 303-309.
- Casadío, S. y Griffin, M. 2009. Sedimentology and paleontology of a Miocene marine succession first noticed by Darwin at Puerto Deseado (Port Desire). Revista de la Asociación Geológica Argentina 64: 83-89.
- Castillo, R. Z. G. y A. García-Cubas. 1984. Taxonomía y anatomía comparada de las ostras en las costas de México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 106 p.
- Clavijo, C., F. Scarabino, A. Rojas. y S. Martínez. 2005. Lista sistemática de los moluscos marinos y estuarinos del Cuaternario de Uruguay. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay, 9 (88) 381-411.
- Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica. 2010. Código estratigráfico norteamericano. Boletín del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 117: 45 p.
- Consejo de Recursos Minerales. 1984. Monografía geológico minera del estado de Chiapas. Consejo de Recursos Minerales. México, p. 31-89.
- Contreras, F. 1932. Datos para el estudio de los ostiones mexicanos. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 3(3): 193–212.
- Converse, H. H. 1984. Handbook of paleo-preparation techniques. Florida State Museum. University of Florida., Estados Unidos. 125 p.
- Cuevas-García, M. y J. Alvarado-Ortega. 2008. El Mar de la Creación primordial: un escenario mítico y geológico en Palenque. VI Mesa Redonda de Palenque-Arqueología, Imagen y Texto, Homenaje a Ian Graham. Instituto Nacional de

Antropología e Historia, 16-21 Octubre, Palenque, Chiapas. Libro de Ponencias, p. 15-16.

- Domenech, R., J. Martinell y J. de Porta. 2008. Bioerosión por poliquetos espionidos (Polychaeta, Spionidae) en moluscos marinos del Cuaternario caribeño de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, 22 (124) 411-419.
- Engerrand, J. y Urbina, F. 1910. Primera nota acerca de la fauna miocénica de Zuluzum (Chiapas). Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana parte 2. 6: 119-140.
- Fisheries Eastern Oyster Biological Review Team. 2007. Status review of the eastern oyster (*Crassostrea virginica*) Report to the National Marine Fisheries Service, Northeast Regional Office. 115 p.
- Galtsoff, P. S. 1964. The American oyster, *Crassostrea virginica* Gmelin. Fishery Bulletin 64: 484 p.
- García-Cubas, A. y Reguero, M. 2007. Catálogo ilustrado de los moluscos bivalvos del Golfo de México y Mar Caribe. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 94 p.
- Gmelin, J. F. 1791. 13^{ed.} Caroli Linné Systema naturae per regna tría naturae, parte 6, 1: 3021-3910.
- Gosling, E. 2003. Bivalve Molluscs. Biology, Ecology and Culture. Fishing News Books. Estados Unidos. 456 p.
- Guarneros, Y. S. 2003. Aplicación de Algunos Materiales Didácticos en la Enseñanza de la Geometría Descriptiva. Memorias del Segundo Foro "La Enseñanza de las Matemáticas para Ingenieros". División de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNAM.

- Gunter, G. 1951. The species of oysters of the Gulf, Caribbean and West Indian region. *Bulletin of Marine Science of Gulf and Caribbean* 1(1): 40-45.
- Harry, H. W. 1985. Synopsis of the supraespecific classification of living oysters (Bivalvia: Gryphaeidae and Ostreidae). *The Veliger* 28(2): 121-158.
- Higuera-Ruiz, R. y Elorza, J. 2005. Microestructuras, diagénesis y evidencias estacionales en las valvas de *Crassostrea* sp. del Abiense Superior-Cenomiense Inferior en la playa de Somocuevas (Lienres, Cantabria) *Geogaceta*, 38: 111-114.
- Higuera-Ruiz, R. y Elorza, J. 2006. Microestructuras, luminiscencia y geoquímica en *Crassostrea* sp. de la Formación Zufía, Navarra (Abiense Superior-Cenomiense Inferior) Parte 1. *Geogaceta*, 40: 199-202.
- Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. Carta Geológica Mexicana. Disponible en: <http://www.geologia.unam.mx>, consultada el 07/09/2010
- Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: <http://www.itis.usda.gov>, consultada el 07/09/2010
- Kirby, M. X. y Jackson, J. B. C. 2004. Extinction of a fast-growing oyster and changing ocean circulation in Pliocene tropical America. *Geology* 32 (12): 1025-1028.
- Leet, L. D. y Judson, S. 1974. *Fundamentos de Geología Física*. Editorial Limusa. México. 438 p.
- Littlewood, D. T. J. y S. K. Donovan. 1988. Variation of recent and fossil *Crassostrea* in Jamaica. *Paleontology* 31 parte 4: 1013-1028.
- Lorenzo, N. y Verde, M. 2004. Estructuras de bioerosión en moluscos marinos de la formación Villa Soriano (Pleistoceno Tardío-Holoceno) Uruguay. *Revista Brasileira de Paleontología* 7(3): 319-328.

- Macsotay, O. 1969. Estudio sobre la fauna de moluscos fósiles de la Formación Río Salado, Península de Paría, Venezuela. Boletín del Instituto de Oceanografía de la Universidad de Oriente. 8 (1 & 2): 3-12.
- Meco, J., H. Guillou, J. C. Carracedo, A. Lomoschitz, A. J. Ramos y J. J. Rodriguez. 2002. The maximum warmings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary Islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 185: 197-210.
- Medcof, J. C. 1949. Effects of sunlight exposure in rearing young oysters: Same. Progress Report Atlantic Coast Station 45: 6-11.
- Meneses-Rocha, J. J. 1986. Tectonic development of the Ixtapa Graben, Chiapas, México. Tesis Doctoral. The University of Texas at Austin. Estados Unidos, Texas. 130 p.
- Meneses-Rocha, J. J. 2001. Tectonic evolution of the Ixtapa graben, an example of a strike-slip basin in southeastern Mexico: Implications for regional petroleum systems. En C. Bartolini, R. T. Buffler, y A. Cantú-Chapa, editores. *The western Gulf of Mexico Basin: Tectonics, sedimentary basins and petroleum systems: American Association of Petroleum Geologist Memoir 75*: 183-216.
- Mullerried, F. K. G. 1951. Algunos Fósiles del Terciario Inferior y Medio de Palenque, Chiapas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 12 (1-4): 209-227.
- Obrador, A. y B. Mercadal. 1973. Nuevas localidades con fauna ictiológica para el Neógeno menorquín. *Acta Geológica Hispánica* 7 (4): 145-149.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico

centro-oriental. Volumen 1 plantas e invertebrados. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia. 646 p.

- Ortega, G. F. y R. E. Lopez. 1992. Carta Geológica de la República Mexicana, 5^{ed.} Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología y Consejo de Recursos Minerales, México. 15 p.
- Padilla, R. J. S. 2007. Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 59 (1): 19-42.
- Paredes, C. y F, Cardoso. 2003. Adiciones a los moluscos bivalvos marinos del Perú. Revista Peruana de Biología 10(1): 53-58.
- Purchon, R. D. 1978. An analytical approach to a classification of the Bivalvia. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences 284 (1001): 425-436.
- Quiroz, B. S. 1997. Elementos de Estratigrafía. En García, P., F. Sour y M. Montellano. Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 35 pp.
- Renfrew, C. y P. Bahn. 1993. Arqueología. Teorías, métodos y práctica. Akal ediciones, España. 571 p.
- Ricoy, S. U. 1989. Tertiary terrigenous depositional systems of the Mexican Isthmus Basins. Tesis Doctoral. The University of Texas, Austin. Estados Unidos. 145 p.
- Sacco, F. 1897. Pelecypoda (Ostreidae, Anomiidae e Dimyidae) of L. Bellardi & Federico Sacco, 1872-1904, I moluschi dei terreni Terziarii de Piemonte e della Liguria. Carlo Clausen. Torino. 102 p.
- Santiago-Acevedo, J., Carrillo-Bravo, J., Martell-Andrade, B., 1984, Geología Petrolera de México, *en* Marmissolle-Daguerre, D. (Coordinador), Evaluación de

Formaciones en México: México, D.F., Schlumberger y Petróleos Mexicanos (PEMEX) 1 (1): 1-36.

- Sapper, C. 1896. Geology of Chiapas, Tabasco and the Peninsula of Yucatan. The Journal of Geology 4 (8): 938-947.
- Scasso, R. A., J. M. McArthur, C. J. del Río, S. Martínez y M. F. Thirlwall. 2001. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ Late Miocene age of fossil mollusks in the "Entrerriense" of the Valdes Peninsula (Chubut, Argentina). Journal of South American Earth Sciences 14 (3): 319-329.
- Servicio Geológico Mexicano. 2007. Texto Explicativo de la Carta Geológica de México 6^{ed.} Servicio Geológico Mexicano. Secretaria de Energía, México. 31 p.
- Simeoni, M. 2009. Nannofósiles del Serravalliano (Mioceno) en Patagonia, Argentina. Notebooks on Geology 1: 4 p.
- Sohl, N. F. y E.G. Kauffman. 1964. Giant Upper Cretaceous oysters from the gulf coast and caribbean. United States of America. Geological Survey, Professional Paper 483-H: 22 p.
- Stanley, J. G. y M. A. Sellers. 1986. American Oyster. Biological Report 82: 34 p.
- Stenzel, H. B. 1971. Oysters. En R. C. Moore. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N Volume 3. The Geological Society and University of Kansas. Estados Unidos, p. 953-1224.
- Tucker, M. E. 2003. Sedimentary rocks in the field. 3^{ed.} Wiley. Inglaterra. 234 p.
- Viniegra, O. F. 1950. Breve análisis geológico de la llamada Cuenca de Veracruz: Boletín de la Asociación Mexicana de Geología y Petróleo 2 (4): 281-290.
- Viniegra, O. F. 1971. Age and evolution of Salt basins of southeastern Mexico. Bulletin of American Association of Petroleum Geologists 55: 478-494.
- Viniegra, O. F. 1981. El gran banco calcáreo yucateco. Revista Ingeniería 1: 20-44.

- Wall, L. M. 2004. Recruitment and restoration of the oyster *Crassostrea virginica* in areas with intense boating activity in Mosquito Lagoon, Florida. University of Central Florida, Estados Unidos. 82 p.
- White, C. A. 1883. A review of the fossil ostreidae of North America; and a comparison of the fossil with the living forms. Annual report, United States of America Geological Survey, p. 277-431.
- Woodring, W. P. 1982. Geology and Paleontology of Canal Zone and adjoining of Central America. Description of Tertiary mollusks (Pelecypods: Propeamussidae to Cuspidariidae, additions to families covered in P-306-E; additions to gastropods; cephalopods). Geological Survey Professional Paper 306-F: 541-759

Anexo I

Glosario de términos biológicos

Glosario elaborado con información de Stenzel (1971), Harry (1985), Purchon (1978), Galtsoff (1964), Abbot (1974) y Castillo y García-Cubas (1984)

- Cavidad branquial (**Cb**): Surco o espacio marcado en las valvas que aloja a las branquias.
- Cavidad corporal (**Cc**): Cámara cuya función principal es la protección de los órganos de las ostras.
- Cavidad subumbonal: Cavidad ubicada en la región umbonal de la valva izquierda por debajo del área ligamental.
- Charnela (**C**): Área de articulación entre las dos valvas, la cual tiene o carece de dientecitos y/o fosetas.
- Comatas: termino generalmente usado para describir pequeñas protuberancias y fosas ubicadas en el margen de la comisura. Catacomata, son los comatas de la valva izquierda. Anacomata, son agujeros que reciben a los catacomatas. Los comatas son generalmente restringidos a la proximidad de la charnela, pero en algunos taxones pueden estar en todo el margen de la valva.
- Ecomorfismo: Variaciones morfológicas intraespecíficas producto del crecimiento en respuesta a un ambiente específico.
- Equilaterales: Valvas de dimensiones simétricas.
- Equivalvas: Valvas iguales en forma y tamaño.
- Cicatriz del aductor (**Ca**): Marcas que deja la inserción de el musculo aductor. Existen dos formas de cicatrices, las de tipo cóncavo (formas semilunar, de coma y reniforme o arriñonada); de tipo convexo y orbicular (circular, oval vertical, oval horizontal y oval oblicua)

- Inequilaterales: Valvas asimétricas.
- Inequivalvas: Valvas de un mismo organismo que presentan diferente forma y tamaño
- Cicatriz del musculo de Quenstedt (**Cq**): Pequeñas marcas que se localizan entre la charnela y el músculo aductor, producto de la inserción muscular.
- Láminas (**La**): Lámina u hoja que compone la concha de un bivalvo.
- Margen de comisura (**Mc**): Plataforma lisa u ondulada que rodea a la cavidad corporal.
- Musculo aductor: Musculo que conecta las dos valvas de una ostra, que permite el cierre y apertura de las mismas.
- Musculo de Quenstedt: Par de pequeños músculos insertos sobre las valvas de las otras muy cerca de la boca.
- Opistogirado: Eje vertical de la charnela curvado hacia la parte posterior de la valva.
- Pliegues (**P**): Ondulaciones de los bordes.
- Prosogirado: Eje vertical de la charnela curvado hacia la parte anterior de la valva.
- Región umbonal: Parte de la valva que incluye el umbo y sus proximidades.
- Resilífero (**Rs**): Cicatriz de la charnela producida por el resilium.
- Resilium: Parte media del ligamento constituido por complejos de proteínas que envuelven fibras de aragonita.
- Surco anterior y Surco posterior (**Sa** y **Sp**): Cicatrices de la charnela, anteriores y posteriores al resilífero producidas por el crecimiento.
- Umbo (**Um**): Zona exterior y dorsal de la valva con un marcado recurvamiento.

- Xenomorfismo: Variante morfológica que adquiere la valva izquierda y derecha al cementarse al sustrato.

Anexo II

Glosario de algunos términos geológicos

Glosario elaborado con información de: Guarneros, 2003; Leet y Judson 1974, García, *et al.*, 1997; Tucker, 2003;

- Actitud: Conocida también como echado, es la inclinación de los estratos.
- Bioclasto: Fragmentos orgánicos presentes por acumulación en las rocas detríticas.
- Bioesparita: Roca carbonatada formada por restos fósiles unidos por cemento cristalino de esparita predominante, con menos del 25% de intraclastos y oolitos.
- Calcarenita: Roca sedimentaria esencialmente calcárea, constituida principalmente de clastos de 1/16 mm.
- Calcirudita: Roca sedimentaria esencialmente calcárea cuyos componentes están constuidos por pequeños guijarros, intraclastos y bioclastos, que exhiben, mayormente un tamaño superior a 2 mm.
- Disconformidad: Discordancia en la cual los estratos inferiores y superiores son paralelos y muestran relieve por erosión u otra evidencia física de la interrupción de la sedimentación.
- Esparita: Cemento carbonatado, de una roca calcárea, en forma de cristales mayores de 10 μ m, que rellena poros ya existentes entre los elementos ya acumulados.
- Facies: Conjunto de caracteres que definen a una roca, grupo de rocas o deposito.
- Formación: Unidad litoestratigráfica fundamental, identificada por características litológicas particulares y posición stratigráfica. Mapeable en la superficie de la tierra.

- Matriz: Fracción fina de una roca que forma una masa en la que quedan englobados los cristales, granos o clastos de mayor tamaño.
- Sistema lateral de fallas: Cuando las rocas tienen poca plasticidad, al verse afectadas por las fuerzas distórficas, en vez de plegarse se fracturan. Cuando esta fractura se da en una amplia región y son varias partes las que se fracturan se llama sistema de fallas, este sistema puede ser normales, laterales, escalonadas, horizontales o invertidas según la forma en la que se produzca el desplazamiento de los bloques.

Anexo III

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Pozo 4 (1)	Derecha	70	16	41	8	16	12.6	11.7
Pozo 4 (2)	Derecha	61.5	23.8	40.05	9.95	18.5	16.25	19.45
Pozo 4 (3)	Derecha	52.3	8.1	26.25	5.3	9.1	9.2	9.75
Pozo 4 (4)	Derecha	57.2	12.5	38.4	6.65	10	10.05	14.55
Pozo 4 (5)	Derecha	97.1	20.7	50.05	16	17.55	16.5	20.33
Pozo 4 (6)	Derecha	54.45	12.2	48	7	13.55	11.3	18
Pozo 4 (7)	derecha	59.95	5.95	39.3	6.4	10.95	10	11
Pozo 4 (8)	Izquierda	54.4	13	30	Na	Na	11.75	15.75
Pozo 4 (9)	Derecha	68.05	14.9	46.55	5	12.3	12.55	14.75
Pozo 4 (10)	Izquierda	56.6	12.05	33.35	6.7	7.6	14.9	14.9
Pozo 4 (11)	Derecha fracturada	46	12.25	55.43	Na	Na	11.84	12.77
Pozo 4 (12)	Derecha	65.43	7.95	48.14	6.76	10.84	7.1	16.94
Pozo 4 (13)	Derecha	50.52	13.64	30.98	7.86	10	Na	Na
Pozo 4 (14)	Izquierda fracturada	62.36	14.6	33.41	Na	Na	12.36	14.97
Pozo 4 (15)	Derecha	40.66	9.79	31.49	4.88	13.41	9.47	10.66
Pozo 4 (16)	Derecha fracturada	47.45	12.8	29.56	Na	Na	14.38	14.74
Pozo 4 (17)	Derecha	44.74	24.24	38.78	14.24	13.23	Na	Na
Pozo 4 (18)	Derecha	48.25	12.7	38.4	6.6	11.6	11.5	12.7
Pozo 4 (19)	Derecha	48	7.2	30.5	Na	Na	16.6	8
Pozo 4 (20)	Derecha	38	7	29	Na	Na	8	8.8
Pozo 4 (21)	Derecha	73.55	27	40.53	8.15	8.15	11	16.95
Pozo 4 (22)	Derecha	37.15	12	11.25	Na	Na	4.6	9
Pozo 4 (23)	Derecha	51.99	14.38	44.6	10.52	16.44	Na	Na
Pozo 4 (24)	Derecha fracturada	45.52	11.9	33	5.61	14.42	Na	Na
Pozo 4 (25)	Derecha	57	12	35.52	5.89	8.5	8.64	12.86
Pozo 4 (26)	¿ ?	47	7.31	35.52	9.65	14.74	Na	Na
Pozo 4 (27)	Derecha	44.56	13.23	32.4	3	10	10	11.7
Pozo 4 (28)	¿ ?	53	17.3	34.4	18.4	7.77	Na	Na
Pozo 4 (29)	Derecha	68.4	21.1	45	9.4	15	11.6	12.7
Pozo 4 (30)	¿ ? fracturada	50	17.7	38	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (31)	¿ ?	39	12	34.8	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (32)	Derecha	45	13.2	49.8	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (33)	Derecha	52.5	14.15	31.4	7.2	11	Na	Na
Pozo 4 (34)	¿ ?	67.5	20.5	33.5	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (35)	¿ ?	48.6	26.8	34.7	15.5	10	Na	Na
Pozo 4 (36)	Derecha	65.9	18	35	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (37)	Derecha	63	14	16.5	9	11	8	13
Pozo 4 (38)	Derecha fracturada	42	13.5	39	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (39)	Derecha fracturada	49	73	28.6	Na	Na	10.5	9.6
Pozo 4 (40)	Derecha fracturada	42.8	7	25	Na	Na	6.3	11
Pozo 4 (41)	Derecha fracturada	48.7	18.1	30.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (42)	Izquierda fracturada	34.6	12	31	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (43)	Derecha fracturada	40.5	10.3	22.9	Na	Na	9.5	11.3
Pozo 4 (44)	Izquierda	47	14.3	29	4.7	7	11.5	10.4
Pozo 4 (45)	¿ ? fracturada	48.6	12	16.4	14.8	12	Na	Na
Pozo 4 (46)	¿ ? fracturada	50	20	37.4	12	14.3	Na	Na
Pozo 4 (47)	¿ ? fracturada	35.2	12.15	29.2	5	7	Na	Na
Pozo 4 (48)	Derecha fracturada	64.6	10.7	38.2	9	13.4	10.9	11.6
Pozo 4 (49)	Derecha fracturada	31.5	8.8	21.4	2.6	6.3	6.9	7.3
Pozo 4 (50)	Derecha	30.6	8.4	23	Na	Na	6	5.5

Na: No se aprecia, ¿ ? : Desconocida.

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Pozo 4 (51)	Derecha fracturada	68	11.6	38.2	Na	Na	10.3	10
Pozo 4 (52)	Derecha fracturada	36	13.2	33	4	10	9	9
Pozo 4 (53)	Derecha	67.2	19.3	38.9	7.1	11.2	10.9	15.2
Pozo 4 (54)	Derecha fracturada	64	27.9	44	10	13.8	Na	Na
Pozo 4 (55)	Izquierda	52.7	26.3	33.5	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (56)	¿ ? fracturada	47	19.2	42.3	9	12.4	Na	Na
Pozo 4 (57)	¿ ? reabajada	58.1	10.5	16.3	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (58)	Derecha reabajada	33.4	7	29	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (59)	¿ ? fracturada	33.6	16	27.9	9.7	7.6	Na	Na
Pozo 4 (60)	Izquierdas cementadas	Na	14	Na	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (61)	¿ ? fracturada	33.9	15.8	37	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (62)	¿ ? fracturada	31.8	14.7	28	10	11.5	Na	Na
Pozo 4 (63)	Izquierda	51	19	52	Na	Na	12	14
Pozo 4 (64)	Izquierda fracturada	63.7	11	26	15.5	18.2	Na	Na
Pozo 4 (65)	Izquierda fracturada	51.8	7.6	29	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (66)	¿ ? fracturada	29.2	17.6	30	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (67)	¿ ? fracturada	48	6.4	14.3	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (68)	Izquierda fracturada	47	21	34	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (69)	¿ ? fracturada	56.1	10	27.8	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (70)	¿ ? fracturada	16.2	15	17.1	10.8	16	Na	Na
Pozo 4 (71)	¿ ? fracturada	51.4	19	26.3	17.4	10	Na	Na
Pozo 4 (72)	Derecha	35	10	29.2	Na	Na	6.9	11
Pozo 4 (73)	¿ ? fracturada	37.3	19	30.5	13.2	8.8	Na	Na
Pozo 4 (74)	¿ ? fracturada	49	25.3	39	17.1	18	Na	Na
Pozo 4 (75)	¿ ? fracturada	45.3	18	16.9	8.2	12	Na	Na
Pozo 4 (76)	Derecha fracturada	33	17.6	25	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (77)	¿ ? fracturada	49.3	19.1	33.8	9.4	5.4	Na	Na
Pozo 4 (78)	¿ ? fracturada	38.2	10.8	12.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (79)	¿ ? fracturada	37.7	10.4	25.5	3.5	6.4	Na	Na
Pozo 4 (80)	¿ ? fracturada	32.8	9.5	27.2	3.6	5	Na	Na
Pozo 4 (81)	¿ ? fracturada	43	20	24.9	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (82)	¿ ? fracturada	48.3	18.9	37.4	18	13	Na	Na
Pozo 4 (83)	¿ ? fracturada	53.7	12	35	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (84)	¿ ? fracturada	46.7	11.4	31.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (85)	Derecha	28.6	4.7	20.8	Na	Na	4	4.8
Pozo 4 (86)	¿ ? fracturada	52.2	17.1	22.2	17	12	Na	Na
Pozo 4 (87)	Derecha	38.5	11.8	30.8	Na	Na	7.3	15.9
Pozo 4 (88)	¿ ? fracturada	30.4	9.4	23.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (89)	Derecha	39.3	8	22	Na	Na	8	12
Pozo 4 (90)	¿ ? fracturada	32.5	6	24	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (91)	¿ ? fracturada	36.8	13.3	26.2	6.2	7.3	Na	Na
Pozo 4 (92)	Derecha	41	8.3	24.2	Na	Na	17.5	19
Pozo 4 (93)	¿ ? fracturada	30.6	9.8	22	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (94)	Derecha	29.2	5.9	21.5	1.5	6	6.6	9
Pozo 4 (95)	¿ ? reabajada	28.6	12	28	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (96)	¿ ? reabajada	62.7	9	23	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (97)	Derecha	39.4	3.4	20.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (98)	Derecha	38	9.8	17	Na	Na	7	12
Pozo 4 (99)	¿ ? fracturada	25	6.5	20.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (100)	¿ ? Fracturada	35.2	15.1	29	Na	Na	Na	Na

	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Pozo 4 (101)	Derecha fracturada	35.2	6.7	32	Na	Na	7.1	10
Pozo 4 (102)	Derecha	30.8	4.6	20.5	Na	Na	4	6.4
Pozo 4 (103)	¿ ? fracturada	29.4	9.9	29	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (104)	Derecha re trabajada	35	10.5	27	Na	Na	7	9.8
Pozo 4 (105)	¿ ? fracturada	38.9	12.7	30.5	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (106)	Izquierda fracturada	45	7	25	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (107)	¿ ? fracturada	37.8	20.2	22.3	18	13.7	Na	Na
Pozo 4 (108)	¿ ? fracturada	41.2	16.5	13.8	12.3	Na	Na	Na
Pozo 4 (109)	Izquierda fracturada	33	14.2	28.2	Na	Na	6.3	10
Pozo 4 (110)	Izquierda fracturada	32.7	6.8	26.3	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (111)	Izquierda	34	17.4	32.5	Na	Na	7.8	15
Pozo 4 (112)	¿ ? fracturada	35	11.2	32.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (113)	¿ ? fracturada	32	13	21	22	17	Na	Na
Pozo 4 (114)	Articulas s/ separar		22.2					
	Valva derecha	33	Na	21.8	Na	Na	Na	Na
	Valva izquierda	38	Na	24.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (115)	¿ ? fracturada	40	17.1	26.9	22.3	13.6	Na	Na
Pozo 4 (116)	¿ ? fracturada	30.5	6.8	24	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (117)	¿ ? re trabajada	38.6	13.7	22	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (118)	Derecha	35.5	6.3	21	Na	Na	5.6	6.8
Pozo 4 (119)	¿ ? fracturada	36.5	10.6	34	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (120)	Derecha fracturada	30.2	9.9	17	Na	Na	9.5	12
Pozo 4 (121)	Valvas cementadas							
Pozo 4 (121a)	Izquierda fracturada	59.2	Na	49.2	18	16	11	11
Pozo 4 (121b)	Izquierda fracturada	54	Na	44.2	Na	Na	8	12
Pozo 4 (122)	¿ ? fracturada	65.4	21.4	36.6	10	16.5	Na	Na
Pozo 4 (123)	Valvas cementadas							
Pozo 4 (123a)	Izquierda	81	Na	58.8	13.6	15	15.2	16.3
Pozo 4 (123b)	Izquierda	89.4	Na	43.3	17.2	18	15	17.7
Pozo 4 (124)	Valvas cementadas							
Pozo 4 (124a)	¿ ? fracturada	38.2	Na	26	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (124b)	¿ ? fracturada	34.1	Na	29	22.3	16.8	Na	Na
Pozo 4 (124c)	¿ ? fracturada	43.8	Na	22.7	32	15	Na	Na
Pozo 4 (124d)	¿ ? fracturada	29.8	Na	18	13.8	9.4	Na	Na
Pozo 4 (125)	Izquierda fracturada	46.2	20	37.5	Na	Na	13	14.8
Pozo 4 (126)	Valvas cementadas							
Pozo 4 (126a)	¿ ? fracturada	28.5	Na	26.3	13.4	8.9	Na	Na
Pozo 4 (126b)	¿ ? fracturada	23.4	Na	19.8	14	11.8	Na	Na
Pozo 4 (127)	Derecha fracturada	44.3	12	16	17	10.3	Na	Na
Pozo 4 (128)	¿ ? fracturada	37	12.7	25	17	10.2	Na	Na
Pozo 4 (129)	¿ ? fracturada	31.9	13	23.2	12.8	12.3	Na	Na
Pozo 4 (130)	Derecha fracturada	6.2	8.2	22.6	Na	Na	6.9	7
Pozo 4 (131)	Derecha re trabajada	26	5.2	7.4	Na	Na	6	6.3
Pozo 4 (132)	Derecha	34.8	5.4	20.4	Na	Na	5	9
Pozo 4 (133)	¿ ? fracturada	23	5.8	6.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (134)	Derecha fracturada	30.1	5	18	Na	Na	5	7.2
Pozo 4 (135)	Derecha	29.3	2.9	7.8	Na	Na	6.8	5.7
Pozo 4 (136)	¿ ? fracturada	26.3	6.3	5.2	12	9	Na	Na
Pozo 4 (137)	¿ ? fracturada	20.2	11.6	19.2	18.6	11.7	Na	Na
Pozo 4 (138)	¿ ? fracturada	25.6	8.8	15.8	8	8.7	Na	Na

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Pozo 4 (138)	¿ ? fracturada	25.6	8.8	15.8	8	8.7	Na	Na
Pozo 4 (139)	Derecha	19.5	3.4	13.2	Na	Na	3.2	4
Pozo 4 (140)	Derecha	27.6	6.2	17	Na	Na	7	5.3
Pozo 4 (141)	¿ ? retrabajada	30.8	4.9	7	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (142)	¿ ? fracturada	18.6	9.2	9	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (143)	¿ ? fracturada	22.2	10	26.1	6	9.8	Na	Na
Pozo 4 (144)	Izquierda fracturada	38.5	17	31.8	6.5	8.2	8	8.9
Pozo 4 (145)	Derecha fracturada	34.8	6	25.2	Na	Na	6.2	8
Pozo 4 (146)	¿ ? fracturada	34.5	10.2	21	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (147)	¿ ? fracturada	40.6	26	20.7	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (148)	¿ ? retrabajada	30.3	5	18	Na	Na	Na	Na
Pozo 4 (149)	Derecha retrabajada	25	4.8	18.6	Na	Na	5	6.7
Pozo 4 (150)	Derecha retrabajada	27	4	20	Na	Na	Na	Na
Gil 15 (151)	Derecha	91	17.2	58.5	13.2	17	14	16
Gil 15 (152)	Derecha	63.2	11	36.8	5	11	10.9	11
Gil 15 (153)	Derecha	59.2	14	39.5	Na	Na	10	15
Gil 15 (154)	¿ ? fracturada	51	19.5	49.7	Na	Na	Na	Na
Gil 15 (155)	¿ ? fracturada	81	34	66	33.7	30	Na	Na
Gil 15 (156)	Derecha fracturada	82	25	59.4	11.8	22	15.7	22.8
Gil 15 (157)	¿ ? fracturada	100	37.7	88	30	17	Na	Na
Gil 15 (158)	Derecha	143.8	23	64	25.3	18	8	8.7
Gil 15 (159)	¿ ? fracturada	106	37.5	69	23.6	21	Na	Na
Gil 15 (160)	¿ ? fracturada	37.3	20.6	60	Na	Na	Na	Na
Gil 15 (161)	Derecha	68.7	16.5	46.2	12	13.1	12.8	13.5
Gil 15 (162)	Derecha	94.9	24	43	15.7	14.8	12	17.2
Gil 15 (163)	Derecha	91.2	20	53.8	16	10	13	13.2
Gil 15 (164)	Derecha	78.9	22.5	44.6	15	15	13.2	10.4
Gil 15 (165)	Derecha	77.8	20	52	6.6	10.6	13.2	20.2
Gil 15 (166)	¿ ? fracturada	56.8	22	38	10.2	14.8	Na	Na
Gil 15 (167)	Izquierda fracturada	57.8	18.6	48.8	12	12.8	11.8	13.8
Gil 15 (168)	Derecha	66.2	24.7	54	13	16.4	11.6	16.3
Gil 15 (169)	Derecha fracturada	74.6	16.6	51.1	11	12.6	Na	Na
Gil 15 (170)	Derecha fracturada	92.2	15.7	47	12.4	11.2	Na	Na
Gil 15 (171)	Derecha fracturada	135	43.2	68.7	46	15	15.2	17.8
Gil 15 (172)	Derecha	136.5	32.3	54.5	30.5	14.7	17	17.7
Gil 15 (173)	Izquierda	94.3	38.4	56.1	35.6	14.4	17.2	21.2
Gil 15 (174)	Derecha fracturada	125	20	59	21.8	16.1	17.7	20
Gil 15 (175)	Derecha	81	10.6	61.6	12.3	18.8	20.9	27
Gil 15 (176)	Derecha fracturada	87.1	20.6	54	7.7	9.4	10	18
Gil 15 (177)	Izquierda fracturada	87	18	62.8	14.9	18	19	21
Gil 15 (178)	Derecha	108.2	25	53	22	19	15	17
Gil 15 (179)	Derecha fracturada	116	15	69	10.8	17	26.8	18.7
Gil 15 (180)	Derecha fracturada	118	26.2	77.2	19	18.3	21	23
Gil 15 (181)	Derecha fracturada	91.8	16.8	51.1	Na	Na	24.1	21.9
Gil 15 (182)	Derecha fracturada	64.7	10.2	43.2	20	10.1	16.2	18.2
Gil 15 (183)	Derecha fracturada	66.8	16.6	57	7.2	17.2	12	17
Gil 15 (184)	Derecha fracturada	133	52.1	76.3	25.9	24.9	18.8	25.6
Gil 15 (185)	¿ ? fracturada	80	26.9	40.8	27.6	18.2	Na	Na
Gil 15 (186)	Cementadas							
Gil 15 (186a)	Derecha fracturada	61.2	Na	40.5	Na	Na	Na	Na

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Gil 15 (186b)	Izquierda	64.5	Na	42.8	6.8	10.3	14.8	12.8
Gil 15 (187)	Izquierda fracturada	75.8	25	49	Na	Na	21	15
Gil 15 (188)	Derecha fracturada	34.8	6.9	24.5	Na	Na	6.6	7.3
Gil 15 (189)	Derecha	53	9.3	44.2	5.9	8.1	11	13.3
Gil 15 (190)	Derecha	57.5	12.2	37.8	Na	Na	10.9	14
Gil 15 (191)	Derecha	77.8	23.8	46.6	11	12.1	15	17
Gil 15 (192)	¿ ? fracturada	102.5	24.2	70.6	25	27.7	Na	Na
Gil 15 (193)	Derecha	132	27.2	83	35	27.2	21.6	29.5
Gil 15 (194)	Izquierda fracturada	189	42.4	93	65	33.2	Na	Na
Gil 15 (195)	¿ ? fracturada	62.8	12.6	41	Na	Na	Na	Na
Gil 15 (196)	Izquierda fracturada	67	29.5	49.7	19.5	19	Na	Na
Gil 15 (197)	Derecha	56	10.9	31	6	9.1	8	11
Gil 15 (198)	¿ ? fracturada	84	17.8	60	6.8	12.8	16.8	22.5
Gil 15 (199)	Derecha fracturada	61.8	23	41.8	10.8	14.6	11.2	17
Gil 15 (200)	Derecha	61	18.9	55	13.2	10.6	13.2	14.9
Gil 15 (201)	Izquierda fracturada	88.2	28.9	76.8	Na	Na	25.8	20.1
Gil 15 (202)	Izquierda fracturada	116	22	53.2	30.2	17.2	18	13
Gil 15 (203)	¿ ? fracturada	111.2	28	45.5	45	16	Na	Na
Gil 15 (204)	¿ ? fracturada	88	13	40	20.2	16	Na	Na
Gil 15 (205)	¿ ? fracturada	102.7	31.2	62.6	51.6	18.2	Na	Na
Gil 15 (206)	¿ ? fracturada	78.9	14.2	39.2	Na	Na	Na	Na
Gil 15 (207)	Derecha	71	14	48.2	Na	Na	11.2	16.2
Gil 15 (208)	¿ ? fracturada	59	32.6	63.3	40.9	22.2	Na	Na
Gil 15 (209)	¿ ? fracturada	130	38.2	69	Na	Na	Na	Na
Gil 15 (210)	¿ ? fracturada	65.9	22.3	53	17.2	17	Na	Na
Gil 13 (211)	Derecha fracturada	100.4	30.1	88	Na	Na	29.2	27.2
Gil 13 (212)	Derecha fracturada	133.7	29.9	61	32.6	22.3	31.4	19.6
Gil 13 (213)	Derecha fracturada	167.9	60	43.9	48.6	28	32.9	21
Gil 13 (214)	Derecha fracturada	111	31.7	61.2	24.5	21.6	13.1	21
Gil 13 (215)	¿ ? fracturada	70.5	19.1	49.6	44.1	22.4	Na	Na
Gil 13 (216)	¿ ? fracturada	116	22	54.2	42.6	17.2	Na	Na
Gil 13 (217)	Izquierda fracturada	59	19	62.9	11.7	37.8	Na	Na
Gil 13 (218)	Derecha fracturada	119	30.8	69.3	21.6	22.1	27.7	25.3
Gil 13 (219)	¿ ? fracturada	66.9	25.3	39	32.4	12.9	Na	Na
Gil 13 (220)	¿ ? fracturada	90.4	26.6	45.3	26.1	17.1	Na	Na
Gil 13 (221)	¿ ? fracturada	167	35.6	70.5	44.4	20.8	Na	Na
Gil 13 (222)	Izquierda	97.2	42.8	68.3	13	13.2	16.2	18.2
Gil 13 (223)	¿ ? fracturada	95.9	32.2	58.9	26.2	24.4	Na	Na
Gil 13 (224)	Derecha	56.6	33.8	49.2	23.8	21.2	14.2	17.3
Gil 13 (225)	Izquierda fracturada	107.2	35	66.6	30	25.3	16.8	18.2
Gil 13 (226)	¿ ? fracturada	117.2	22.8	60.8	62.7	22.6	Na	Na
Gil 13 (227)	¿ ? fracturada	93.9	33.3	53.3	34.8	17.2	Na	Na
Gil 13 (228)	Derecha	99	28.6	56.6	19	15.2	11.2	19.2
Gil 13 (229)	¿ ? fracturada	81	27.2	61	26.4	22.3	Na	Na
Gil 13 (230)	¿ ? fracturada	87.8	31.1	53.2	18.3	16.6	Na	Na
Gil 13 (231)	¿ ? fracturada	75.1	38.8	48.6	24.9	18	Na	Na
Gil 13 (232)	¿ ? fracturada	98	30.6	46.5	38.6	17.2	Na	Na
Gil 13 (233)	¿ ? fracturada	99.8	31.2	65	44.4	18.5	Na	Na
Gil 13 (234)	Derecha fracturada	118	31	48.2	36.9	14.2	14.6	18
Gil 13 (235)	Articulada s/separar	Na	69.7	Na	Na	Na	Na	Na

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Gil 13 (235a)	Izquierda	174.5	Na	Na	Na	Na	Na	Na
Gil 13 (235b)	Derecha	169.6	Na	Na	Na	Na	Na	Na
Gil 13 (236)	¿ ? fracturada	63.75	26.6	46	23.1	10.8	Na	Na
Gil 13 (237)	Izquierda fracturada	87.2	25.2	58.2	28.1	15	22.1	19.8
Gil 13 (238)	Derecha fracturada	76.9	26.4	64.7	5.6	13.6	13.5	18.1
Gil 13 (239)	Derecha	102.8	22.8	69.5	18.5	21	16.9	22.5
Gil 13 (240)	Derecha	116.9	16.2	51.6	21.9	16	14.95	19
Gil 13 (241)	Derecha fracturada	62	14	39	11	12.8	14	16.3
Gil 13 (242)	Derecha	80	17.2	50.1	12.6	12.8	12.4	13
Gil 13 (243)	Derecha	101.6	31	63.4	30	20	19.8	25.1
Gil 13 (244)	Derecha fracturada	109.9	33.4	68	13.8	25	22	23.2
Gil 13 (245)	¿ ? fracturada	114	43	59.2	39	21.3	Na	Na
Gil 13 (246)	Derecha fracturada	124	35	79.7	31.5	15.2	18	17.3
Gil 13 (247)	Izquierda fracturada	124	30.8	63.2	29	17.2	15	20.3
Gil 13 (248)	Derecha	79.2	22	61.6	6.8	16.2	15	23.8
Gil 13 (249)	Derecha fracturada	110.2	19.9	79.4	15	20.1	20.3	18.9
Gil 13 (250)	Izquierda fracturada	109	36.6	62.3	28.6	13.2	11	21
Gil 13 (251)	Derecha fracturada	100	27.3	51	20.6	18.3	19.3	18.2
Gil 13 (252)	Derecha	79.5	22.1	50.5	13.8	11	10	13.2
Gil 13 (253)	Izquierda	103.6	30	56.9	31.5	17.2	15	16.2
Gil 13 (254)	Izquierda fracturada	152.2	34.2	73.6	63	20	22	24.8
Gil 13 (255)	¿ ? fracturada	108.9	27.6	50	36	19.8	Na	Na
Gil 13 (256)	Derecha	83.4	22	48.2	19	20	14	15.5
Gil 13 (257)	Derecha fracturada	122	17	51	8	16.2	22.9	15
Gil 13 (258)	¿ ? fracturada	131	34.8	74	39	21.5	Na	Na
Gil 13 (259)	¿ ? fracturada	112	32	58.2	36.2	22.6	Na	Na
Gil 13 (260)	Derecha fracturada	102.7	22.2	63.2	18	16	18	21
Gil 13 (261)	Izquierda fracturada	95.1	32.6	53.4	11	16	Na	Na
Gil 13 (262)	¿ ? fracturada	79.1	33.6	48	39	22.5	Na	Na
Gil 13 (263)	Derecha	66.7	18.2	49.8	18.1	15	16	25.7
Gil 13 (264)	¿ ? fracturada	97.4	38	74	37	23.9	Na	Na
Gil 13 (265)	Cementadas							
Gil 13 (265a)	Izquierda	66.8	Na	63	13.05	11.2	Na	Na
Gil 13 (265b)	Izquierda	71.3	Na	69.2	15	15	13.2	20
Gil 13 (266)	Cementadas							
Gil 13 (266a)	Derecha fracturada	63.2	24	44.2	6.5	9.3	18.3	26
Gil 13 (266b)	¿ ? fracturada	65	Na	56.3	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (267)	Derecha	96.62	13.6	45.39	13.4	20.8	19.35	14
Gil 12 (268)	Derecha fracturada	102.6	30	53	20.7	18.7	14.8	20.8
Gil 12 (269)	Derecha	75.8	18.5	42.1	11.2	12.5	12.25	15.9
Gil 12 (270)	Derecha	151.1	39.7	54.5	33.7	29.4	18	21.7
Gil 12 (271)	Derecha	110.3	24.1	52.4	17	23.2	14	19.6
Gil 12 (272)	Derecha	108.9	22.8	60	18.2	22.2	22.4	19
Gil 12 (273a)	¿ ? fracturada	102	Na	63.7	35	17.6	Na	Na
Gil 12 (273b)	¿ ? fracturada	128.2	Na	67.4	43.8	19	Na	Na
Gil 12 (274)	Izquierda fracturada	100	27.9	52.9	13.2	9	12.7	16.5
Gil 12 (275)	Derecha fracturada	101	22.4	49	Na	Na	18.4	20.6
Gil 12 (276)	¿ ? fracturada	75	25.6	54.9	24.6	22.6	Na	Na
Gil 12 (277)	Izquierda	99.9	26.9	66.3	19.2	17.8	13.4	19.6
Gil 12 (278)	Derecha fracturada	82.3	20.1	46.8	6.7	10.6	13.2	13.5

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Gil 12 (279)	Derecha fracturada	122.2	35.6	61.9	30.4	25.6	27.2	22.4
Gil 12 (280)	¿ ? fracturada	72.5	23.2	56.2	13.2	17.1	Na	Na
Gil 12 (281)	Izquierda fracturada	114	27	82.7	Na	Na	29.8	24.5
Gil 12 (282)	¿ ? fracturada	126.6	39.7	61.6	36.1	19	Na	Na
Gil 12 (283)	¿ ?	121	41.3	63.3	27.8	17.3	Na	Na
Gil 12 (284)	Izquierda fracturada	107.9	28.2	51	27.6	13.4	11.6	11
Gil 12 (285)	¿ ? fracturada	88.1	36	46.3	54.1	11.4	Na	Na
Gil 12 (286)	Derecha retrabajada	70.5	21.3	37.2	Na	Na	12.6	13.2
Gil 12 (287a)	Izquierda retrabajada	99.7	27.5	61.4	Na	Na	22.4	23.4
Gil 12 (287b)	¿ ? retrabajada	49.1	Na	44	11.9	10.6	Na	Na
Gil 12 (288)	¿ ? retrabajada	81.4	48.6	30.2	15.5	21.6	15	22
Gil 12 (289)	¿ ? fracturada	132.4	31.5	55.5	46.5	26.3	Na	Na
Gil 12 (290)	Derecha	55.6	12.4	42.5	Na	Na	11	19.3
Gil 12 (291)	Derecha fracturada	36	17.4	30.4	Na	Na	6.4	8.6
Gil 12 (292)	Derecha	74.5	17.2	41.3	9.8	11.4	9.6	18.3
Gil 12 (293)	Derecha	82.6	17.2	45	9.2	13.8	10.4	13.6
Gil 12 (294)	Izquierda fracturada	60.7	24.4	37.4	1.6	13	7	11.6
Gil 12 (295)	Derecha	51.2	11.7	44.2	Na	Na	14.7	16.1
Gil 12 (296)	Derecha	90.7	24.6	59.9	15.4	18	14.8	18.3
Gil 12 (297)	Derecha	120.3	34.4	52.6	22	13.8	Na	Na
Gil 12 (298)	Izquierda	125	40.6	79.4	30.4	26	27.7	25.1
Gil 11 (299)	Derecha	137	29	89.2	17.6	25.8	16.1	26
Gil 11 (300)	Derecha	131.5	26.1	67.9	15.3	23.3	Na	Na
Gil 11 (301)	Izquierda	90	33.4	67.6	18.6	33.6	15.8	14.2
Gil 11 (302)	Derecha fracturada	118	40	81	Na	Na	23.9	26.1
Gil 11 (303)	Derecha	17	13.2	25.1	12.2	12	15.3	12.7
Gil 11 (304)	Derecha	80.1	15.9	40	12.8	12.9	14.1	11.5
Gil 11 (305)	Derecha	106.8	22.3	51.3	20.2	18.2	10	14.2
Gil 11 (306)	Derecha fracturada	72.5	14.1	12.6	9.6	14.65	12.2	15
Gil 11 (307)	Derecha	70.8	13.5	40.2	5.2	13.05	11.2	15.3
Gil 11 (308)	Derecha	63.6	13.5	46	6.3	16.9	11.7	15
Gil 11 (309)	Derecha	48.2	12.3	13.35	6	9.1	8.1	7.9
Gil 11 (310)	¿ ? fracturada	151	54.25	65.3	59.9	22.6	Na	Na
Gil 11 (311)	Derecha	44.7	7.6	24.4	8.2	9	10	9
Gil 11 (312)	Derecha	64.1	11.8	35.2	7.6	11	11.95	11.15
Gil 11 (313)	Derecha	51	11.4	44.8	5.25	11	11.65	17.15
Gil 11 (314)	Derecha	60.6	13	33	6.3	9.9	10.25	10.4
Gil 11 (315)	Derecha	52.8	17.8	33.5	Na	Na	6.9	9.25
Gil 11 (316)	Izquierda fracturada	82.15	21.3	51.2	17.8	16.2	20.5	18
Gil 11 (317)	Izquierda fracturada	63.6	18	33.8	15.3	12.25	Na	Na
Gil 12 (318)	Izquierda fracturada	152.3	32.4	58.1	31.7	15.7	22.5	14.4
Gil 12 (319)	Derecha	113.4	24.3	62.4	22.3	25.5	23.2	28.5
Gil 12 (320)	Derecha fracturada	172	31.5	70.2	54.6	20.5	39.9	35.3
Gil 12 (321)	Derecha retrabajada	79.3	27	38.4	9.6	15.3	Na	Na
Gil 12 (322)	Derecha	110.5	16.9	53.8	11.4	18.7	15.1	22.8
Gil 12 (323)	Izquierda	125.2	34.8	61.7	36.6	19	20	25
Gil 12 (324)	Derecha	102.3	19.2	61.4	11.3	12.6	15	14.9
Gil 12 (325)	Derecha	117.3	34	72	11.4	23.9	17.4	23.4
Gil 12 (326)	Derecha	125.5	29.4	89	25.3	28.8	27.7	32.4
Gil 12 (327)	Derecha	98.4	13.8	48.2	13.7	17.4	8.4	10.3

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Gil 12 (328)	Izquierda	131.3	34.4	59.7	22.4	18.8	18	12.4
Gil 12 (329)	Derecha	133	29	60.5	38.8	18.6	18.2	25.3
Gil 12 (329)	Derecha	97.9	35.2	50.6	15.7	13.4	11.6	14.6
Gil 12 (330)	Derecha fracturada	101.3	22.7	53.2	16.5	17.5	20.4	19.8
Gil 12 (331)	¿ ? fracturada	18.6	9.2	9	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (332)	Izquierda	122.7	30.5	58	38.7	22.2	18.8	21.8
Gil 12 (333)	Derecha	126.6	30.5	71.7	17.4	22.5	20.6	26.6
Gil 12 (334)	Derecha	115.7	23.9	52.1	16.8	17.3	17	21.6
Gil 12 (335)	Derecha	111.5	17.5	69.3	24.1	18.3	19.4	25.4
Gil 12 (336)	Izquierda fracturada	95.9	15.2	58	21	19	Na	Na
Gil 12 (337)	Izquierda	123.5	41.4	84.7	24.8	24.4	16.4	22
Gil 12 (338)	Izquierda fracturada	82	50.3	63.4	Na	Na	16	18.1
Gil 12 (339)	Izquierda	136.5	30.9	69.4	24.7	18.7	28	26.2
Gil 12 (340)	Izquierda retrabajada	100.9	44.2	67.7	33.5	23	14.5	16
Gil 12 (341)	Izquierda fracturada	108.5	31.1	76.7	23.3	18.2	23.9	23.8
Gil 12 (342)	Izquierda retrabajada	73.8	24.1	46.3	12.5	13.2	Na	Na
Gil 12 (343)	Izquierda retrabajada	99.7	33.6	47.4	19.75	11.6	10.7	15
Gil 12 (344)	Izquierda retrabajada	117.5	37.2	74	61.6	25.5	24	19.4
Gil 12 (345)	Izquierda fracturada	142.2	30.9	51.7	55.2	15.1	Na	Na
Gil 12 (346)	Izquierda	143.7	27.4	63.9	50	23.2	17.6	21.4
Gil 12 (347)	Izquierda	112.3	40.3	53.7	37	13.9	17.5	21.9
Gil 12 (348)	Derecha	104.5	28.4	59.5	17.5	21.2	16.9	23.4
Gil 12 (349)	Izquierda fracturada	68.9	23.7	32.3	16.3	16	12.5	11
Gil 12 (350)	Izquierda fracturada	97.7	30.8	40.7	18.5	13.2	Na	Na
Gil 12 (351)	Izquierda fracturada	114.9	56.6	91.6	41.1	23.3	22.7	33.3
Gil 12 (352)	Derecha fracturada	72.5	20.7	57.4	11.1	20.8	9.8	16.9
Gil 12 (353)	¿ ? fracturada	127	40.3	54.4	59.6	15.4	Na	Na
Gil 12 (354)	Derecha fracturada	60.2	21.2	47	8.3	20	17	22.4
Gil 12 (355)	Izquierda	96	27	56.6	15.4	12.1	11.2	15.2
Gil 12 (356)	Derecha	95	17.3	55.7	14.6	20	16.1	25.9
Gil 12 (357)	Derecha fracturada	127.7	37.9	63	31.9	26.3	Na	Na
Gil 12 (358)	¿ ? fracturada	70.8	27.7	37.4	35.7	20.7	Na	Na
Gil 12 (359)	Derecha fracturada	92.8	24.6	70.5	11	21.8	16.5	21
Gil 12 (360)	Derecha fracturada	100.2	33.6	71.8	13.2	15.8	14	18.7
Gil 12 (361)	¿ ? retrabajada	111.6	32.5	64.1	25.8	15.6	Na	Na
Gil 12 (362)	Derecha fracturada	146.5	36.3	52	49.7	19.7	Na	Na
Gil 12 (363)	¿ ? retrabajada	137.2	36.7	49.4	51.4	15.2	Na	Na
Gil 12 (364)	Izquierda	125	30.7	54.6	23.5	13.2	12.4	18.9
Gil 12 (365)	Izquierda fracturada	139.7	45.2	73.5	20.2	20.6	16.4	21.5
Gil 12 (366)	Izquierda fracturada	118.8	29.8	60	35.4	15.7	15.5	19
Gil 12 (367)	Derecha fracturada	141.3	51.3	62.2	Na	Na	26.9	24.3
Gil 12 (368)	¿ ? retrabajada	86.5	19.7	33.6	19.5	14	Na	Na
Gil 12 (369)	¿ ? fracturada	121.4	46.4	64	42.4	26.3	Na	Na
Gil 12 (370)	Derecha fracturada	205.4	33.3	52	34.9	23.5	29.6	17.5
Gil 12 (371)	Izquierda	151.2	56	80.2	33.6	22	20.8	23.85
Gil 12 (372)	Izquierda fracturada	192.8	43.5	69.8	30.4	28	39	22
Gil 12 (373)	Derecha retrabajada	143.2	26.8	70.3	Na	Na	24.6	26.9
Gil 12 (374)	Izquierda fracturada	197.7	46.8	71.4	89.9	29.6	16.4	25.2
Gil 12 (375)	Izquierda	156	45.9	75.3	35.4	24.8	19.7	22.4
Gil 12 (376a)	¿ ? retrabajada	127.4	39.2	58.4	41.7	25	Na	Na

Ejemplar	Valva	A	An	L	Ac	Lc	Am	Lm
Gil 12 (376b)	¿ ? fracturada	142.5	37.3	48	41.3	28.3	Na	Na
Gil 12 (378)	Articulada s/separar	Na	60.5	Na	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (378a)	Derecha fracturada	116.6	Na	53.4	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (378b)	Izquierda fracturada	126	Na	71.2	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (379)	Cementadas							
Gil 12 (379a)	¿ ? fracturada	70.5	Na	44.8	21.4	15.9	Na	Na
Gil 12 (379b)	¿ ? fracturada	90.9	Na	43.5	32.4	16.3	Na	Na
Gil 10 (380)	Derecha retrabajada	75.5	26	45.8	Na	Na	8.3	15
Gil 12 (381)	Articulada							
Gil 12 (381a)	Izquierda fracturada	110.7	46.5	59.9	45	21.7	Na	Na
Gil 12 (381b)	Derecha fracturada	113.4	34.3	58.3	Na	Na	Na	Na
Gil 13 (382)	Articulada							
Gil 13 (382a)	Derecha	99	25.3	51	19	15.1	11	2.1
Gil 13 (382b)	Izquierda	99.4	32.7	55.2	14	13.2	Na	Na
Gil 13 (383)	Articulada							
Gil 13 (383a)	Izquierda fracturada	86.4	25.3	52.6	33.3	12.5	Na	Na
Gil 13 (383b)	Derecha fracturada	89.8	34.1	39.2	44.2	13.8	Na	Na
Gil 13 (384)	Articulada							
Gil 13 (384a)	Derecha fracturada	159.6	36.8	73.3	61.9	19.9	31.6	25.7
Gil 13 (384b)	Izquierda fracturada	177.6	33.7	63.9	54.7	19.1	30.4	27.7
Gil 12 (385)	Articulada							
Gil 12 (385a)	Derecha fracturada	133.4	35	42.7	52.6	17.4	13.8	15.5
Gil 12 (385b)	Izquierda fracturada	145.8	35.7	44.6	68.55	13.3	Na	Na
Gil 12 (386)	Articulada							
Gil 12 (386a)	Izquierda fracturada	105.9	33.3	52.9	26.9	23	Na	Na
Gil 12 (386b)	Derecha fracturada	85.7	25.6	49.1	25.6	25	Na	Na
Gil 12 (387)	Izquierda	158	62.3	96.5	45	22	18.6	30
Gil 12 (388)	Derecha	77.9	26.8	52.4	14.7	21.7	Na	Na
Gil 12 (389)	Izquierda	88.8	22.3	54.8	22.7	9.2	12.4	17.5
Gil 12 (390)	Derecha	83.7	20.6	53	15	17.5	Na	Na
Gil 12 (391)	Articulada							
Gil 12 (391a)	Derecha	101	28.4	66.5	17.6	17.8	15.8	15.5
Gil 12 (391b)	Izquierda	115.6	15.3	41	19.3	15.8	Na	Na
Gil 12 (392)	Izquierda	137.5	51.1	76.6	30.7	18.8	18.4	21.8
Gil 12 (393)	Cementada							
Gil 12 (393a)	Izquierda	174	60	104.9	57.4	25.4	17.6	28.8
Gil 12 (393b)	Izquierda	136.4	60.8	84.6	28.3	15.4	19.4	20
Gil 12 (394)	Articulas s/separar	Na	61.7	Na	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (394a)	¿ ?	93.9	Na	61.3	Na	Na	Na	Na
Gil 12 (394b)	¿ ?	95.6	Na	63.2	Na	Na	Na	Na
Pozo 3 (395)	Izquierda fracturada	66.1	9.3	65.2	18.1	17.9	10.7	13.9
Pozo 3 (396)	Derecha	67.4	15.9	33.5	8.5	10	7.7	10.8
Pozo 3 (397)	Derecha	8.7	16.4	45.3	7.3	14.7	10.2	13.2
Pozo 3 (398)	Izquierda fracturada	65.3	20	37.4	13.9	11.7	11	8.8