

## Cangrejos braquiuros (*Brachyura*) del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores, Golfo de California, México

María del Socorro García-Madrigal y José Rolando Bastida-Zavala

Consultoría e Investigación Ambiental, A.C. (CINAM), Apdo. Postal 466, Chetumal, QROO, 77000, México. Fax: (983) 204-47; e-mail: ms\_garcia\_m@hotmail.com  
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Apdo. Postal 424, Chetumal 77000 QROO

Recibido 21-I-1998. Corregido 11-XI-1998. Aceptado 3-XII-1998

**Abstract:** Fragments of the coral *Pocillopora elegans* collected in 1988 and 1989 produced 281 specimens of brachyurans. There were 30 species and subspecies in eight families, and 22 are new records for the Cabo Pulmo-Los Frailes reef. Including earlier records, there are now 61 species and subspecies (19 families) from the area. Majidae had the largest number of species (23), followed by Panopeidae (9), and Xanthidae (6). Most abundant were *Trapezia ferruginea* (71 specimens), *Theleophrys cristulipes* (39) and *Microcassiope xantusii* (29). The species were sorted out in four zoogeographic groups: Indopacific (8.5%), Amphiamerican (5.1%), Eastern Pacific (76.3%), and Mexican Pacific endemics (10.1%). The reef represents only 0.004% of the Gulf area but harbors 21% of all species recorded from the gulf of California, western coast of Baja California Sur and exclusive economic zone of Nayarit and Sinaloa.

**Key words:** Coral reef, faunistic, *Pocillopora*, zoogeography, checklist.

En los arrecifes coralinos del Pacífico oriental, principalmente en los de Panamá, Costa Rica y de las islas Galápagos, Malpelo y Gorgona, se han realizado, desde 1970, estudios sistemáticos sobre la estructura de las comunidades, ecología, depredación y fisiología (ver ref. en Cortés y Murillo 1985 y Glynn 1991). En el Pacífico americano no había arrecifes coralinos durante el Pleistoceno, los actuales son muy jóvenes, pues comenzaron a desarrollarse hace 4 500 a 5 600 años (Cortés 1986), además son pequeños y con una distribución discontinua debido a la reducida superficie de la plataforma continental, la existencia de amplias zonas costeras con sustratos arenosos, la presencia de varios ríos permanentes, el elevado aporte anual de precipitación pluvial, las surgencias y la incidencia de huracanes y tormentas tropicales (Reyes-Bonilla 1993).

Por su parte, los arrecifes del Pacífico mexicano han sido poco estudiados a pesar de que el primer registro de un coral hermatípico fue hace más de 150 años; sin embargo, en la última década se han intensificado los trabajos sobre las formaciones coralinas del golfo de California y del sur de México, siendo el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes el más conocido, seguido por los arrecifes de isla Socorro y las formaciones coralinas de Guerrero y Oaxaca (Reyes-Bonilla 1993).

El arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes se localiza en la parte sur de la península de Baja California (entre los 23°24'-23°27'N y 109°24'-109°26'W), y a pesar de sus pequeñas dimensiones es de los más grandes del Pacífico oriental, con 150 ha de cobertura coralina (Reyes-Bonilla 1993). Esta área tan reducida contiene, probablemente, la mayor riqueza específica de invertebrados y peces de todo el

golfo de California (Reyes-Bonilla 1990, Robinson y Thomson 1992, Bastida-Zavala 1994). El arrecife está compuesto por tres barras paralelas a la costa, de 4 km, de donde se han registrado diez especies de corales hermatípicos, siendo *Pocillopora elegans* Dana la especie dominante en las barras arrecifales, aunque a mayor profundidad comienza a dominar *Porites panamensis* Verrill (Reyes-Bonilla 1993). El estatus taxonómico de *P. elegans*, al menos para el golfo de California, es confuso y está en espera la confirmación de su sinonimia con *P. verrucosa* (Ellis & Solander) (Reyes-Bonilla 1992).

En los últimos veinte años se han realizado en el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes diversos trabajos sobre algas, invertebrados y peces (Brusca y Thomson 1977), corales (Reyes-Bonilla 1990), poliquetos (Bastida-Zavala 1991, 1994), además de estudios ecológicos (Robinson y Thomson 1992). Actualmente el arrecife se encuentra protegido bajo la categoría "Parque Nacional" (Anónimo 1998).

Por otra parte, la información sobre braquiuros en el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes es pobre comparándola con la que existe para el golfo de California; había siete trabajos previos que incluyen 39 especies de braquiuros: Glassell (1936) registró tres especies a 2.5 km de Cabo Pulmo; Steinbeck y Ricketts (1941) informaron de seis especies más; Garth (1958) registró 16 especies de májidos y dos años después, él mismo (1960), citó seis braquiuros más para Los Frailes; Garth y Stephenson (1966) registraron dos especies de portúnidos en las cercanías del arrecife; Brusca y Thompson (1977) informaron de cinco nuevos registros; y Rodríguez de la Cruz (1987) citó dos especies más para la zona.

El presente trabajo incluye los resultados del análisis de las especies de braquiuros del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores, tanto los registros previos como los obtenidos por nuevos muestreos, y de su composición zoogeográfica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los registros previos de braquiuros del arrecife

de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores, y para complementar la información del área se efectuaron siete campañas de muestreo durante mayo y septiembre de 1988 y 1989. Los sitios de muestreo se ubican en las tres barras coralinas del arrecife de Cabo Pulmo y en el Coral Los Frailes (Cuadro 1, Fig. 1).

El muestreo se llevó a cabo con buceo autónomo, extrayendo fragmentos de colonias, en su mayor parte muertas, del coral hermatípico *P. elegans*, las cuales fueron colocadas *in situ* dentro de cubetas de plástico con el fin de evitar la pérdida de material; por cada sitio se extrajo una cubeta. Las muestras, dentro de sus respectivas cubetas, fueron sometidas a un choque osmótico cambiando el agua del medio por agua dulce, con el fin de evitar la depredación entre los organismos y/o su autotomía, e inmediatamente fueron fijadas con una solución de formaldehído al 10%. No se tomó nota del volumen de cada muestra de coral, aunque se procuró extraer colonias con dimensiones semejantes. Cada cubeta utilizada tenía 15 l de capacidad.

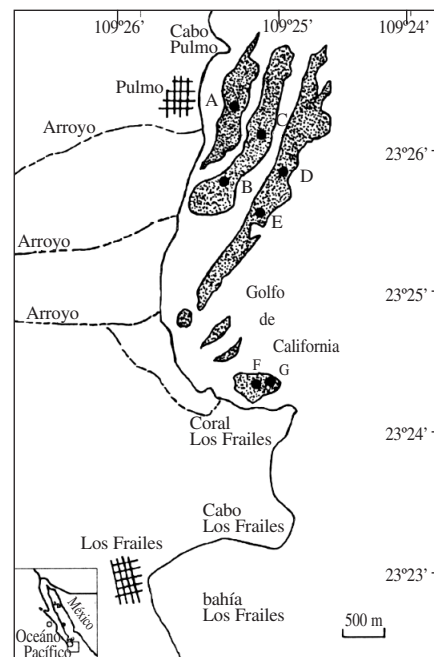


Fig. 1. Área de estudio. A) Primera barra (CP-588), B) segunda barra (CP-589-2), C) segunda barra (CP-989-2), D) tercera barra (CP-589-1), E) tercera barra (CP-989-1), F) Coral Los Frailes (CP-988), y G) Coral Los Frailes (CP-989-3).

CUADRO 1

Datos relacionados con el muestreo de braquiuros y riqueza específica por sitio de muestreo en el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes

Estación	Sitio	Profundidad (m)	No. de ejemplares	Número de especies		
				por estación	por sitio	acumuladas
A	CP-588	Primera barra	5	32	5	5
B	CP-589-2	Segunda barra	7	34	14	17
C	CP-989-2	Segunda barra	4	25	8	
D	CP-589-1	Tercera barra	12	23	13	15
E	CP-989-1	Tercera barra	17	49	8	26
F	CP-988	Coral Los Frailes	4	94	13	15
G	CP-989-3	Coral Los Frailes	4	24	7	30
Total			281	Total 30		

En el laboratorio se les extrajo a las muestras la solución de formaldehído y se les mantuvo sumergidas en agua dulce, por 24 horas, para eliminar el preservador. Posteriormente las muestras fueron fragmentadas con un martillo geológico, y con ayuda de pinzas se separaron, por grupos taxonómicos, todos los invertebrados encontrados. Los organismos fueron colocados en frascos y preservados en alcohol al 70%.

La identificación de las especies de braquiuros se realizó con ayuda de literatura especializada (Rathbun 1918, 1930, 1937, Garth 1958, Guinot 1967, 1990, Campos 1993). Para el listado de las especies se siguió la clasificación de la superclase Crustacea propuesta por Bowman y Abele (1982), con modificaciones para la superfamilia Xanthoidea (Guinot 1978). Todos los ejemplares se depositaron y catalogaron en la Colección Enrique Rioja de Invertebrados Acuáticos de Consultoría e Investigación Ambiental (CINAM) en Chetumal, Quintana Roo.

Las distribuciones de los braquiuros se obtuvieron de diversas fuentes: Villalobos-Hiriart *et al.* (1989), Garth (1991) y Hendrickx (1992). Para el análisis de la composición zoogeográfica de los braquiuros del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes se siguió, con modificaciones, el esquema propuesto por Garth (1991), que consiste de cuatro grupos zoogeográficos:

**Indopacífico:** Especies presentes en el océano Índico y en ambas costas del océano Pacífico.

**Anfiamericano:** Especies presentes en la costa del Pacífico oriental y en el Atlántico occidental.

**Pacífico oriental:** Especies presentes en aguas tropicales y subtropicales de la costa del Pacífico oriental (de bahía Magdalena a Ecuador y Perú).

**Endémico al Pacífico mexicano:** Especies registradas exclusivamente en el Pacífico de México.

## RESULTADOS

Las muestras contenían 281 ejemplares de braquiuros (Cuadro 1), clasificables en 30 especies y subespecies de diez familias, de las cuales siete especies ya habían sido citadas para el área de estudio (Cuadro 2). Majidae obtuvo la mayor riqueza específica con diez especies; seguida por Panopeidae con seis especies, Xanthidae con cinco, Trapeziidae con tres, y Leucosiidae, Dairiidae, Atelecyclidae, Pilumnidae, Pinnotheridae y Cryptochiridae con una especie cada una. Las especies más abundantes en las muestras fueron el trapécido *Trapezia ferruginea* (71 ejemplares), el májido *Theleophrys cristulipes* (39) y el panopeido *Microcassiope xantusii xantusii* (29).

Por otra parte, el número de especies de braquiuros registrados en la literatura para el área de estudio era de 39 especies y subespecies, repartidas en 16 familias. Con las especies registradas en este trabajo, el número de braquiuros para el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores se incrementó a 61 especies y subespecies de 19 familias; manteniéndose las

mismas familias dominantes en cuanto a riqueza específica: Majidae con 23 especies, Panopeidae con nueve y Xanthidae con seis (Cuadro 2).

Para el análisis de la composición zoogeográfica sólo se tomaron en cuenta las 59 especies identificadas (Cuadro 2). Sólo ocho especies (13.6%) tienen amplia distribución, cinco son indopacíficas (6.8%) y tres son anfiamer-

canas (5.1%). Las especies restringidas al Pacífico oriental tropical-subtropical suman 51 (86.4%), de las cuales seis (10.2%) son especies o subespecies endémicas al Pacífico mexicano o subespecies endémicas al Pacífico mexicano (Cuadro 2): los májidos *Hemus analogus*, *Stenocionops beebei* y *Thoe sulcata sulcata*, el portúnido *Portunus xantusii minimus*, el panopeido *Gonopanope nitida* y el pilúlmodo *Pilumnus stimpsoni*.

CUADRO 2

Listado de las especies de braquiuros del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores, hábitats de recolecta y composición zoogeográfica.

Familia	Especie	Registro	Hábitat	Grupos zoogeográficos			
				indopac.	anfiam.	P. oriental	endémico
Dromiidae							
	<i>Hypoconcha californiensis</i> Bouvier 1898	7	b?			X	
Dynomenidae							
	<i>Dynomene ursula</i> Stimpson 1860	7	r			X	
Calappidae							
	<i>Cycloes bairdii</i> Stimpson 1860	4	?		X		
Leucosiidae							
	<i>Uhlias ellipticus</i> Stimpson 1871	8	c			X	
Majidae							
	<i>Collodes granosus</i> Stimpson 1860	3	b			X	
	<i>Eupleurodon trifurcatus</i> Stimpson 1871	8	c			X	
	<i>Euprognatha bifida</i> Rathbun 1893	3	b			X	
	<i>Hemus analogus</i> Rathbun 1898	8	c				X
	<i>Lissa aurivilliusi</i> Rathbun 1898	3	b			X	
	<i>Microphrys branchialis</i> Rathbun 1898	8	c			X	
	<i>M. platysoma</i> (Stimpson 1860)	8	c			X	
	<i>M. triangulatus</i> (Lockington 1877)	8	c			X	
	<i>Mithrax (Mithraculus) denticulatus</i> Bell 1835	2, 3, 8	c			X	
	<i>M. (Mithrax) armatus</i> de Saussure 1853	3	c			X	
	<i>M. (M.) sinensis</i> Rathbun 1892	6	c			X	
	<i>M. (M.) tuberculatus</i> Stimpson 1860	8	c			X	
	<i>Paradasygyius depressus</i> (Bell 1835)	3	b			X	
	<i>Pitho picteti</i> (de Saussure 1853)	3	b?			X	
	<i>P. sexdentata</i> Bell 1835	3	b			X	
	<i>Podochela hemphilli</i> (Lockington 1877)	3	b			X*	
	<i>P. veleronis</i> Garth 1958	3	b			X	
	<i>P. vestita</i> (Stimpson 1871)	3	b			X	
	<i>Stenocionops beebei</i> Glassell 1936	1, 3	b				X
	<i>Stenorhynchus debilis</i> (Smith 1871)	3, 6, 8	b, c			X**	
	<i>Teleophrys cristulipes</i> Stimpson 1860	3, 8	r, c			X	
	<i>Thoe sulcata sulcata</i> Stimpson 1860	3, 8	r, c				X
	<i>Tyche lamellifrons</i> Bell 1835	3	b			X	
Parthenopidae							
	<i>Parthenope triangula</i> (Stimpson 1860)	3	b?			X	
	<i>Solenolambrus arcuatus</i> Stimpson 1871	3	b			X	
Dairiidae							
	<i>Daira americana</i> Stimpson 1860	6, 8	c			X	
Atelecyclidae							
	<i>Kraussia americana</i> Garth 1939	8	c			X	
	<i>Pliosoma parvifrons</i> Stimpson 1860	4	?			X	
Portunidae							
	<i>Portunus tuberculatus</i> Rathbun 1888	5, 7	b			X	
	<i>P. xantusii minimus</i> Rathbun 1898	5	b				X

(Continúa)

CUADRO 2: Continuación)

Familia	Especie	Registro	Hábitat	Grupos zoogeográficos			endémico	
				indopac.	anfiam.	P. oriental		
<b>Xanthidae</b>								
	<i>Cycloxanthops vittatus</i> (Stimpson 1860)	8	c			X		
	<i>Heteractea lunata</i> (Milne Edwards & Lucas 1843)	8	c			X***		
	<i>Liomera (Liomera) cinctimana</i> (White 1847)	8	c	X				
	<i>Paractaea sulcata</i> (Stimpson 1860)	8	c			X		
	<i>Xanthodius sternberghii</i> Stimpson 1859	6	r			X		
	<i>X. stimpsoni</i> (Milne Edwards 1879)	8	c			X		
<b>Mennipidae</b>								
	<i>Eriphia squamata</i> Stimpson 1859	2, 6	c			X		
<b>Panopeidae</b>								
	<i>Coralliope</i> cf. <i>armstrongi</i> (Garth 1948)	8	c			X		
	<i>Edwardsium lobipes</i> (Rathbun 1898)	4	?			X		
	<i>Garthiope</i> sp.	8	c					
	<i>Gonopanope areolata</i> (Rathbun 1898)	4	?			X		
	<i>G. nitida</i> (Rathbun 1898)	8	c				X	
	<i>Medaeus spinulifer</i> (Rathbun 1898)	4	c			X		
	<i>Microcassiope xantusii xantusii</i> (Stimpson 1871)	8	c			X		
	<i>M. xantusii</i> cf. <i>taboguillensis</i> (Rathbun 1907)	8	c			X		
	<i>Micropanope</i> sp.	8	c			X		
<b>Pilumnidae</b>								
	<i>Pilumnus pygmaeus</i> Boone 1927	2, 8	r			X		
	<i>P. stimpsoni</i> Miers 1886	4	?				X	
<b>Trapeziidae</b>								
	<i>Domacia hispida</i> Eydoux & Souleyet 1841	8	c	X				
	<i>Trapezia digitalis</i> Latreille 1825	2, 6, 8	c	X				
	<i>T. ferruginea</i> Latreille 1825	2, 6, 8	c	X				
<b>Pinnotheridae</b>								
	<i>Juxtafabia muliniarum</i> (Rathbun 1918)	8	c			X		
<b>Grapsidae</b>								
	<i>Grapsus grapsus</i> (Linnaeus 1758)	6	r		X			
	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes 1850)	2	r		X			
<b>Ocypodidae</b>								
	<i>Ocypode occidentalis</i> Stimpson 1860	6	a			X**		
<b>Palicidae</b>								
	<i>Palicus fragilis</i> (Rathbun 1893)	1	?			X		
<b>Cryptochiridae</b>								
	<i>Haplocarcinus marsupialis</i> Stimpson 1859	8	c	X				
Total = 61 especies					5	3	45	6

\* Su ámbito de distribución se extiende hasta California.

\*\* Su ámbito de distribución se extiende hasta Chile.

\*\*\* Su ámbito de distribución se extiende hasta California, hacia el norte, y hasta Chile, hacia el sur.

Referencias: 1) Glassell 1936, 2) Steinbeck y Ricketts 1941, 3) Garth 1958, 4) Garth 1960, 5) Garth y Stephenson 1966, 6) Brusca y Thompson 1977, 7) Rodríguez de la Cruz 1987, 8) este trabajo. Hábitat: c= coral, r= roca, b= fondo blando sublitoral, a= playa arenosa. Grupo zoogeográfico: indopac.= indopacífico, anfiam.= anfiamericano, P. oriental= Pacífico oriental y endémico= Pacífico mexicano.

## DISCUSIÓN

**Faunística y notas ecológicas:** Todas las especies encontradas habían sido registradas con anterioridad en otros sitios de la costa mexicana, con la única excepción de *Microcassiope xantusii* cf. *taboguillensis*, la cual, de

confirmarse su identificación, se consideraría como nuevo registro para las costas de México, extendiendo su ámbito geográfico hacia el norte desde Panamá. Para la identificación completa de *Garthiope* sp. y *Micropanope* sp. se requiere recolectar más organismos. En el primer caso el género contiene cuatro especies

(Guinot 1990, Guinot & Iliffe 1991) de las cuales ninguna se asemeja a los ejemplares encontrados. En el segundo caso los ejemplares son muy pequeños y están muy deteriorados.

Como las muestras no tienen igual volumen no pueden compararse, salvo con el análisis directo de la riqueza específica: la segunda barra arrecifal presenta la mayor riqueza de braquiuros (17 especies), seguida por la tercera barra (15) y por Coral Los Frailes (15), mientras que la primera barra sólo presentó cinco especies (Cuadro 1, Fig. 1); sin embargo, estas diferencias probablemente son reflejo del esfuerzo de muestreo y/o el volumen de los fragmentos extraídos.

Entre los fragmentos recolectados en todos los sitios, excepto en la segunda barra, venían pequeñas colonias vivas de *P. elegans*, y en ellas se encontraron cuatro especies de braquiuros que habitan principalmente en corales vivos, el criptoquírido *Hapalocarcinus marsupialis* y los trapécidos *Domecia hispida*, *T. digitalis* y *T. ferruginea*. Los últimos tres también son los braquiuros dominantes en los sitios someros, como la primera barra (75%) y en el Coral Los Frailes (44%), mientras que faltan en la segunda barra (4-7 m de profundidad) y pobremente representados (14%) en la tercera barra (12-17 m de profundidad). Los trapécidos son comensales obligados que se alimentan del moco excretado por los corales pocilloporidos (Prahl *et al.* 1978, Castro 1982).

Asimismo, *H. marsupialis* está presente con siete ejemplares en la primera barra y con uno y dos ejemplares en el Coral Los Frailes y la tercera barra, respectivamente, pero falta en la segunda barra. La explicación a esto es semejante que para los trapécidos, debido a que no se incluyó coral vivo en las muestras de la segunda barra. Para los criptoquíridos es particularmente importante encontrar sitios adecuados en las cimas de las colonias de coral, donde encuentran condiciones favorables en cuanto al movimiento de las corrientes, y a su vez establecen una relación muy estrecha con el coral que los hospeda, debido a que la hembra de estos braquiuros queda prisionera en la cavidad que el coral forma sobre el braquiuro (Garth y Hopkins 1968). La especi-

ficidad de los criptoquíridos a sus hospederos es a nivel de familia, y para el caso de los *Hapalocarcinus* sus hospederos son especies de la familia Pocilloporidae (Kropp 1990).

Comparando la riqueza específica de braquiuros con otras regiones (Cuadro 3) se observa que la riqueza de especies en el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y sus alrededores es modesta, en relación con el atolón Enewetak, o las islas Galápagos. Sin duda, la intensidad y tiempo de las campañas de muestreo en estos sitios, así como la superficie contemplada, que por ende implica mayor cantidad de hábitats cubiertos (v.g. Caribe mexicano, área II del Pacífico mexicano), permitieron la obtención de un mayor número de especies. Por ello, creemos que el número de especies de braquiuros en el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes se incrementaría con estudios más profundos y detallados.

De cualquier forma, en la riqueza específica de los braquiuros de este pequeño arrecife y sus alrededores (menos de 30 km<sup>2</sup>), está representado el 21% de las 290 especies del área II (*sensu* Hendrickx 1993) del Pacífico mexicano, región con 704 200 km<sup>2</sup> de piso oceánico que comprende el golfo de California, la costa occidental de Baja California Sur, las áreas costeras de Nayarit y Sinaloa y la zona económica exclusiva (200 millas náuticas) de estos estados (Hendrickx 1993).

Adicionalmente, se tienen registros del hábitat en 55 de los braquiuros del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores (Cuadro 2), dominando el coral (56.9%), seguido por los fondos blandos sublitorales (29.3%), los fondos rocosos (12.1%) y la playa arenosa (1.7%).

La elevada riqueza de especies puede deberse a la variedad de sustratos que ofrece el arrecife tanto para los braquiuros como para otros invertebrados. Robinson y Thomson (1992) realizaron un análisis de la cobertura de tres sustratos principales en las barras arrecifales, donde el coral vivo representa en promedio el 73.8%, las cabezas de coral muerto cubiertas por algas el 23.66% y las áreas rocosas conforman el 2.49%.

En el arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y sus alrededores, el coral vivo es preferido

principalmente por xántidos, trapécidos, criptoquíridos, entre otros braquiuros; en las cabezas de coral muerto cubiertas por algas se encuentran májidos y xántidos; en las áreas rocosas se encuentran májidos, xántidos y gráp-sidos (Cuadro 2). En otros hábitats cercanos o asociados al arrecife, como las playas arenosas, se encuentran ocapódidos, y en los fondos blandos sublitorales anexos a las barras arrecifales se obtuvieron drómidos, májidos y partenópodos (Cuadro 2).

**Análisis zoogeográfico:** Este análisis indica que la fauna de braquiuros del arrecife es principalmente tropical. Comparando estos resultados con trabajos similares (Garth 1991, 1992, García-Madriral 1994), se observa que los grupos de amplia distribución

(indopacífica y anfiamericana), tomados en conjunto (Cuadro 3), son similares entre las islas Galápagos (14.2%), la bahía de Maruata (14.6%) y Cabo Pulmo-Los Frailes (13.6%); aunque en las islas Revillagigedo estos componentes están mejor representados (26.2%). Empero, comparándolos por separado se observa que el grupo indopacífico es escaso en bahía Maruata, similar entre las islas Galápagos y Cabo Pulmo-Los Frailes, y más elevada en las islas Revillagigedo; y el componente anfiamericano está mejor representado en bahía Maruata e islas Revillagigedo que en las islas Galápagos y Cabo Pulmo-Los Frailes (Cuadro 3).

Por su parte, el componente del Pacífico oriental está mejor representado en la bahía Maruata y Cabo Pulmo-Los Frailes, con valores

CUADRO 3

*Comparación entre diferentes trabajos de las composición zoogeográfica y la riqueza específica de los braquiuros del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes y alrededores.*

Referencia	Sitio	Grupos zoogeográficos (porcentajes)				Especies incluidas
		Indopac.	Anfiam.	P. oriental	Endémico	
Garth (1991)	Islas Galápagos	7.5	6.7	62.5	23.3a	120
Garth (1992)	Islas Revillagigedo	14.8	11.5	63.9	9.8a	61
García-Madriral (1994)	Bahía Maruata	2.4	12.2	78.1	7.3b	41
Este trabajo	Cabo Pulmo-Los Frailes	8.5	5.1	76.3	10.1b	59

<sup>a</sup> endemismos insulares.

<sup>b</sup> endemismos en el Pacífico mexicano.

Comparación de la riqueza específica entre varios sitios. El arreglo es de mayor a menor superficie cubierta

Referencia	Sitio	Especies incluidas
Hendrickx (1993)	Área II del Pacífico de México (ver texto)	290 <sup>a</sup>
Markham <i>et al.</i> (1990)	Caribe mexicano (Quintana Roo)	116
Garth (1978)	Bahamas (Atlántico)	53 <sup>b</sup>
Abele (1976)	Panamá	20 <sup>c</sup>
Garth (1991)	Islas Galápagos	120
Garth <i>et al.</i> (1987)	Atolón Enewetak e islas Marshall (Pacífico central)	291 <sup>d</sup>
Garth (1992)	Isla Socorro	36
	Isla Clarión	45
	Isla Clipperton	34
García-Madriral (1994)	Bahía Maruata (Michoacán)	41 <sup>e</sup>
Este trabajo	Cabo Pulmo-Los Frailes y sus alrededores	61

<sup>a</sup> Todas las especies de braquiuros registradas para esa zona.

<sup>b</sup> Material recolectado en las zonas litorales y sublitorales.

<sup>c</sup> Sólo las especies de braquiuros encontrados en *Pocillopora damicornis* en el océano Pacífico.

<sup>d</sup> Incluye braquiuros terrestres y fósiles.

<sup>e</sup> Incluye braquiuros terrestres.

Grupo zoogeográfico: indopac.= indopacífico, anfiam.= anfiamericano, P. oriental= Pacífico oriental, endémico= Pacífico mexicano.

semejantes, más que en las islas Galápagos y Revillagigedo (Cuadro 3). El porcentaje de endemismos (Cuadro 3) es muy elevado en las islas Galápagos (23.3%), mientras que el resto de los valores son menores, pero similares, en las islas Revillagigedo (9.8%), bahía Maruata (7.3%) y Cabo Pulmo-Los Frailes (10.1%). Es oportuno aclarar que en los dos primeros sitios sólo se refieren al endemismo insular de las islas Galápagos y Revillagigedo, mientras que en la bahía Maruata y Cabo Pulmo-Los Frailes se refiere a las especies endémicas del Pacífico mexicano.

El arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes, además de contener una elevada riqueza de especies de invertebrados (corales, poliuetos y braquiuros), provee también refugio a por lo menos 25 especies de peces (Robinson y Thomson 1992). Su importancia intrínseca se conjunta con la fragilidad, debida a sus pequeñas dimensiones, su situación geográfica, que linda en el límite de los arrecifes coralinos, y por las actividades humanas, que incluyen la pesca deportiva, el turismo de baja densidad y el buceo autónomo; por ello es recomendable que se intensifique el estudio integral de la zona.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Patricia Hernández-Cortés, James Ketchum, Rodolfo Moreno y Héctor Reyes-Bonilla (UABCS, La Paz), por su apoyo en la obtención de las muestras. Miguel Ángel Díaz-Arredondo (Est. Oceanogr., Enseñada), proporcionó una referencia importante del arrecife de Cabo Pulmo-Los Frailes. La revisión del manuscrito por Luis Soto y Andrea Raz-Guzmán (ICMyL, UNAM) y de Sergio Salazar-Vallejo (ECOSUR, Chetumal), así como los comentarios y sugerencias de tres árbitros anónimos, mejoró la calidad del escrito.

#### RESUMEN

El análisis de los fragmentos del coral *Pocillopora elegans* recolectados en siete campañas de muestreo durante 1988 y 1989 resultó en 281 ejemplares de braquiuros, identificándose 30 especies de ocho familias, de las cuales 22 especies son nuevos registros para el área. Había 39 es-

pecies de braquiuros registradas; ahora hay 61 especies de braquiuros, repartidas en 16 familias. Majidae contiene el mayor número de especies (23), seguida por Panopeidae (9) y Xanthidae (6). Las especies más abundantes fueron *Trapezia ferruginea* (71 ejemplares), *Theleophrys cristulipes* (39) y *Microcassiope xantusii xantusii* (29). Todas las especies se agruparon en cuatro grupos zoogeográficos: indopacífico (8.5%), anfiamericano (5.1%), Pacífico oriental (76.3%) y endémico del Pacífico mexicano (10.1%). Las especies de braquiuros de este arrecife (con sólo 0.004% de la superficie de la región) representan el 21% de todas las especies registradas para la región del golfo de California, costa occidental de Baja California Sur, áreas costeras de Nayarit y Sinaloa y zona económica exclusiva de estos estados.

#### REFERENCIAS

- Abele, L.G. 1976. Comparative species composition and relative abundance of decapod crustaceans in marine habitats of Panamá. *Mar. Biol.* 38: 263-278.
- Anónimo. 1998. Hoja Web del Instituto Nacional de Ecología, México. Consultado en: <http://www.ine.gob.mx/ucanp/parque.html> (31 de julio de 1998).
- Bastida-Zavala, J.R. 1991. Previous list of polychaetes (Annelida: Polychaeta) from Cabo Pulmo-Los Frailes Reef, B.C.S., Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 48: 584.
- Bastida-Zavala, J.R. 1994. Poliuetos (Annelida: Polychaeta) del arrecife coralino de Cabo Pulmo-Los Frailes, B.C.S., México. *Contr. Zool. CINAM* 2: 1-49.
- Bowman, T.E. & L.G. Abele. 1982. Classification of the Recent Crustacea. p. 1-27 *In* L.G. Abele (ed.). *The Biology of Crustacea: Systematics, the Fossil Record, and Biogeography*. Vol. 1, Academic, Nueva York.
- Brusca, R.C. & D.A. Thomson. 1977. Pulmo Reef: The only "coral reef" in the Gulf of California. *Cienc. Mar.* (1975) 2: 37-53.
- Campos, E. 1993. Systematics and taxonomic remarks on *Pinnotheres muliniarum* Rathbun, 1918 (Crustacea: Brachyura: Pinnotheridae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 106: 92-101.
- Castro, P. 1982. Notes on symbiotic decapod crustaceans from Gorgona Island, Colombia, with a revision of the Eastern Pacific species of *Trapezia* (Brachyura, Xanthidae), symbionts of scleractinian corals. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín* 12: 9-17.
- Cortés N., J. 1986. Biogeografía de corales hermatípicos: el Istmo Centro Americano. *An. Inst. Cienc. Mar. Limnol., UNAM* 13: 297-304.



- Cortés N., J. & M.M. Murillo. 1985. Comunidades corallinas y arrecifes del Pacífico de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 33: 197-202.
- García-Madrigal, M.S. 1994. Brachyura (Crustacea: Decapoda) de la Bahía de Maruata, Michoacán, México. *Contr. Zool. CINAM* 1: 1-58.
- Garth, J.S. 1958. Brachyurans of the Pacific coast of America: Oxyrhyncha. *Allan Hancock Pac. Exped.* 21: 1-854.
- Garth, J.S. 1960. Distribution and affinities of the brachyuran crustacea. *Syst. Zool.* 9: 105-122.
- Garth, J.S. 1978. Marine biological investigations in the Bahamas. 19. Decapoda Brachyura. *Sarsia* 63: 317-333.
- Garth, J.S. 1991. Taxonomy, distribution, and ecology of Galápagos Brachyura. p. 123-145. *In* M.J. James (ed.). *Galápagos Marine Invertebrates*. Plenum, Nueva York.
- Garth, J.S. 1992. The brachyuran crabs of the Revillagigedo islands, Colima, Mexico, with remarks on insular endemism in the Eastern tropical Pacific. *Proc. San Diego Soc. Nat. Hist.* 24: 1-6.
- Garth, J.S., J. Haig & J.W. Knudsen. 1987. Crustacea Decapoda (Brachyura and Anomura) of Enewetak atoll. p. 235-261. *In* D.M. Devaney, E.E. Reese, B.L. Burch & P. Helfrich (eds.). *The Natural History of Enewetak Atoll. Vol. 2. Biogeography and Systematics*. U.S. Dep. Energy, Off. Scient. Techn. Inform., Tennessee.
- Garth, J.S. & T.S. Hopkins. 1968. *Pseudocryptochyrus crescentus* (Edmondson), a second crab of the corallicolous family Haplocarcinidae (Crustacea, Decapoda) from the Eastern Pacific with remarks on phragmosis, host specificity, and distribution. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.* 67: 40-48.
- Garth, J.S. & J.W. Stephenson. 1966. Brachyura of the Pacific coast of America. Brachyrhyncha: Portunidae. *Allan Hancock Monogr. Mar. Biol.* 1: 1-154.
- Glassell, S.A. 1936. The Templeton Croker Expedition. I. Six new brachyuran crabs from the Gulf of California. *Zoologica* 21: 213-218.
- Glynn, P.W., N.J. Gassman, C.M. Eakin, J. Cortes, D.B. Smith & H.M. Guzmán. 1991. Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panama, and Galapagos islands (Ecuador). I. Pocilloporidae. *Mar. Biol.* 109: 355-368.
- Guinot, D. 1967. Recherches Préliminaires sur les groupements naturels chez les crustacés décapodes brachyours. II. Les anciens genres *Micropanope* Stimpson et *Medaeus* Dana. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris* 2: 345-374.
- Guinot, D. 1978. Principes d'une classification évolutive des crustacés décapodes brachyours. *Bull. Biol. France Belgique.* 112: 211-292.
- Guinot, D. 1990. Etablissement du genre *Garthiope* gen. nov., ses relations avec le genre *Coralliope* Guinot, 1967, et leurs affinités avec les Trapeziidae *sensu lato* (Crustacea Decapoda Brachyura). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris* 12: 469-487.
- Guinot, D. & T.M. Iliffe. 1991. *Garthiope anchialina* sp. nov., espèce anchialine des Galapagos, île Isabela, Cueva de la Cadena, avec des remarques sur la faune carcinologique anchialine (Crustacea Decapoda Brachyura). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris* 12: 607-621.
- Hendrickx, M. 1992. Distribution and zoogeographic affinities of decapod crustaceans of the Gulf of California, Mexico. *Proc. San Diego Soc. Nat. Hist.* 20: 1-12.
- Hendrickx, M. 1993. Crustáceos decápodos del Pacífico Mexicano. p. 271-318. *In* S.I. Salazar-Vallejo & N.E. González (eds.). *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO/CIQRO, México.
- Kropp, R.K. 1990. Revision of the genera of gall crabs (Crustacea: Cryptochiridae) occurring in the Pacific Ocean. *Pac. Sci.* 44: 417-448.
- Markham, J.C., F.E. Donath-Hernández, J.L. Villalobos-Hiriart & A. Cantú. 1990. Notes on the shallow-water marine Crustacea of the caribbean coast of Quintana Roo, Mexico. *An. Inst. Biol. UNAM* 61: 405-446.
- Prahl, H. von., F. Guhl & M. Grögl. 1978. Crustáceos decápodos comensales del coral *Pocillopora damicornis* L. en la Isla de Gorgona, Colombia. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín* 10: 81-93.
- Rathbun, M.J. 1918. The grapsoid crabs of America. *Bull. U.S. Natl. Mus.* 97: 1-461.
- Rathbun, M.J. 1930. The cancrioid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. *Bull. U.S. Natl. Mus.* 152: 1-593.
- Rathbun, M.J. 1937. The oxystomatous an allied crabs of America. *Bull. U.S. Natl. Mus.* 166: 1-278.
- Reyes-Bonilla, H. 1990. Distribución, riqueza específica, aspectos biogeográficos y taxonómicos de los corales hermatípicos del Golfo de California. Tesis de Li-

- cenciatura, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, México.
- Reyes-Bonilla, H. 1992. New records for hermatypic corals (Anthozoa: Scleractinia) in the Gulf of California, Mexico, with an historical and biogeographical discussion. *J. Nat. Hist.* 26: 1163-1175.
- Reyes-Bonilla, H. 1993. Biogeografía y ecología de los corales hematípicos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México, p. 207-222. *In* S.I. Salazar-Vallejo & N.E. González (eds.). Biodiversidad marina y Costera de México. Comisión Nacional de Biodiversidad/Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Ciudad de México.
- Robinson, J.A. & D.A. Thomson. 1992. Status of the Pulmo coral reefs in the lower Gulf of California. *Environ. Conserv.* 19: 261-264.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. 1987. Crustáceos decápodos del golfo de California. *Secret. Pesca, México.* 306 p.
- Steinbeck, J. & E.F. Ricketts. 1941. *Sea of Cortez.* Viking, Nueva York. 598 p.
- Villalobos-Hiriart, J.L., J.C. Nates, A. Cantú, M.D. Valle, P. Flores, E. Lira & P. Schmidtsdorf. 1989. Listados Faunísticos de México, I. Crustáceos estomatópodos y decápodos intermareales de las islas del golfo de California, México. *Inst. Biol. UNAM, México.* 114 p.