



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

**VARIACIÓN ESPACIO - TEMPORAL DE CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS ASOCIADOS A ZONAS CORALINAS DE
BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA, MEXICO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS**

PRESENTA

SILVIA RAMÍREZ LUNA

LA PAZ, B.C.S. MÉXICO

AGOSTO DE 2001



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION

ACTA DE REVISION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S. siendo las 10:00 horas del día 22 del mes de mayo del 2001 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICIMAR para examinar la tesis de grado titulada:

**"VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS ASOCIADOS
A ZONAS CORALINAS DE BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA, MÉXICO"**

Presentada por el alumno:

RAMIREZ
Apellido paterno

LUNA
materno

SILVIA
nombre(s)

Con registro:

9	9	0	0	4	8
---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

Director de tesis
PRIMER VOCAL

MC. GUSTAVO DE LA CRUZ AGÜERO

PRESIDENTE

DR. ERNESTO AARÓN CHÁVEZ ORTIZ

SECRETARIO

DR. DAVID A. SIQUEIROS BELTRONES

SEGUNDO VOCAL

DR. OSCAR E. HOLGUÍN QUIÑONES

TERCER VOCAL

DR. JUAN FÉLIX ELORDUY GARAY

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DR. FRANCISCO ARREGUÍN SÁNCHEZ



SECRETARÍA
DE
DIRECCIÓN

GLOSARIO ii

LISTA DE FIGURAS iv

LISTA DE TABLAS vi

LISTA DE APÉNDICES..... vii

RESUMENviii

ABSTRACT x

INTRODUCCIÓN 1

ANTECEDENTES 3

OBJETIVOS 7

ÁREA DE ESTUDIO 8

METODOLOGÍA 12

RESULTADOS 17

Tamaño de Muestra 17

Determinación Taxonómica y Reconocimiento Faunístico 17

Variación Espacial y Temporal de la Diversidad 26

Variación Espacio - Temporal de la Dominancia 27

Similitud de Localidades 30

Asociación Entre Especies 34

DISCUSIÓN 37

CONCLUSIONES 47

BIBLIOGRAFÍA 50

APÉNDICES 57

GLOSARIO

ANOMUROS.- Crustáceos decápodos que se caracterizan por presentar un abdomen frecuentemente membranoso o débilmente calcificado, que puede estar girado asimétricamente o bien puede ser simétrico, corto y flexionado hacia el tórax. Taxón que presenta la mayor variedad de formas corporales. Incluye a los cangrejos ermitaños, cangrejos porcelánidos, moles y cangrejos de arena (Brusca y Brusca, 1990).

BENTOS.- Organismos que viven en el fondo marino, durante todo su ciclo de vida o en alguna(s) etapa(s) de éste (Brusca y Brusca, 1990).

BRAQUIUROS.- Crustáceos decápodos dentro de los que se incluyen los llamados "cangrejos verdaderos". Su abdomen es simétrico y reducido, flexionado hacia el tórax; urópodos generalmente ausentes. Caparazón aplanado dorsoventralmente y generalmente expandido lateralmente (Brusca y Brusca, 1990).

COLECTAR.- Recaudar. (Alonso, 1981).

CORALES HERMATÍPICOS.- Corales formadores de arrecifes, debido a su capacidad de secretar carbonato de calcio y formar esqueletos calcáreos sólidos (Goreau *et al.*, 1979) .

CORALÍVOROS.- Organismos que se alimentan de tejido coralino (Glynn *et al.* , 1972).

CUADRANTE.- Participio activo de cuadrar. Que cuadra o da figura de cuadrado (Alonso, 1981).

DIVERSIDAD.- Propiedad de una comunidad que expresa su grado de complejidad estructural. Esta propiedad se puede medir a través de diferentes índices que ponderan dos elementos básicos, el número de especies y su abundancia.

DECÁPODOS.- Orden de crustáceos que comprende a una gran variedad de especies marinas, dulceacuícolas y semiterrestres, que se caracterizan por la presencia de un caparazón desarrollado, en el que se localizan las cámaras branquiales y sus tres primeros pares de toracópodos están modificados como maxilípedos. Los 5 pares restantes funcionan típicamente como patas caminadoras o pereópodos (Brusca y Brusca, 1990).

DENDROGRAMA. Es un diagrama ramificado que expresa la afinidad entre colectivos en relación con una escala gráfica (Margalef, 1980) para esquematizar relaciones entre grupos de organismos.

DOMINANCIA. Atributo de una comunidad o taxocenosis que evalúa la forma de agregación de los individuos entre las especies. (Brower y Zar, 1984)

ESPECIACIÓN SIMPÁTRICA. Especiación por aislamiento genético entre formas próximas o entre morfos de una especie (Margalef, 1980).

POCILLOPÓRIDOS.- Corales pertenecientes al género *Pocillopora* (Glynn y Leyte, 1997)

RIQUEZA ESPECÍFICA. Número de especies que se encuentran en una unidad de área y momento determinado (Magurran, 1988).

RECAUDAR.- Cobrar rentas, caudales o efectos. II Asegurar, tener una custodia. (Alonso, 1981) Sin. Cobrar, **recolectar**, reunir. (Alboukrek y Fuentes, 2000)

RECONOCIMIENTO FAUNÍSTICO. Determinación de las contribuciones porcentuales de los grupos taxonómicos de interés, y detección de especies dominantes, comunes, exclusivas, raras, etc.

RECOLECTAR.- Recaudar, juntar, sumar, reunir, agrupar, acumular. (Alboukrek y Fuentes, 2000). Por asociación se emplearán coleccionar y recolectar indistintamente.

SIMBIONTE.- Organismo que vive en estrecha asociación con otro animal o planta (hospedero), la cual le ofrece un ambiente sobre o dentro del cual puede vivir. Esta relación puede ser facultativa u obligada (Brusca y Brusca, 1990).

SURGENCIA. Proceso mediante el cual agua profunda, fría, rica en nutrientes y pobre en oxígeno es llevada del fondo a la superficie (Bakun, 1996).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio.

Figura 2. Temperatura y precipitación promedio mensuales registradas por la estación meteorológica de Puerto Angel, desde 1932 hasta 1980. Datos tomados de García (1988). Temperatura: ■; Precipitación: ♦.

Figura 3. Curvas acumulativas de especies. Muestreo preliminar de La Entrega (E-Pr), y muestreo de abril de 1994 para La Entrega (E), Chachacual (Ch) y La Montosa (M). Cada cuadrante representa 0.25 m^2 .

Figura 4. Distribución porcentual de organismos en la captura global, por taxa principales. N= 16,820 organismos.

Figura 5. Porcentaje de Porcelánidos, Májidos y Xántidos en cada localidad, con respecto a la cantidad total de organismos pertenecientes a estos taxa (8826 organismos). Entrega N= 3,257 organismos; Chachacual = 3,726 organismos y La Montosa N= 1,843 organismos.

Figura 6. Porcentaje de contribución de las especies numéricamente más abundantes en la captura global.

Figura 7. Porcentaje de especies de las familias Xanthidae, Majidae y Porcellanidae en la recolecta global y por localidad. (Entrega, S= 17; Chachacual, S= 31 y La Montosa, S= 42)

Figura 8. Variación temporal del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') (Bits / ind.), para La Entrega, Chachacual y La Montosa.

Figura 10. Variación temporal de especies dominantes, según Índice Biológico de Sanders, para las 7 especies más persistentes a lo largo de la recolecta. Localidad de Chachacual. Simbología: ○ - *T. ferruginea* ; □ - *M. xantusii* ; ■ - *Neopisosoma* sp. ; ▲ - *P. haigae*; ♦ - *P. biocellatus* ; ● - *M. sinuimanus* y + - *M. denticulatus*

Figura 11. Variación temporal de especies dominantes, según Índice Biológico de Sanders, para las 8 especies más persistentes a lo largo de la recolecta. Localidad de La Montosa. Simbología: ○ - *T. ferruginea* ; □ - *M. xantusii* ; ▲ - *P. haigae*; ; ♦ - *P. edwadsii* ; ● - *Neopisosoma* sp. ; — - *H. tumida*; *- *Thoe sulcata* ; X - *T. cristulipes*.

Figura 12. Análisis de clasificación para la similitud entre localidades con especies dominantes. Para cada mes de recolecta se indican: el valor del índice de diversidad de Shannon -Wiener (H'), la riqueza de especies (S) y la abundancia de individuos en la recolecta mensual.

Figura 13. Análisis de clasificación para la similitud entre localidades sin especies dominantes. Para cada mes de recolecta se indican: el valor del índice de diversidad de Shannon -Wiener (H'), la riqueza de especies (S) y la abundancia de individuos en la recolecta mensual.

Figura 14. Análisis de clasificación para la asociación de especies. Para cada especie se indican: su abundancia total en la recolecta (N) y número de meses en los que se presentó en la recolecta global.

Figura 15. Análisis de clasificación para la asociación de especies. Para cada especie se indica la localidad en la que fue más abundante y la familia a la que pertenece.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fechas de muestreo y número de unidades de muestreo (0.25 m²) por localidad. No se indican en la tabla los ocho cuadrantes que se recolectaron en el muestreo prospectivo de La Entrega.

Tabla 2. Número y porcentaje de individuos y de especies por taxón, en la colecta global y por localidad.

Tabla 3. Listado taxonómico de las especies de crustáceos decápodos, braquiuros y anomuros, asociados a arrecifes coralinos de Bahías de Huatulco, Oaxaca, México

Tabla 4. Géneros y especies comunes (a dos o tres localidades) y exclusivas, por taxón y localidad.

Tabla 5. Número de individuos totales por localidad y desglose de especies comunes (C), compartidas entre dos localidades (X) y exclusivas (EX). Ent - La Entrega; Chacha - Chachacual; Mont. - La Montosa.

Tabla 6. Índice de Valor Biológico (IVB) mensual para las 10 especies con mayor IVB a lo largo del año en cada localidad. Los valores sombreados son los que se emplearon en el análisis de la variación anual de dominancia. En la penúltima fila se indica el número total de especies obtenidas en cada mes, y en la última, el porcentaje mensual que aportan las especies que aparecen sombreadas.

Tabla 7. Tabla comparativa de especies reportadas para La Entrega y Tangolunda (Sandoval, 1988); La Entrega (Mitchell-Arana, 1994); La Entrega, Chachacual y La Montosa (este trabajo).

Tabla 8. Comparación de proporciones especie/individuos para las tres localidades de Huatulco (La Entrega, Chachacual, La Montosa), dos localidades de Panamá (Isla Uva e Isla Perla) y Pacífico Central (Palau). (Información de Panamá y del Pacífico Central tomada de Abele, 1976).

Tabla 9. Ubicación de especies como: Simbiontes, Frecuentes o Poco comunes en coral, según referencias bibliográficas y frecuencia en los muestreos. (Abele, 1976, 1979 y 1984; Nates-Rodríguez, 1989; Tsuchiya & Yonaha, 1992; Pereyra-Ortega, 1998).

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de abundancias totales para cada mes de colecta en las tres localidades y abundancia promedio global. Únicamente se incluyen aquellas especies con más de 5 meses de frecuencia o con abundancia promedio mínima de 0.8. Meses del 1 al 7: La Entrega, 8 al 13: Chachacual y 14 al 19: La Montosa. Sumatoria de abundancias promedio totales =387.9. Esta suma incluye las abundancias de todas las especies. El 10% corresponde a 38.8 organismos.

Apéndice 2a. Distribución de abundancias mensuales por especie en La Entrega. $S = 17$ especies.

Apéndice 2b. (Cont.). Distribución de abundancias mensuales por especie en Chachacual. $S = 31$ especies.

Apéndice 2c. (Cont.) . Distribución de abundancias mensuales por especie en La Montosa. $S = 42$ especies.

Apéndice 3. Distribución y algunas características biológicas de las especies registradas en este trabajo.

RESUMEN

Se realizó un análisis comparativo de la variación espacial y temporal de la composición relativa, dominancia y diversidad de crustáceos decápodos (porcelánidos, májidos y xántidos) asociados a zonas coralinas de tres localidades de Bahías de Huatulco: La Entrega, Chachacual y La Montosa. De marzo de 1994 a abril de 1995 se realizaron seis recolectas en cada localidad, empleando cuadrantes de 0.25m^2 colocados al azar sobre el sustrato coralino.

Se muestrearon 88 cuadrantes en total, obteniendo 16820 individuos, de los cuales 8826 (52.5%) fueron májidos, xántidos y porcelánidos. De ellos se lograron determinar a nivel de género o especie 8009 individuos, que se distribuyeron en 27 géneros (5 de porcelánidos, 9 de májidos y 13 de xántidos) y 47 especies (11 de porcelánidos, 12 de májidos y 24 de xántidos).

Los porcelánidos fueron los más abundantes globalmente y los xántidos los de mayor riqueza específica. En La Entrega y Chachacual los porcelánidos fueron los más abundantes y los májidos estuvieron poco representados. En La Montosa hubo más especies de májidos y un predominio numérico de xántidos.

La Entrega fue la localidad menos diversa y Chachacual la más diversa. Los valores de diversidad en La Montosa disminuyeron a partir de octubre de 1994. La especie dominante fue *Trapezia ferruginea* durante la mayor parte del año, en las tres localidades. *Microcassiope xantusii* y *Petrolisthes haigae* fueron codominantes en las tres localidades. En términos generales, los meses lluviosos se asocian a valores bajos de riqueza, de abundancia total o de diversidad. Los períodos secos se asocian a mayores riquezas, abundancias totales o diversidad. La Montosa muestra más diferencias con respecto a las otras localidades en virtud de sus asociaciones carcinológicas, con un incremento de májidos y una disminución de porcelánidos; mientras que La Entrega y Chachacual mantienen más semejanzas estructurales entre sí, con proporciones faunísticas comparables. Las diferencias observadas corresponden con la presencia de especies de baja frecuencia y abundancia. De acuerdo con esto, aunque Chachacual y La Montosa presentaron mayor

riqueza que La Entrega, las tres muestran una semejanza estructural con respecto a las asociaciones de anomuros y braquiuros dominantes, independientemente de las especies de coral muestreado, o de los posibles efectos de las condiciones ambientales locales, o de la condición de salud de los corales.

Bahías de Huatulco exhibió bajas proporciones especie/individuo y baja variación específica en la composición de crustáceos. Esta información es consistente con la que se reporta para Panamá, de modo que el patrón de diversidad de braquiuros y anomuros en la región Panámica refleja una baja riqueza con respecto a la región del Pacífico Central.

Las diferencias locales en diversidad pueden deberse principalmente a la heterogeneidad ambiental. Tales diferencias están relacionadas con las especies raras mientras que las semejanzas se deben a la presencia de 16 especies comunes y abundantes en las tres localidades, altamente especializadas, lo que puede sugerir la vulnerabilidad de esta fauna con respecto a la conservación del coral.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
J. P. N.
DONATTO

majids, xanthids and porcellanid groups. Ninety one percent of these (8009) were taxonomically identified and distributed in 27 genera (5 porcellanids, 9 majids and 13 xanthids) and 47 species (11 porcellanids, 12 majids and 29 xanthids).

Six species were recognized as coral simbiotes whereas fifteen were frequent habitants of coralline reefs. The distribution range extension for *Actaea angusta* to Huatulco Bay was recorded. A taxonomic list of the identified species is provided.

Porcellanids were the most abundant group, and xanthids were the richest in species number. At family level, species composition was different at each locality with porcellanids being the most abundant at La Entrega and Chachacual, and majids being rare. Conversely, xanthids were the most abundant at La Montosa, where majids were also important.

La Entrega showed the lowest Shannon-Wiener diversity indexes, and Chachacual had the highest, but La Montosa showed more variation with a steep descending since october until the end of the collecting period.

Sanders biological value index showed that *Trapezia ferruginea* was the dominant species along the year at the three studied localities. *Microcassiope xantusii* and *Petrolisthes haigae* were also considered as dominants but at lesser extent than *T. ferruginea*, at the three localities.

Cluster analysis showed temporal variations, relating rainy months with lower relative abundances, low richness or low diversity values. Dry months were associated with higher relative abundances, higher richness and higher diversity values. La Montosa differs from the other localities because of its carcinological associations, while Chachacual and La Entrega have more structural similarities between each other.

The species/individuals ratio at Huatulco were similar with those reported for the Panamá region. Results showed that Huatulco has a low coral associated decapods richness compared to the West and Central Pacific. Local differences in diversity may be mainly due to local environment heterogeneity. Nevertheless, those differences are related to rare species. In the other hand, the fact that the high number of common species to the three localities are highly abundant and also highly specialized species may suggest vulnerability of this fauna with respect to coral conservation.

En los estados de Sinaloa, Jalisco, Michoacán y Chiapas los corales hermatípicos son escasos; en cambio en Nayarit y las islas Marías la estructura arrecifal está bien desarrollada (con espesores de 1 a 2 m), con una alta cobertura coralina (mayor al 40%). En Guerrero solo se conocen pequeños arrecifes o colonias aisladas en Zihuatanejo y Acapulco (Reyes-Bonilla, 1993). En Oaxaca también se presentan zonas arrecifales al noroeste del Golfo de Tehuantepec, desde Puerto Escondido hasta Huatulco. Esta zona está considerada como de surgencia (Glynn y Leyte, 1997; Glynn *et al.*, 1983). También se presentan arrecifes coralinos en las costas de América Central y hasta Ecuador e Islas Galápagos (Brusca, 1980; Reyes Bonilla, 1993; Glynn y Leyte, 1997). Algunos arrecifes han sido reportados por Glynn *et al.* (1983) en zonas de surgencias (similares a los de Huatulco), como en el Golfo de Papagayo, Costa Rica y en el Golfo de Panamá.

El estudio específico sobre crustáceos decápodos asociados a los arrecifes coralinos ha sido abordado por diferentes autores, en diversas regiones del mundo. Entre los trabajos más importantes se encuentran los de Abele, quien menciona que las cabezas vivas de *Pocillopora damicornis* desde el Indo-Pacífico hasta el Pacífico Oriental tienen una macrofauna asociada que consiste casi exclusivamente de crustáceos decápodos, p. ej. 96%

de los individuos y 89% de las especies en Islas Pearl; y 80% de los individuos y 76% de las especies en Isla Uva (Abele, 1976). Abele (1973, 1974), realizó comparaciones en la diversidad de estos crustáceos en varios ambientes marinos del Pacífico y del Caribe, concluyendo que el número de sustratos en un ambiente determina la riqueza de especies. En Panamá se presentan arrecifes coralinos con condiciones fluctuantes así como arrecifes con condiciones constantes. En ellos, Abele comparó la diversidad y riqueza de decápodos, encontrando una menor riqueza en los ambientes constantes, debido en parte a la ausencia de especies generalistas y a la abundancia de especies comensales obligadas o exclusivas del coral (Abele, 1976). Esto provoca, según el autor, que se modifiquen las especies dominantes de cada uno de los sistemas, con una especie generalista (*Petrolisthes magdalenensis*) dominando en ambientes fluctuantes y una especie simbiote (*Trapezia ferruginea*), dominante en el ambiente constante.

Gotelli y Abele (1983) estudiaron los patrones comunitarios de abundancia y concurrencia de decápodos asociados a coral en la misma zona de Panamá. Sus resultados indican una menor densidad de decápodos en arrecifes de zonas profundas con respecto a los de zonas someras, concluyendo que estas diferencias afectan las relaciones especies/área de los dos hábitats; también encontraron diferencias estacionales en la abundancia. Así mismo realizaron comparaciones pareadas entre las especies más abundantes, sin encontrar correlaciones significativas de abundancia o concurrencia, sugiriendo un considerable grado de independencia en la densidad y ocurrencia de especies asociadas a *Pocillopora*.

Austin *et al.* (1980) estudiaron la composición y estructura comunitaria de la infauna asociada a *Pocillopora damicornis*, con respecto al tamaño de las cabezas de coral, en la Gran Barrera Australiana, concluyendo que conforme aumenta el tamaño de la cabeza de coral aumenta la riqueza y abundancia de organismos. Así mismo, Patton (1994) estudió la distribución y ecología de animales asociados a *Acropora* spp., reportando las especies más comúnmente asociadas a esa especie de coral. En los arrecifes de Tailandia, Tsuchiya *et al.* (1988 y 1989) y Tsuchiya y Yonaha (1992), proponen que el tamaño de las colonias de coral es un factor determinante en la organización comunitaria y composición de especies de los invertebrados asociados a *Pavona frondifera* y a *Pocillopora damicornis*.

de la zona rocosa interal y subinteral de La Entrega y Tangolunda, encontrando una predominancia de moluscos y crustáceos con respecto a otros invertebrados. Mitchell-Arana (1994) hizo la delimitación y perfil del parche coralino de la playa de La Entrega. Analizó la distribución, diversidad y abundancia de la fauna asociada al coral y elaboró un listado de especies.

El interés por conocer las comunidades que se encuentran en la zona coralina de Huatulco ha adquirido mayor relevancia, desde que fue declarada Área Natural Protegida, con carácter de Parque Nacional, el 24 de julio de 1998 (Diario Oficial, 1998). En este Decreto se manifiesta la importancia de las zonas coralinas que se encuentran en diferentes bahías, así como la importancia de conocer y proteger adecuadamente a la fauna asociada a estos permitán conocer el sistema coralino de esta región junto con los organismos asociados a él. Particularmente este trabajo aborda el estudio de las variaciones espacio - temporales de la diversidad y abundancia relativa de tres familias de crustáceos decápodos más abundantes en las zonas arrecifales de tres localidades en las Bahías de Huatulco, tendientes a caracterizar las asociaciones carcinológicas de estos ambientes y la estructura que se establece en términos de las especies dominantes, mostrando las semejanzas y diferencias en la estructura de cada localidad.

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un análisis comparativo de la variación espacial y temporal de la composición y estructura de las asociaciones de crustáceos decápodos (porcelánidos, májidos y xántidos) asociados a zonas coralinas de Bahías de Huatulco.

Objetivos Específicos

- Realizar la determinación y/o identificación taxonómica de especies.
- Describir la variación espacio - temporal de la diversidad, dominancia, similitud y composición relativa de los crustáceos decápodos (porcelánidos, májidos y xántidos), asociados a las zonas coralinas de interés.
- Realizar una comparación de la diversidad y composición relativa de crustáceos (decápodos) de zonas coralinas representativas de Bahías de Huatulco para establecer la estructura de la asociación carcinológica estudiada.
- Establecer si existen especies que puedan ser empleadas como indicadoras, que permitan hacer la evaluación del estado de la comunidad.

Por su geodinámica costera, se caracteriza como una zona con avance de la línea de costa hacia el mar por emersión (Ortiz y Espinosa, 1991), con tres tipos de costas: abrasivas, originadas por procesos tectónicos y la abrasión del oleaje, con acantilados y abanicos coluviales; acumulativas en forma de bahía, originadas por procesos de acumulación de arenas y por la separación de bloques continentales y costas abiertas acumulativas, constituidas por arenas medias y que presentan un escalonamiento con rumbo O - E (Morales-Iglesia, 1998). Estos paisajes alternan formas acumulativas y erosivas, con depósitos de playas, salientes y puntas rocosas. La exposición al oleaje es variable pero tiende a ser bastante fuerte en la mayor parte del área (Ortiz y Espinosa, 1991).

Las Bahías de Huatulco se localizan en la franja térmica tropical, por debajo de la isoterma de los 33°C durante todo el año. La época de lluvias se ubica entre los meses de mayo y octubre, con una precipitación anual de 900 a 1000 mm (Fig. 2). El clima de la región está clasificado como de tipo cálido sub-húmedo con lluvias en verano: A (Wo) (w) ig" (Köpen, modificado por García, 1988).

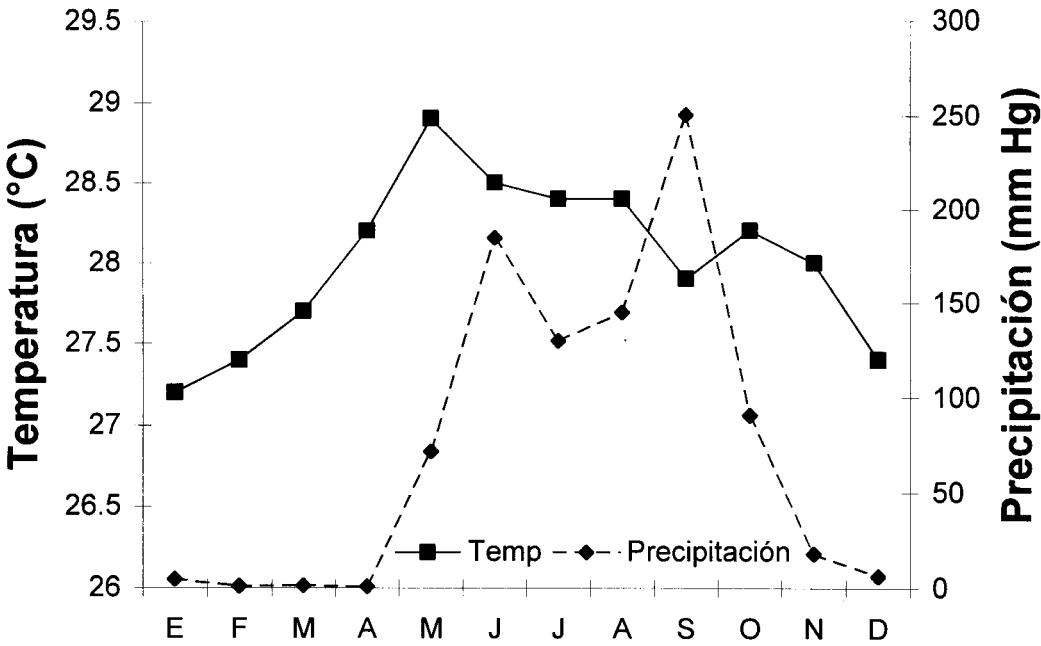


Figura 2. Temperatura y precipitación promedio mensuales registradas por la estación meteorológica de Puerto Angel, desde 1932 hasta 1980. Datos tomados de García (1988). Temperatura: ■; Precipitación: ♦.

El período de lluvias alcanza su máximo en septiembre, debido a la influencia ciclónica. Al abatirse dicha influencia se provoca un descenso súbito de las lluvias e inicia bruscamente la época de sequía, la cual está influida por la acción de la circulación invernal. Este período se ubica de noviembre a abril y se caracteriza por un fuerte abatimiento de la humedad ambiental en los últimos meses del año y una precipitación promedio de 0 a 25 mm (FONATUR, 1990). Los valores máximos de radiación solar se presentan de abril a junio y disminuyen paulatinamente a partir de julio hasta llegar a sus valores mínimos en diciembre y enero, aumentando rápidamente a partir de febrero (FONATUR, 1990).

Las actividades humanas de mayor influencia en la franja costera corresponden al sector pesquero y turístico. Las actividades pesqueras que se realizan en forma más intensa (tanto en tiempo como en esfuerzo) son la pesca artesanal y la extracción de crustáceos y moluscos mediante buceo. Las actividades turísticas que se realizan tanto en la parte terrestre como en la marina y que pueden ejercer influencia directa o indirecta sobre las comunidades coralinas son las actividades de esparcimiento, comercio de organismos (corales, conchas de moluscos, cangrejos, erizos, etc.), actividades acuáticas y subacuáticas, paseos en pangas o yates, construcción de hoteles, caminos y marinas (Ramírez-Luna y Barrientos-Luján, no publicado).

En función de ello, se puede considerar que no existen "zonas vírgenes" y que en mayor o menor medida la zona litoral está siendo sometida a continuas transformaciones. En este contexto, las zonas que se seleccionaron para realizar la recolecta biológica, fueron: Chachacual, La Entrega y La Montosa, las cuales comparten la presencia de arrecifes coralinos con el género *Pocillopora* como predominante.

La Montosa es un islote que se encuentra en el extremo SE de la bahía Tangolunda, que es en la que se ha desarrollado en forma más intensa la infraestructura hotelera. El parche coralino se localiza en el lado norte de la isla, frente a la costa, a profundidades de hasta 12 m aproximadamente, en el canal que se forma entre la isla y la costa (Fig. 1). Su estado de conservación puede considerarse como bueno al menos hasta el período en que se realizó la

que se muestreo se encuentra en el lado E de la bahía, en una playa rocosa conocida como Jicaral. En esta localidad el parche no es tan homogéneo como en La Entrega, combinándose con áreas de canto rodado, macizos rocosos y zonas arenosas. Según Glynn y Leyte (1997) el arrecife de Chachacual es el de mayor grosor de la zona, con 6 m de

METODOLOGÍA

De abril de 1994 a abril de 1995, se realizaron seis períodos de colecta, abarcando tanto meses de la época de sequía (marzo, abril, diciembre, enero) como de la época de lluvias (agosto y octubre). Los muestreos se realizaron siempre entre las 9:00 y las 14:00 horas, independientemente del régimen de marea y exclusivamente en la zona sublitoral (desde el nivel de marea más bajo, hasta los 6 m de profundidad).

Para los muestreos se emplearon cuadrantes de PVC, de 0.5 m de lado (0.25 m²) que fueron colocados al azar sobre el sustrato coralino. La representatividad de la colecta y el esfuerzo óptimo de muestreo, se evaluaron a partir de la tendencia de las curvas acumulativas de especies, empleando la información generada en un muestreo prospectivo realizado en La Entrega en marzo de 1994 y de los muestreos realizados durante abril de 1994 en cada localidad, mediante la representación gráfica del número de especies acumuladas, con respecto al esfuerzo de muestreo acumulado (área), de acuerdo con el método descrito en Brower y Zar (1984). Para La Entrega se observó una tendencia asintótica desde el cuarto cuadrante, tanto en el muestreo de abril como en el muestreo prospectivo. Para Chachacual y La Montosa esta tendencia no fue tan evidente (Fig. 3), sin embargo las especies nuevas que se agregaron después del cuarto cuadrante fueron, en todos los casos, especies que a lo largo de la colecta tuvieron bajas abundancias y frecuencias. El esfuerzo de colecta aplicado en las tres localidades fue similar (Tabla 1), y se estandarizó a cuatro cuadrantes por fecha de muestreo, a partir del tercer período. De este modo se acumularon en total 88 cuadrantes: 35 para La Entrega, 25 para Chachacual y 28 para La Montosa.

Tabla 1 . Fechas de muestreo y número de unidades de muestreo (0.25 m²) por localidad. No se indican en la tabla los ocho cuadrantes que se recolectaron en el muestreo prospectivo de La Entrega.

LOCALIDAD	FECHA / N° DE CUADRANTES					
ENTREGA	Abr'94 / 6	Ago'94 / 5	Oct'94 / 4	Dic'94 / 4	Feb'95 / 4	Abr'95 / 4
CHACHACUAL	Abr'94 / 6	Ago'94 / 3	Nov'94 / 4	Dic'94 / 4	Ene'95 / 4	Mar'95 / 4
MONTOSA	Abr'94 / 6	Ago'94 / 5	Oct'94 / 5	Dic'94 / 4	Feb'95 / 4	Abr'95 / 4

La fauna asociada al coral se obtuvo de aquellas cabezas que quedaban dentro del cuadrante, desprendiéndolas completas desde la base, empleando un cincel y un mazo. Las cabezas se colocaban en recipientes de plástico para subirlas a la embarcación, en donde eran sometidas a un choque osmótico con agua dulce, durante 10 minutos aproximadamente. Con este procedimiento se conseguía que la mayor parte de los organismos salieran de la estructura coralina, y quedaran retenidos en el contenedor de plástico. Posteriormente, el agua del contenedor se pasaba a través de un tamiz (luz de malla de 0.5 mm), para retener a los organismos y eliminar los restos de piedras y fragmentos de coral.

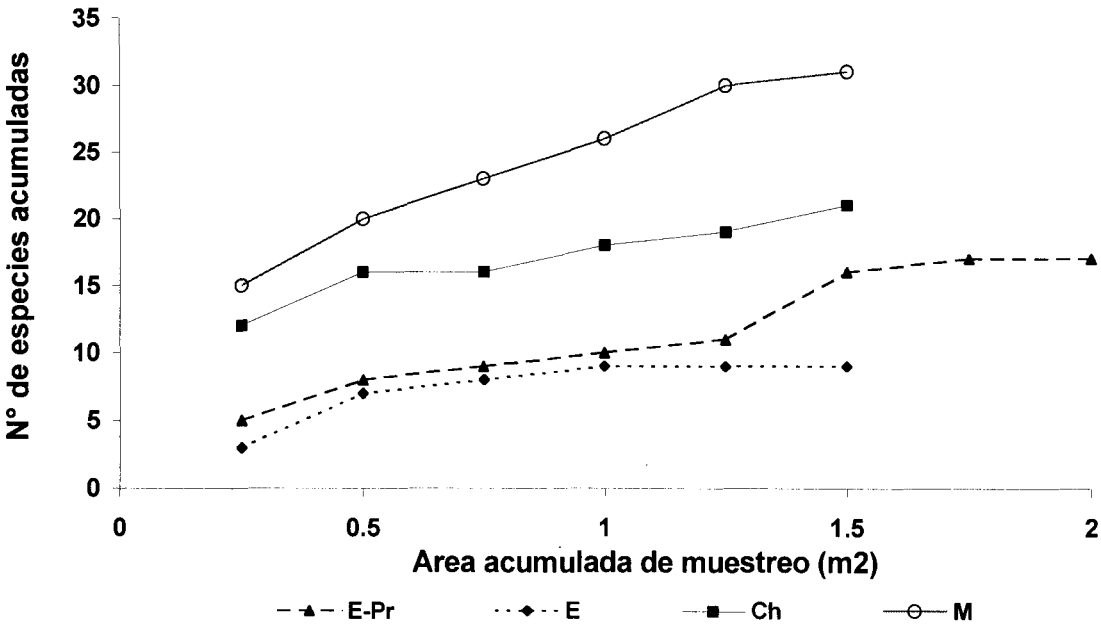


Figura 3. Curvas acumulativas de especies. Muestreo preliminar de La Entrega (E-Pr), y muestreo de abril de 1994 para La Entrega (E), Chachacual (Ch) y La Montosa (M). Cada cuadrante representa 0.25 m².

El material biológico que aún después de ese procedimiento permaneció en la estructura coralina, se extrajo manualmente mediante la fragmentación de cada una de las cabezas recolectadas. Todos los organismos fueron colocados en frascos, fijados con formalina al 10 o al 4% (dependiendo del tamaño y fragilidad de los mismos) y transportados al laboratorio. El mismo día de la colecta las muestras fueron lavadas y preservadas en

alcohol al 70% para evitar endurecimiento. Posteriormente el material fue etiquetado con información sobre la fecha de colecta, localidad y número de cuadrante, y almacenado en obscuridad.

La revisión taxonómica se realizó cuadrante por cuadrante, separando los organismos e identificándolos hasta el mínimo taxón posible. Se obtuvo la abundancia relativa por metro cuadrado para cada especie o entidad designada. El material procesado se depositó en la colección de invertebrados del Instituto de Ecología de la Universidad del Mar (UMAR).

El criterio de clasificación taxonómica que se empleó para la identificación del material corresponde al propuesto por Bowman y Abele (1982), hasta el nivel de superfamilia. Para la designación de familias, géneros y especies de májidos y xántidos, se siguieron las clasificaciones propuestas por Guinot (1978, en Nates- Rodríguez, 1989; Valle- Martínez, 1991; Lira- Fernández 1992; Hendrickx, 1999), aunque en ambos grupos se emplearon como referencia inicial las claves de Rathbun (1930) para xántidos y de Garth (1958) para májidos. Para porcelánidos se emplearon los trabajos de Haigh (1960) y Hernández - Álvarez, (1995). También se emplearon los trabajos de Garth (1946), Hendrickx (1994) y Glassell (1938). Todas las determinaciones taxonómicas fueron corroboradas, o en algunos casos asignadas, mediante su contrastación con el material de referencia de la colección carcinológica del Laboratorio de Invertebrados Bentónicos de la UNAM, Estación Mazatlán. Con esta información se elaboró un listado taxonómico de los decápodos obtenidos para la zona. Así, las familias Majidae y Xanthidae referidas en este trabajo, corresponden a las superfamilias propuestas por Guinot (1978, en Hendrickx, 1999; Nates- Rodríguez, 1989): Majoidea Samouelle, 1819 (con ocho familias: Inachidae MacLeay, 1838; Oregoniidae Garth, 1958; Inachoididae Dana, 1851; Tychidae Dana, 1851; Epialtidae MacLeay, 1838; Pisidae Dana, 1851; Majidae Samouelle, 1819 y Mithracidae Mac Leay, 1838) y Xanthoidea Mac Leay, 1838 (con ocho familias: Carpiliidae, Platyxanthidae, Menippidae, Pilumnidae, Panopeidae, Trapeziidae, Xanthidae y Geryonidae).

Para cada especie que se identificó por primera vez, se llenó un formato con la fecha, localidad y número de cuadrante del o los organismos analizados, incluyendo una breve

descripción de las características que permitieron asignarlo en una especie determinada, e información bibliográfica sobre los principales aspectos de distribución, hábitat y hábitos de la especie.

Se realizó un reconocimiento faunístico, que consistió en determinar las contribuciones porcentuales de los grupos taxonómicos de interés, con respecto a los muestreos, globalmente y por localidad, así como detectar las especies más abundantes y las que podrían considerarse dominantes, comunes, exclusivas y raras. Para la presentación de esta información así como para el tratamiento posterior de los datos, se consideró conveniente mantener las clasificaciones de Garth (1958) y Rathbun (1930), ya que esto permitió homogeneizar a nivel de familia los tres taxa considerados y facilitar la presentación de la información.

Se analizó la variación anual de la diversidad en las tres localidades, eligiéndose para ello el índice de Shannon- Wiener (H'). Este índice detecta mejor que otros las diferencias de diversidad entre sitios diferentes (Magurran, 1988) debido a que su algoritmo pondera tanto la riqueza de especies como la equitabilidad. Además, algunos trabajos realizados en la misma región (Abele, 1974), han utilizado como expresión de diversidad H' , por lo que para mantener consistencia se optó por emplear este índice. Para su cálculo se utilizó el programa ANACOM (De la Cruz- Agüero, 1994); empleando como datos de entrada las abundancias promedio mensuales con base en cuatro cuadrantes por período de colecta, para cada localidad.

Para el análisis de la variación anual de la dominancia se empleó el índice de Valor Biológico de Sanders (IVB o IBS), utilizando para este cálculo las abundancias relativas mensuales (suma de las abundancias de los cuatro cuadrantes del mes, para cada especie), en cada una de las tres localidades (Loya-Salinas y Escofet, 1990). Para su cálculo se utilizó el programa ANACOM (De la Cruz- Agüero, 1994). El IVB pondera en su resultado tanto la abundancia como la frecuencia con que una especie aparece en las muestras, de este modo, el programa de cómputo, asigna a cada especie un valor numérico y un porcentaje

relativo, que representan la importancia de cada especie, en términos de su abundancia y frecuencia.

Con el objeto de reconocer patrones de organización estructural en las asociaciones de crustáceos a nivel espacial, temporal y entre especies y definir que tan homogénea es la estructura de éstas en las tres localidades, se realizaron análisis de agrupamiento. Para evaluar la similitud entre localidades y épocas se aplicó el análisis en modo Q y para la asociación de especies se empleó el modo R (Pielou, 1984; Sneath y Sokal, 1973). Estos análisis se realizaron mediante una técnica de clasificación, empleando el Índice de Bray Curtis como criterio de afinidad y como estrategia de agrupamiento el modo flexible de Lance y Williams (Field *et al.*, 1982). El cómputo de la información se realizó con el ANACOM, a partir de la integración de las abundancias promedio mensuales de las tres localidades (19 meses en total: 7 para La Entrega, 6 para Chachacual y 6 para La Montosa) (Apéndice 1). Se utilizaron dos variantes en los análisis de clasificación; en la primera, se filtraron los datos siguiendo el criterio de Field, *et al.* (1982) quienes recomiendan eliminar a las especies raras o poco frecuentes, así como las observaciones con pocas especies o individuos. Los criterios de abundancia y frecuencia que se establecieron para decidir si una especie se consideraba rara fueron: una abundancia promedio total menor a 0.8 organismos promedio o menos (correspondiente al 0.1% de la abundancia promedio total) y una frecuencia acumulada no mayor al 20% del total de las colectas (es decir hasta 4 meses). Por ello, de las 47 especies registradas en este trabajo, solo 19 participaron en este análisis (Apéndice 1).

En la segunda variante, además de excluir a las especies raras, se eliminaron también las especies dominantes, para poner en evidencia patrones o tendencias que pudieran encubrirse por efecto de éstas últimas. En este caso, los criterios para designar a una especie como dominante fueron: una abundancia promedio mayor al 10% de la abundancia promedio total (o sea más de 38.8 organismos promedio) y que tuvieran una frecuencia acumulada del 95 o 100% (o sea presentes en 18 o 19 meses) (Apéndice 1). Solo cuatro especies cumplieron estos criterios y el análisis se realizó con 15 especies.

RESULTADOS

En las tres localidades seleccionadas el género de coral dominante fue *Pocillopora*, aunque varió la especie sobre la que se colocaron los cuadrantes. En La Entrega fue principalmente sobre *P. damicornis* (Linnaeus, 1758), en Chachacual sobre *P. capitata* Verril, 1864, y en La Montosa en *P. verrucosa* (Ellis & Solander, 1786).

Tamaño de Muestra

El material biológico obtenido para este estudio fue suficientemente representativo de la comunidad y el tamaño de muestra empleado fue el adecuado. Incrementar el esfuerzo de muestreo de cuatro a seis cuadrantes, no significa una diferencia importante en el número de especies y sí en el tiempo de recolecta y procesamiento. Además la abundancia y frecuencia relativa de las especies, complementa la evaluación de la representatividad del material recolectado. Al comparar el número de especies obtenidas en el primer muestreo de cada localidad con respecto al número total de especies recolectadas al cabo de un año, se observó que en las tres zonas las especies de mayor abundancia y frecuencia se obtuvieron desde la primera fecha (Fig. 3). Las especies que se fueron sumando posteriormente fueron especies con una abundancia y frecuencia total muy bajas.

Determinación Taxonómica y Reconocimiento Faunístico

Se obtuvieron 16,820 crustáceos en total, de los cuales 6975 fueron de La Entrega, 5783 de Chachacual y 4062 de La Montosa. Los organismos recolectados se distribuyeron en cuatro grupos principales: Carideos (44.4%), Anomuros (28.3%) en donde se incluyen a los cangrejos porcelánidos y a los ermitaños, Braquiuros (26.5%) que incluye a los cangrejos verdaderos, xántidos y májidos, entre otros y por último Estomatópodos (0.8%) (Fig. 4).

De los 16,820 individuos recolectados, 8,826 pertenecieron a las familias Majidae, Xanthidae y Porcellanidae, representando el 52.5% del global. De este material, el 37% (3,257 organismos) se colectó en La Entrega, el 42% (3,726 organismos) en Chachacual y el 21% restante (1,843 individuos) provino de La Montosa (Fig. 5).

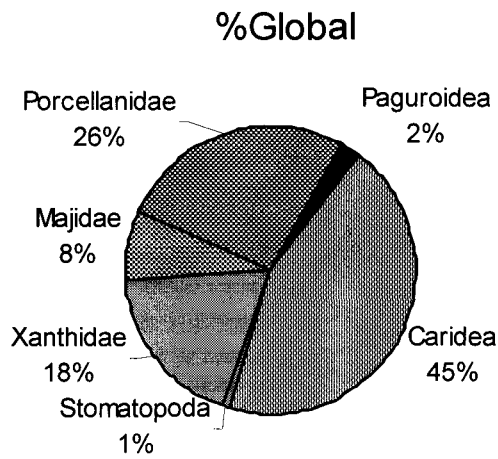


Figura 4. Distribución porcentual de organismos en la captura global, por taxa principales. N=16,820 organismos.

De los 8826 organismos, el 91% se identificó hasta especie (8,009 organismos: 2,700 para La Entrega, 3,559 para Chachacual y 1,750 para La Montosa), distribuyéndose de forma global en 27 géneros (5 de porcelánidos, 9 de májidos y 13 de xántidos) y 47 especies (11 de porcelánidos, 12 de májidos y 24 de xántidos) (Tabla 2). El listado taxonómico de estas especies se presenta en la tabla 3.

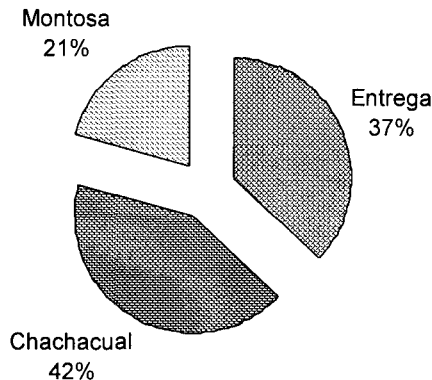


Figura 5. Porcentaje de Porcelánidos, Májidos y Xántidos en cada localidad, con respecto a la cantidad total de organismos pertenecientes a estas taxa (8826 organismos). Entrega N= 3,257 organismos; Chachacual N= 3,726 organismos y La Montosa N= 1,843 organismos.

Tabla 2. Número y porcentaje de individuos (Ind) y de especies (Esp) por taxón, en la colecta global y por localidad.

	LOCALIDAD	Global	La Entrega		Chachacual		La Montosa	
	TAXON	N° ind	N° ind	%	N° ind	%	N° ind	%
Ind	Porcelánidos	4,038	1,571	58	1,820	51	647	37
	Májidos	984	145	5	434	12	405	23
	Xántidos	2,987	984	36	1,305	37	698	40
	Totales ind.	8,009	2,700	100	3,559	100	1,750	100
Esp	Porcelánidos	11	8	47	9	29	11	26
	Májidos	12	2	12	5	16	11	26
	Xántidos	24	7	41	17	55	20	48
	Totales esp.	47	17	100	31	100	42	100

La familia Xanthidae contribuyó con el mayor número de especies. Aportó tanto globalmente como en cada localidad, entre el 41 y el 56% de las especies. La localidad que mayor número de especies aportó fue La Montosa, con 42 especies (11 de porcelánidos, 11 de májidos y 20 de xántidos); Chachacual presentó 31 especies (9 de porcelánidos, 5 de májidos y 17 de xántidos); La Entrega fue la de menor riqueza, con 17 especies (8 de porcelánidos, 2 de májidos y 7 de xántidos) (Tabla 2).

Las especies numéricamente más abundantes en la captura global fueron, por orden de abundancia: *Trapezia ferruginea*, *Petrolisthes haigae*, *P. glasselli*, *Microcassiope xantussi*, *Neopisosoma* sp., *Megalobrachium sinuimanus* y *Mithrax denticulatus*, que en conjunto aportan el 81% del material biológico (Fig. 6).

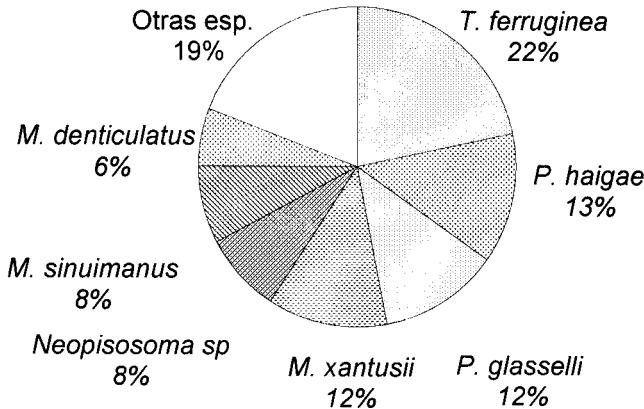


Figura 6. Porcentaje de contribución de las especies numéricamente más abundantes en la captura global.

Tabla 3. Listado taxonómico de las especies de crustáceos decápodos, braquiuros y anomuros, asociados a arrecifes coralinos de Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.

Phylum: Arthropoda

Clase: Malacostraca

Subclase: Eumalacostraca

Orden: Decapoda

Suborden: Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorden: Anomura H. Milne Edwards, 1832

Superfamilia: Paguroidea Latreille, 1803

Superfamilia: Galatheaidea Samouelle, 1819

Familia: Porcellanidae Haworth, 1825

Megalobrachium festai (Haig 1957)

Megalobrachium sinuimanus (Lockington, 1878)

Neopisosoma sp.

Pachycheles biocellatus (Lockington, 1878)

Pachycheles spinidactylus Haig, 1957

Pachycheles panamensis Faxon, 1893

Petrolisthes edwardsii (Saussure, 1853)

Petrolisthes glasselli (Haigh, 1957)

Petrolisthes haigae Chace, 1962

Petrolisthes polymitus (Glassell, 1937)

Ulloaia perpusilla Glasell, 1938

Infraorden: Brachyura Latreille, 1803

Sección: Oxyrhyncha Latreille, 1803

Superfamilia: Majoidea Samouelle, 1819

Familia: Inachidae MacLeay, 1838

Podocheila cf. *casoae*

Stenorhynchus debilis (Smith, 1871)

Familia: Epialtidae MacLeay, 1838

Epialtus minimus Lockington, 1877

Familia: Pisidae Dana, 1851

Herbstia tumida (Stimpson, 1871)

Familia: Mithracidae Balss, 1929

Hemus finneganae Garth, 1958

Hemus sp.

Microphrys platysoma (Stimpson, 1860)

Microphrys triangulatus (Lockington, 1877)

Mithrax (Mithraculus) denticulatus Bell, 1835

Tabla 3. (Continuación) Listado taxonómico de las especies de crustáceos decápodos, braquiuros y anomuros, asociados a arrecifes coralinos de Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.

Familia: Mithracidae Balss, 1929 (Continuación)

Mithrax sp.

Teleophrys cristulipes Stimpson, 1860

Thoe (sulcata) sulcata, Stimpson, 1860

Sección: Brachyrhyncha Borradaile, 1907

Superfamilia: Xanthoidea Mac Leay, 1838

Xanthoidea sp.1

Xanthoidea sp.2

Xanthoidea sp.3

Familia: Xanthidae Mac Leay, 1838

Actea angusta Rathbun, 1898

Platyactea dovii Guinot, 1967

Platypodiella sp.

Paractaea sulcata (Stimpson, 1871)

Cycloxanthops vittatus (Stimpson, 1860)

Heteractea lunata (Milne Edwards y Lucas 1843)

Liomera cinctimana (White, 1847)

Familia: Dairiidae NG & Rodríguez, 1986

Daira americana (Stimpson, 1860)

Familia: Panopeidae Ortman, 1893

Microcassiope xantusii (Stimpson, 1871)

Micropanope sp.

Lophoxanthus lamelipes (Stimpson, 1860)

Panopeus sp.

Familia: Pilumnidae Samoelle, 1919

Pilumnus cf. gracilipes Milne Edwards, 1880

Pilumnus sp.

Pilumnus sp.1

Pilumnus sp.2

Pilumnus sp.3

Familia: Trapeziidae Miers, 1886

Domecia hispida (Eydoux y Souleyet, 1842)

Trapezia ferruginea (Latreille, 1825)

Trapezia digitalis (Latreille, 1825)

Trapezia sp.

Por localidad, las especies más abundantes fueron, para La Entrega: *P. glasselli*, *T. ferruginea*, *P. haigae*, *M. xantusii*, *Neopisosoma* sp., *M. sinuimanus* y *Pachycheles biocellatus*; para Chachacual: *T. ferruginea*, *M. sinuimanus*, *P. haigae*, *M. xantusii*, *Neopisosoma* sp., *P. glasselli* y *M. denticulatus*; y para La Montosa: *T. ferruginea*, *M. xantusii*, *P. haigae*, *Petrolisthes edwardsii*, *Teleophrys cristulipes*, *Neopisosoma* sp y *Herbstia tumida*, conformando en cada caso 88, 82 y 76% de la abundancia en cada sitio, respectivamente. Tanto globalmente como por localidad, la especie más abundante, *T. ferruginea*, (excepto *P. glasselli* en La Entrega) aportó entre el 21 y 22% de la abundancia total.

Se encontraron 17 especies comunes a las tres localidades: 8 porcelánidos, 2 májidos y 7 xántidos. Todas las especies que se encontraron en La Entrega fueron comunes a las otras dos localidades y no se presentó ninguna especie exclusiva. Nueve especies se presentaron tanto en Chachacual como en La Montosa; mientras que La Montosa tuvo 16 especies que solo se presentaron en esa localidad (7 especies de xántidos, 7 de májidos y 2 de porcelánidos) y Chachacual 5 (4 de xántidos y 1 de májidos) (Tablas 4 y 5).

Tabla 4. Géneros y especies comunes (a dos o tres localidades) y exclusivas, por taxón localidad.

	Global	Porcelánidos	Májidos	Xántidos
Especies comunes	17	8	2	7
Especies compartidas:				
La Entrega - Chachacual	0	0	0	0
Especies compartidas:				
Chachacual - Montosa	9	1	2	6
Exclusivas de Chachacual	5	0	1	4
Exclusivas de La Montosa	16	2	7	7
Exclusivas de La Entrega	0	0	0	0

Tabla 5. Número de individuos totales por localidad y desglose de especies comunes (C), compartidas entre dos localidades (X) y exclusivas (EX). Ent - La Entrega; Chacha - Chachacual; Mont. - La Montosa.

Familia	Especie	Ent	Chacha	Mont.	Comunes	Ent	Chacha	Mont.
Porcelanidae	<i>Petrolisthes glasselli</i>	577	314	97	C			
	<i>Petrolisthes haigae</i>	405	424	218	C			
	<i>Petrolisthes edwardsii</i>	78	62	150	C			
	<i>Petrolisthes polymitus</i>	5	6	4	C			
	<i>Neopisosoma</i> sp.	181	332	119	C			
	<i>Megalobrachium sinuimanus</i>	160	458	10	C			
	<i>Megalobrachium festai</i>	12	56	6	C			
	<i>Pachycheles biocellatus</i>	153	166	34	C			
Majidae	<i>Mithrax denticulatus</i>	135	238	99	C			
	<i>Herbstia tumida</i>	10	70	99	C			
Xanthidae	<i>Domecia hispida</i>	67	39	21	C			
	<i>Heteractaea lunata</i>	17	4	4	C			
	<i>Liomera cinctmana</i>	2	9	1	C			
	<i>Microcassiope xantusii</i>	335	414	230	C			
	<i>Trapezia digitalis</i>	2	8	6	C			
	<i>Trapezia ferruginea</i>	557	783	392	C			
	<i>Trapezia</i> sp.	4	11	4	C			
Porcelanidae	<i>Pachycheles spinidactylus</i>		2	7			X	X
Majidae	<i>Teleophrys cristulipes</i>		91	125			X	X
	<i>Thoe sulcata sulcata</i>		26	59			X	X
Xanthidae	<i>Actea angusta</i>		2	1			X	X
	<i>Paractea sulcata</i>		3	1			X	X
	<i>Cycloxanthops vittatus</i>		3	3			X	X
	<i>Daira americana</i>		2	1			X	X
	<i>Pilumnus</i> sp.1		4	2			X	X
	<i>Pilumnus</i> sp.2		1	2			X	X
Majidae	<i>Microphrys triangulatus</i>		9				EX	
Xanthidae	<i>Lophoxanthus lamellipes</i>		1				EX	
	<i>Micropanope</i> sp.		3				EX	
	Xántido1		16				EX	
	Xántido3		2				EX	
Porcelanidae	<i>Pachycheles panamensis</i>			1				EX
	<i>Ulloaia perpusillia</i>			1				EX

Tabla 5. (Continuación). Número de individuos totales por localidad y desglose de especies comunes (C), compartidas entre dos localidades (X) y exclusivas (EX). Ent - La Entrega; Chacha - Chachacual; Mont. - La Montosa.

Familia	Especie	Ent	Chacha	Mont.	Comunes	Ent	Chacha	Mont.
Majidae	<i>Mithrax</i> sp.			6				EX
	<i>Microphrys platysoma</i>			5				EX
	<i>Hemus finneganae</i>			1				EX
	<i>Hemus</i> sp.			2				EX
	<i>Epialtus minimus</i>			4				EX
	<i>Podochela cf casoae</i>			3				EX
	<i>Stenorhynchus debilis</i>			2				EX
Xanthidae	<i>Platyactea dovii</i>			1				EX
	<i>Panopeus</i> sp.1			17				EX
	<i>Pilumnus gracilipes</i>			2				EX
	<i>Pilumnus</i> sp.			4				EX
	<i>Pilumnus</i> sp.3			3				EX
	<i>Platypodiella</i> sp.			2				EX
	xantido2			1				EX
	TOTALES	2700	3559	1750	17	0	16	26

La composición de especies por familia fue muy distinta en cada localidad. Las diferencias más notables se observaron entre La Entrega y La Montosa. Para La Entrega, los porcelánidos fueron el grupo más abundante, tanto en número de individuos, como en número de especies (Tabla 2 y Fig. 7)); contribuyendo además con la especie más abundante para esa localidad: *Petrolisthes glasselli* (Apéndice 2a).

En Chachacual, los porcelánidos fueron numéricamente más abundantes. Sin embargo, en términos de riqueza de especies los xántidos aportaron el mayor número de especies (Fig. 7), incluyendo entre ellas a las más abundantes de la colecta: *Trapezia ferruginea* y *Microcassiope xantusii*, las cuales constituyeron el 91.5% de los xántidos. En esta localidad se observan algunas diferencias con respecto a los resultados de La Entrega, como: el incremento en número de especies de xántidos y de májidos, la disminución del número de especies de porcelánidos y que la especie más abundante de ese grupo fue *Megalobrachium sinuimanus* además de que *Neopisosoma* sp. aumentó notablemente su presencia en Chachacual (Fig. 7, Apéndice 2b).

En La Montosa, Los xántidos fueron el grupo más abundante, tanto en número de individuos como en número de especies (Fig. 7), incluyendo a las dos más abundantes: *T. ferruginea* y *M. xanthusii*, las cuales constituyen el 89% de los xántidos de La Montosa. Las especies de májidos se incrementaron considerablemente con respecto a las otras dos localidades, cuatro de ellas estuvieron dentro de las 10 más abundantes (Apéndice 2c). Además, se observó una disminución en la cantidad de especies de porcelánidos, lo que representa una diferencia importante respecto a las otras localidades aunado a que fue la que tuvo la mayor riqueza total de las tres localidades.

Por último, aunque las especies de porcelánidos presentes en las tres zonas son similares, varían en sus abundancias y dominancias relativas, de modo que la especie más abundante fue diferente en cada localidad. Para La Entrega fue *Petrolisthes glasselli*, para Chachacual fue *M. sinuimanus* y en La Montosa fue *P. haigae*.

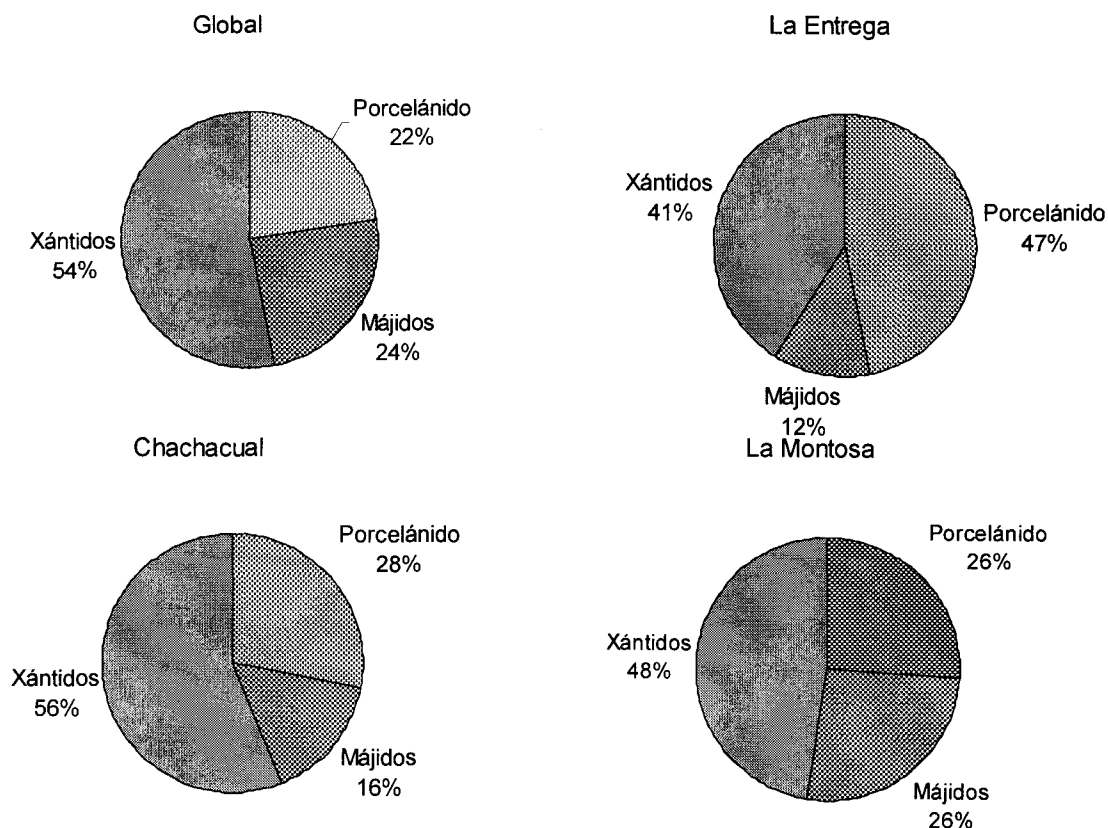


Figura 7. Porcentaje de especies de las familias Xanthidae, Majidae y Porcellanidae en la colecta global y por localidad. (Entrega, S= 17; Chachacual, S= 31 y La Montosa, S= 42)

Variación Espacial y Temporal de la Diversidad

La Entrega presentó valores de diversidad que fluctuaron entre 2.3 y 3.0; Chachacual entre 3.0 y 3.5; y La Montosa entre 2.6 y 3.5 a lo largo del año. Las tendencias de diversidad para cada localidad fueron diferentes (Fig. 8), La Entrega presentó pocas fluctuaciones, manteniéndose siempre con valores inferiores a los de Chachacual y dentro de un intervalo estrecho, (H' entre 2.7 y 3.0, excepto para el mes de abril de 1994 que presentó la menor diversidad, $H' = 2.3$). Por otro lado, Chachacual mostró un comportamiento más variable pero con una tendencia a mantener valores mayores que los de La Entrega y La Montosa. La tendencia en La Montosa indicó una franca disminución de la diversidad conforme transcurre el año. Al inicio del muestreo los valores obtenidos fueron más elevados que los de Chachacual, pero entre octubre y diciembre la disminución de la diversidad fue muy acentuada, llegando a valores de diversidad semejantes a los de La Entrega en las tres últimas recolectas.

Las variaciones en los índices de diversidad indican que La Entrega y Chachacual tendieron a mantener cierta constancia en sus valores a lo largo del año, mientras que la disminución repentina de diversidad en La Montosa indica un cambio en las condiciones de esa localidad, que probablemente pudo estar influido por el fin de la temporada de lluvias con la apertura de la boca del Río Copalita.

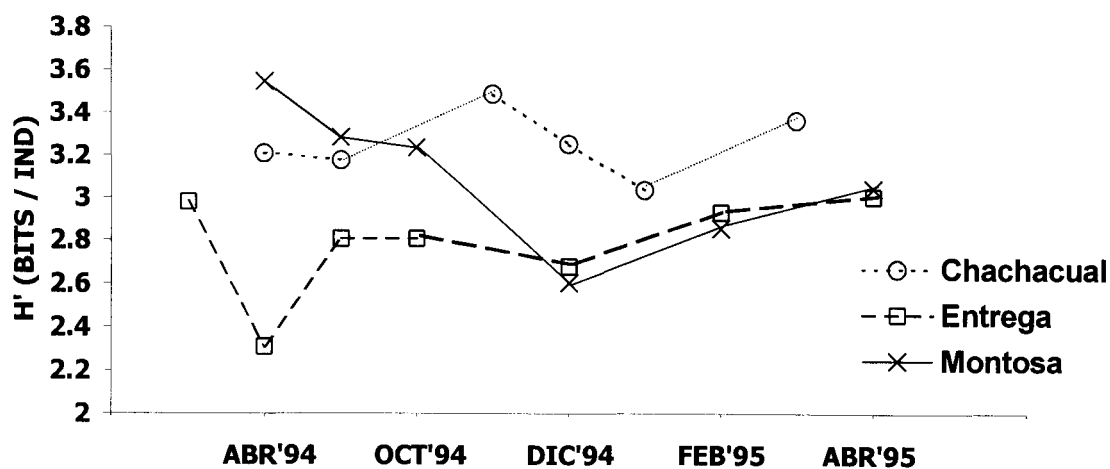


Figura 8. Variación temporal del índice de diversidad de Shannon-Wiener (Bits / ind.), para La Entrega, Chachacual y La Montosa.

Variación Espacio – Temporal de la Dominancia

Las especies dominantes de cada mes se establecieron considerando a aquellas que obtuvieron los valores mayores del Índice de Valor Biológico de Sanders (IVB). Como éstos no correspondían siempre a las mismas especies, se eligieron las que a lo largo del año de recolecta fueron más persistentes. Además, el orden de jerarquía en cada localidad se estableció en función de la suma acumulada de los IVB mensuales de cada especie. Para La Entrega y Chachacual fueron 7 especies, mientras que para La Montosa fueron 8, (Tabla 6 A,B y C). En porcentaje las especies dominantes representaron entre el 67.6 y 92.5% para La Entrega, del 53 al 68.8% en Chachacual y del 67.7 al 82.6 % en La Montosa.

T. ferruginea fue la especie dominante durante la mayor parte del año en las tres localidades, ya que presentó los mayores índices de valor biológico en casi todos los meses de recolecta. Con una dominancia más evidente durante los meses secos, tendió a disminuir durante los meses de lluvia. Eventualmente fue desplazada por otras especies, particularmente por *M. xantusii*, *P. haigae*, *P. glasselli* y *M. denticulatus*. Chachacual fue la localidad en la que la dominancia de *T. ferruginea* no fue tan fuerte, ya que en tres de los seis meses de recolecta fue desplazada por otras especies, mientras que en La Montosa nunca fue desplazada y se mantuvo a lo largo del año como la especie dominante (Figs. 9, 10 y 11).

M. xantusii y *P. haigae* fueron las siguientes especies dominantes en las tres localidades, siguiendo en términos generales las tendencias de *T. ferruginea*. Se observan otras especies cuyas fluctuaciones no indican un patrón particular; es el caso de *D. hispida* y *M. sinuimanus* en La Entrega; con *P. biocellatus* y *M. sinuimanus* en Chachacual, y *H. tumida* y *P. edwardsii* en La Montosa.

Hay otro grupo de especies que siguen tendencias inversas a las de las especies dominantes, como *H. tumida* y *T. sulcata* en La Montosa, o especies que conforme transcurre el año modifican su estatus, pasando de ser relativamente dominantes (entre el 4° y 5° lugar) a ser menos dominantes (ocupando entre el 6° y 7° sitio), como *Neopisosoma* sp. y *T. cristulipes* en La Montosa o viceversa, como *Neopisosoma* sp. en Chachacual.

Tabla 6. Índice de Valor Biológico (IVB) mensual para las 10 especies con mayor IVB a lo largo del año en cada localidad. Los valores sombreados son los que se emplearon en el análisis de la variación anual de dominancia. En la penúltima fila se indica el número total de especies obtenidas en cada mes, y en la última, el porcentaje mensual que aportan las especies que aparecen sombreadas.

ESPECIE	1994						1995				SUMA
	MAR	ABR	AGO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ACUM IVB
(A) La Entrega											
<i>T. ferruginea</i>	48	31	37	35		35		35		53	274
<i>P. haigae</i>	31	26	30	28		44		33		42	234
<i>M. xantusii</i>	35	17	24	32		45		25		34	212
<i>P. biocellatus</i>	27	19	21	22		32		20		44	185
<i>P. glasselli</i>	18	8	23	17		49		21		47	179
<i>D. hispida</i>	14	11	17	12		15		7		26	102
<i>M. sinuimanus</i>	19	2	22			32		22		29	126
<i>M. denticulatus</i>	33			26		21		16		33	129
<i>P. edwardsii</i>	31	11		8						25	75
<i>Neopisosoma sp.</i>	13			19		27				10	69
N° de especies en cada mes (S)	13	8	10	12		13		10		14	
% Mensual	68.1	91.2	92.6	67.6		77.3		88.1		74.9	
(B) Chachacual											
<i>T. ferruginea</i>		60	27		44	43	45		54		273
<i>M. xantusii</i>		48	23		57	35	42		47		252
<i>P. haigae</i>		48	27		29	41	22		49		216
<i>M. denticulatus</i>		38	9		34	11	51		46		189
<i>M. sinuimanus</i>		40	23		24	37	13		32		169
<i>P. biocellatus</i>		36	11		24	29	22		39		161
<i>Neopisosoma sp.</i>		21	13		16	33	26		46		155
<i>P. glasselli</i>		30	15		31	26	18		27		137
<i>T. cristulipes</i>		35	10		9	23	13		20		110
<i>H. tumida</i>		11	13		24	26	5		25		104
N° de especies en cada mes (S)		17	14		21	19	19		19		
% Mensual		64.7	67.5		53.0	61.6	62.1		68.8		
(C) La Montosa											
<i>T. ferruginea</i>		58	48	58		48		60		58	330
<i>M. xantusii</i>		51	36	52		29		53		56	277
<i>P. haigae</i>		44	45	50		6		44		35	224
<i>T. sulcata</i>		22	26	21		43		35		41	188
<i>H. tumida</i>		20	28	45		29		24		33	179
<i>T. cristulipes</i>		46	40	41		4		9		15	155
<i>P. edwardsii</i>		36	11	36		7		10		37	137
<i>Neopisosoma sp.</i>		43	49			5		8		6	111
<i>P. glasselli</i>		16	22	20				27		25	110
<i>M. denticulatus</i>		46	16	13		9		14			98
N° de especies en cada mes (S)		21	18	23		12		17		18	
% Mensual		68.1	68.9	68.1		82.6		67.7		71.3	

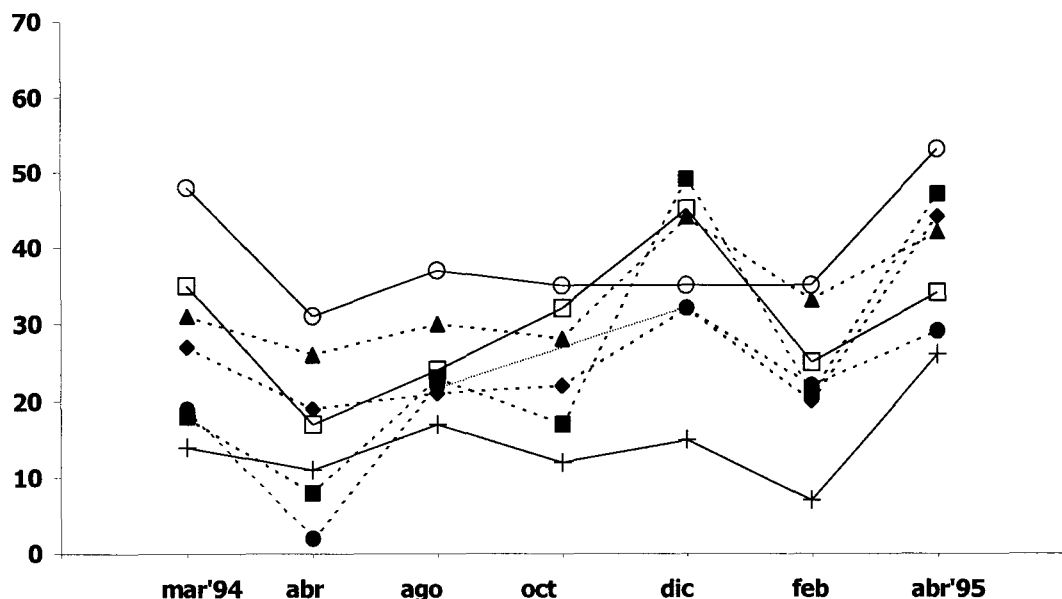


Figura 9. Variación temporal de especies dominantes, según Índice Biológico de Sanders, para las 7 especies más persistentes a lo largo de la recolecta. Localidad de La Entrega. Simbología: O - *T. ferruginea* ; □ - *M. xantusii* ; + - *D. hispida* ; ▲ - *P. haigae* ; ◆ - *P. biocellatus* ; ■ - *P. glasselli* ; ● - *M. sinuimanus*.

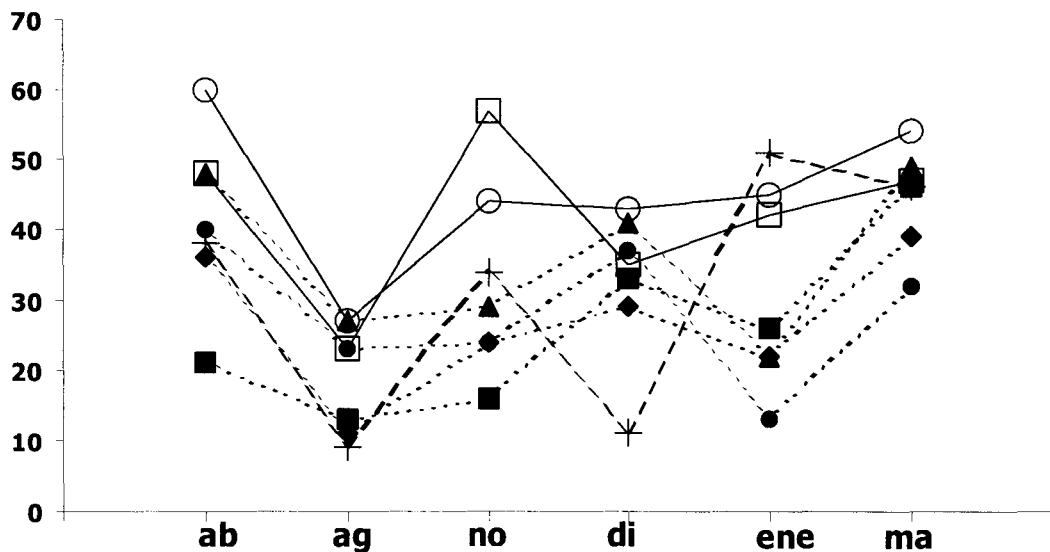


Figura 10. Variación temporal de especies dominantes, según Índice Biológico de Sanders, para las 7 especies más persistentes a lo largo de la recolecta. Localidad de Chachacual. Simbología: O - *T. ferruginea* ; □ - *M. xantusii* ; ■ - *Neopisosoma* sp. ; ▲ - *P. haigae* ; ◆ - *P. biocellatus* ; ● - *M. sinuimanus* y + - *M. denticulatus*

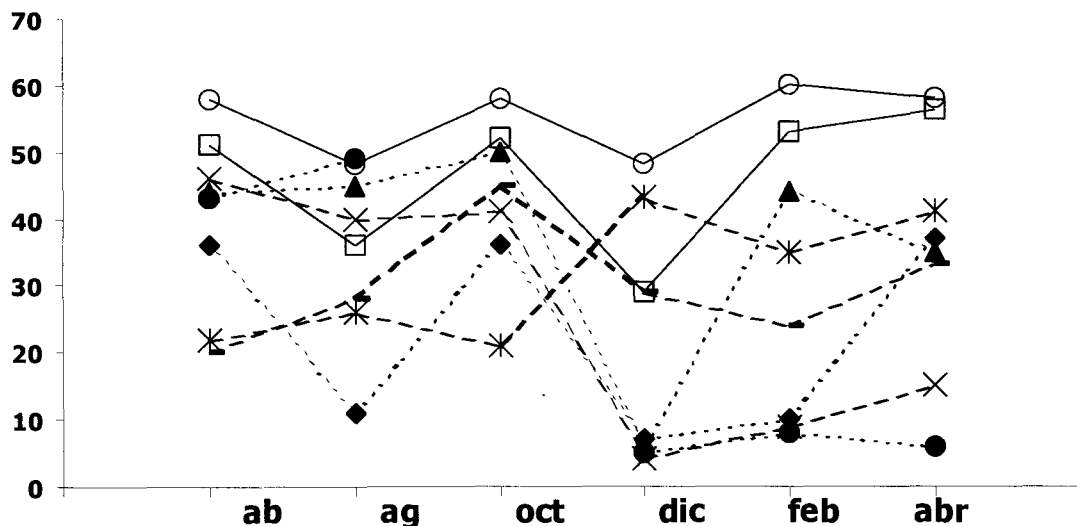


Figura 11. Variación temporal de especies dominantes, según Índice Biológico de Sanders, para las 8 especies más persistentes a lo largo de la recolecta. Localidad de La Montosa. Simbología: O - *T. ferruginea*; □ - *M. xantussi*; ▲ - *P. haigae*; ◆ - *P. edwadsii*; ● - *Neopisosoma sp.*; — *H. tumida*; * - *Thoe sulcata*; X - *T. cristulipes*.

Diciembre fue un mes de difícil interpretación, ya que se manifestaron cambios marcados en las tres localidades, con respuestas diferentes, pero coincidiendo en presentar modificaciones en una o dos de las tres especies dominantes. En resumen, se consideran tres especies dominantes y comunes a las tres localidades: *T. ferruginea*, *M. xantussi* y *P. haigae*. En cada localidad se presentaron una o dos especies adicionales que eventualmente desplazaron a alguna de las anteriores, quedando entre las tres dominantes del mes. El resto fueron especies no dominantes pero constantes. Su importancia radicó en su persistencia a lo largo del año, aunque no fueron muy abundantes. Para saber si estas especies manifestaban diferencias a nivel estructural entre las localidades, se realizó un análisis exploratorio posterior.

Similitud entre Localidades

Mediante el análisis de clasificación en modo Q, se exploró la similitud entre localidades. En las dos modalidades de análisis (con y sin especies dominantes) los criterios para la formación de grupos fueron la abundancia y la diversidad. En el análisis que incluyó a las especies dominantes (Fig. 12) se observó la formación de tres grupos (nivel de corte = 0.5)

que coincidieron con las temporadas de sequía y de lluvia. La mayor parte de los meses secos de La Entrega y Chachacual quedaron agrupados en un primer conjunto (marzo y diciembre de 1994 y abril de 1995 para La Entrega y abril, diciembre de 1994 y marzo de 1995 para Chachacual).

El segundo grupo fue más heterogéneo, pero en él se encontraron meses característicos de la temporada de lluvias, con los valores más bajos de abundancia y riqueza de cada localidad, como fueron agosto de La Entrega, Chachacual y La Montosa, octubre de La Entrega y noviembre de Chachacual. También aparecieron otros meses que no corresponden al período de sequía y que al parecer su presencia en ese grupo se explica en razón de su relativa baja abundancia, estos fueron: abril de 1994 y febrero de 1995 de La Entrega, enero de 1995 de Chachacual y abril de 1994 y 1995 de La Montosa. Lo que es evidente es la mayor variabilidad de diversidad, riqueza y abundancia de estos meses.

El patrón de los resultados sugiere que durante las lluvias se observa una disminución de la abundancia de organismos, mientras que en la época de sequía se asocian meses de abundancias elevadas. La presencia en este grupo de meses de las tres localidades sugiere semejanzas entre las tres durante esos meses, haciendo difícil que las técnicas de clasificación logren discernir entre ellas. El tercer grupo es pequeño, solo agrupa dos meses de La Montosa, en los que se observa una baja abundancia con respecto a otros meses de la misma localidad.

Al excluir a las especies dominantes, se manifestaron diferencias entre localidades, a nivel estructural. En el dendrograma (Fig. 13) se separaron casi completamente las tres localidades. Se infiere una semejanza estructural entre la fauna carcinológica de La Entrega y Chachacual ya que permanecieron conformando una gran asociación. No obstante, se evidencia un patrón estructural más homogéneo para La Entrega y uno más variable en Chachacual. A un nivel de corte de 0.5 se agruparon cuatro meses de la época de sequía de La Entrega. Chachacual mostró un comportamiento más variable, asociando dos meses de lluvia y uno de sequía (noviembre, agosto de 1994 y enero de 1995) con uno de lluvias de La Entrega (octubre de 1994); y los tres meses restantes (abril, diciembre de 1994 y marzo de 1995) con dos meses de La Montosa (abril y agosto de 1994).

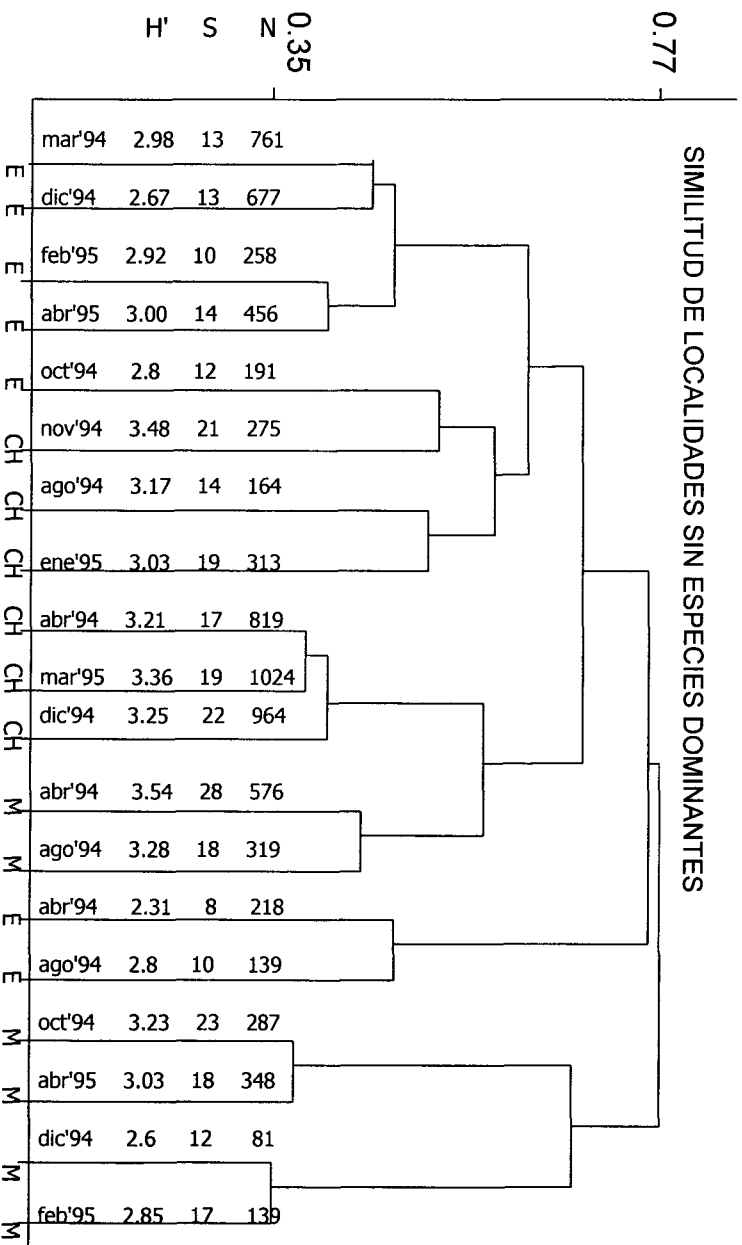
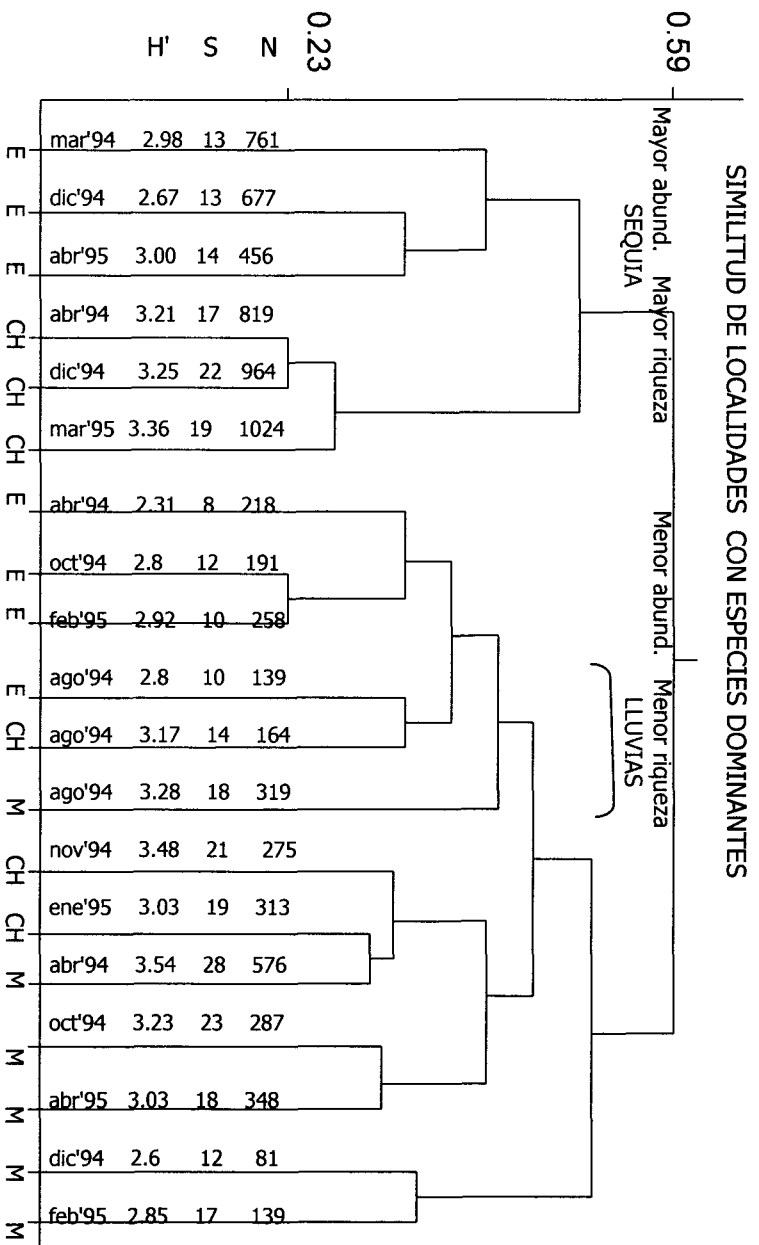
La Montosa formó un grupo independiente, con 4 meses que quedaron ordenados en un gradiente de mayor a menor diversidad pero sin marcarse un patrón de temporalidad particular (Fig. 13). El análisis sugirió que La Montosa presenta diferencias estructurales con respecto a La Entrega y Chachacual aunque con esta última mantuvo cierta semejanza durante los meses con elevadas abundancias.

En el dendrograma también se refleja el comportamiento anómalo de abril y agosto de La Entrega, con valores de riqueza y diversidad muy bajos con respecto a las otras dos localidades y con respecto a los otros meses de la misma localidad.

En conjunto, los resultados de ambas modalidades (con y sin especies dominantes) indican una semejanza estructural entre las tres localidades. Esto se deduce porque en las tres se mantienen las mismas especies dominantes. Particularmente en el análisis con especies dominantes, el máximo nivel de ligado se realizó a una distancia de 0.6, de modo que el contexto general de la agrupación da idea de similitud, ya sea en las condiciones del hábitat o por la cercanía. entre las tres zonas, que en consecuencia sugiere que las condiciones ambientales a que están sujetas son semejantes.

Se manifiesta la influencia del período de lluvia y el de sequía, los meses lluviosos presentan una disminución en la abundancia de organismos, en los valores de diversidad, o en la riqueza de especies; mientras que los meses secos se asocian con mayores abundancias relativas, riquezas e índices de diversidad.

Se deducen diferencias en las asociaciones carcinológicas de cada localidad, debidas probablemente a particularidades locales que determinan la heterogeneidad del ambiente coralino, como las de La Montosa, o las semejanzas estructurales en la composición y abundancia de especies entre La Entrega y Chachacual.



Figs. 12 (arriba) y 13 (abajo). Análisis de clasificación para la similitud entre localidades con y sin especies dominantes. Para cada mes de colecta se indican: el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), la riqueza de especies (S) y la abundancia de individuos en la colecta mensual. Sobre la abscisa se indican los valores extremos en el nivel de unión.

Asociación entre Especies

Mediante el análisis en modo R se exploró la asociación entre especies. Los dendrogramas generados tanto al incluir a las especies dominantes como al excluirlas, arrojan resultados semejantes. Con la diferencia de que en el primer caso, se evidencia la formación de un subgrupo correspondiente a las tres especies comunes y dominantes en las tres localidades. Las cuales se habían manifestado desde el análisis de los IVB: *T. ferruginea*, *M. xantusii* y *P. haigae* (Figs. 14 y 15). *P. glasselli* en cambio, no se agrupó con las dominantes, a pesar de haberse encontrado en 18 de los 19 meses de muestreo y tener una abundancia promedio mayor que la de *M. xantusii*, razones por las que había sido considerada como dominante para este análisis.

De las 19 especies consideradas (Fig. 14), 16 se presentaron en las tres localidades, mientras que las tres restantes solo se encontraron en Chachacual y La Montosa. Las agrupaciones obtenidas reflejan un gradiente en la dominancia, con las especies dominantes (mayor abundancia y frecuencia) hacia el lado izquierdo de ambos dendrogramas, en el centro las especies de abundancias y frecuencias intermedias y a la derecha las especies de baja abundancia y frecuencia.

Al asociar a cada especie con el nombre de la localidad en la que su abundancia relativa fue mayor y la familia a la que pertenecía (Fig. 15), se hizo aparente que las agrupaciones también mostraron patrones tendientes a separarlas por familias y de acuerdo con la localidad en la que su abundancia relativa fue mayor. De esta forma el primer grupo asocia principalmente especies de porcelánidos, indicando que en general son las especies de mayor abundancia dentro de las cabezas de coral y que las localidades en las que estas especies fueron más abundantes fueron La Entrega y Chachacual, con *Neopisosoma* sp y *M. sinuimanus* particularmente importantes para Chachacual, *P. glasselli* para La Entrega y *P. edwardsii* para La Montosa.

El segundo grupo asocia especies con abundancias relativas intermedias, en las que sobresalen 3 especies de májidos, que además presentan las mayores abundancias relativas en La Montosa: *T. cristulipes*, *H. tumida* y *T. sulcata*. El último grupo reúne a 4 especies de

xántidos relativamente poco abundantes y frecuentes, de las cuales *H. lunata* es la más abundante y frecuente en La Entrega y las otras tres especies fueron más abundantes en Chachacual.

Aparte de las tres especies dominantes que fueron comunes a las tres localidades, el análisis de clasificación permitió diferenciar 4 especies para Chachacual (*Neopisosoma* sp, *M. sinuimanus*, *M. denticulatus* y *P. biocellatus*), 4 para la Montosa (*P. edwardssi*, *T. cristulipes*, *H. tumida* y *T. sulcata*) y 3 para La Entrega (*P. glasselli*, *P. biocellatus* y *D. hispida*) que resultaron importantes en esas localidades por sus abundancias relativas y que permitieron establecer diferencias estructurales entre unas localidades y otras.

Nuevamente se observó que La Entrega y Chachacual presentaron ciertas semejanzas estructurales en la composición y abundancia de su fauna carcinológica. Ambas comunidades están dominadas por porcelánidos, aunque la composición de especies es diferente. En La Montosa la abundancia y frecuencia de májidos fue la característica más notable, junto con la disminución de la abundancia de algunas especies de porcelánidos que en las otras localidades fueron comunes.

Por otro lado, a pesar de que los xántidos fueron el grupo de mayor riqueza tanto en Chachacual como en La Montosa, este incremento no se reflejó en la inclusión de más especies de xántidos dentro de las especies dominantes, a diferencia de lo ocurrido con los májidos de La Montosa, en donde el incremento de la riqueza de este grupo sí se reflejó en las especies dominantes de esa comunidad. Por otro lado, en La Entrega predominaron los porcelánidos y sin embargo, se notó la presencia de dos especies de xántidos (*D. hispida* y *H. lunata*) que si bien no fueron muy abundantes, fueron persistentes en las recolectas de esa localidad.

ASOCIACIÓN DE ESPECIES CON DOMINANTES

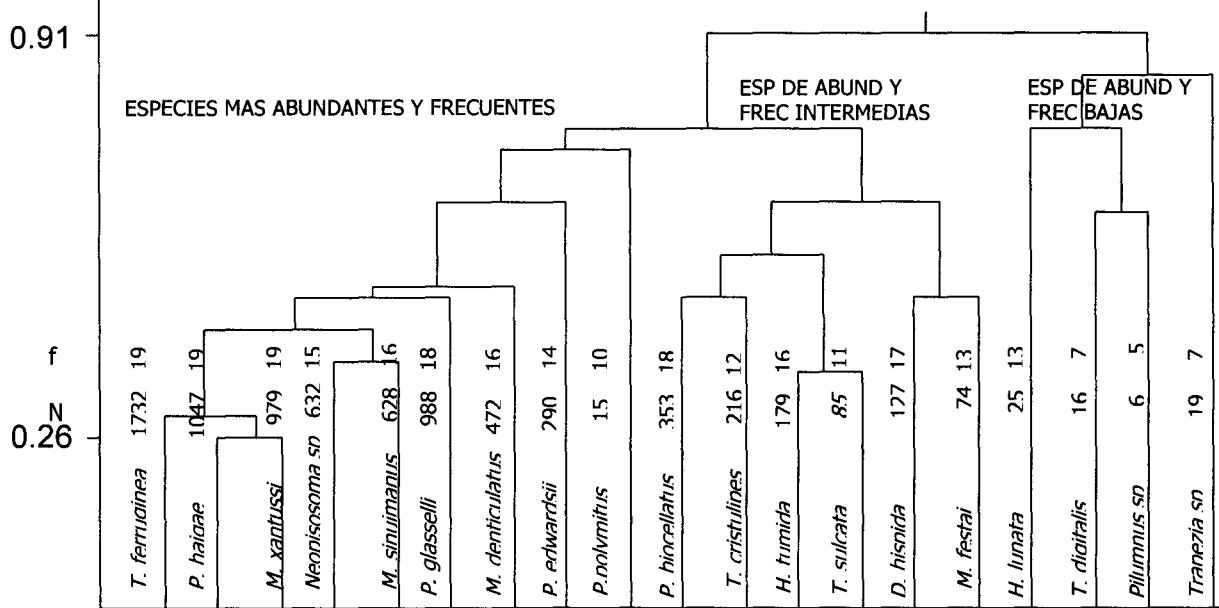


Fig. 14. Análisis de clasificación para la asociación de especies. Para cada especie se indican: su abundancia total en la colecta (N) y número de meses en los que se presentó en la colecta global. Sobre la abcisa se indican los valores extremos en el nivel de unión.

ASOCIACIÓN DE ESPECIES SIN DOMINANTES

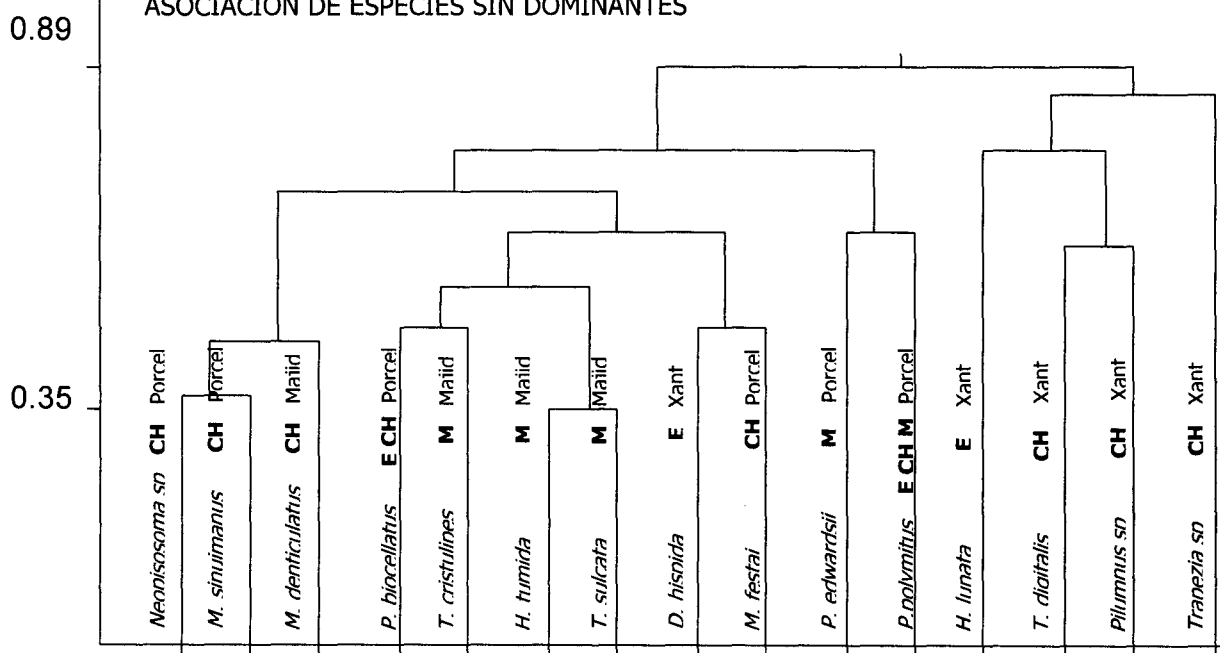


Fig. 15. Análisis de clasificación para la asociación de especies. Para cada especie se indica la localidad en la que fue más abundante y la familia a la que pertenece. Sobre la abcisa se indican los valores extremos en el nivel de unión.

DISCUSIÓN

Una de las primeras dificultades que se enfrentaron al iniciar este trabajo fue la complejidad de la sistemática y la falta de claridad con respecto a la ubicación taxonómica de los májidos y los xántidos. El grupo que más problemas presentó fue el de xántidos, particularmente el género *Pilumnus* y similares, por lo que los organismos de este género se dejaron como indeterminados. Para el caso de los porcelánidos, *Neopisosoma* sp. no coincidió con ninguna de las dos especies descritas para este género: *N. dohenyi* y *N. mexicanum*. Esta especie destaca por su abundancia y frecuencia en las recolectas, por lo que será necesario clarificar la identificación taxonómica de esta y las otras especies en estudios posteriores. Los rangos de distribución de las especies encontradas en Huatulco, van desde el Golfo de California hasta Panamá, Perú y Ecuador o en algunos casos hasta Chile (Apéndice 3).

Las 47 especies registradas en este trabajo incrementan sustancialmente los listados de crustáceos braquiuros y anomuros generados por otros autores para las zonas coralinas de Bahías de Huatulco, (19 especies registradas por Mitchell-Arana (1994) y 17 por Sandoval (1988)) (Tabla 7). A pesar de eso, esta riqueza específica es menor a la encontrada por Abele (1979) para las especies de braquiuros y anomuros asociados a los corales de la costa de Panamá que fue de 55 especies, de las cuales 21 coincidieron con las encontradas en Huatulco: 6 porcelánidos, 4 májidos y 11 xántidos.

Haciendo referencia exclusiva a La Entrega, el número de especies de porcelánidos, májidos y xántidos encontrados por Sandoval (1988) y Mitchell-Arana (1994), muestran resultados semejantes a los de este trabajo para esa misma localidad, tanto en número de especies por grupo taxonómico, como en las especies mismas (Tabla 7), con 12 especies comunes entre este trabajo y el de Mitchell-Arana y 7 con el de Sandoval. En los tres resalta la predominancia de porcelánidos y xántidos y la escasa presencia de májidos (Tabla 7). Estas semejanzas son interesantes, ya que los tres trabajos emplearon técnicas y esfuerzos de recolecta distintos, además de que Sandoval y Mitchell-Arana realizaron su muestreo en 1986, sugiriendo que la composición específica y estructura de las asociaciones carcinológicas de La Entrega posiblemente no se han modificado desde 1986 hasta 1994 y 1995 en que se realizó el muestreo para este trabajo.

Tabla 7. Tabla comparativa de especies reportadas para La Entrega y Tangolunda (Sandoval, 1988); La Entrega (Mitchell-Arana, 1994) La Entrega, Chachacual y La Montosa (este trabajo).

Especie	Sandoval	Mitchell-Arana	Este trabajo (Entrega)	Este trabajo (Global)
<i>Pachycheles biocellatus</i>		X	X	X
<i>P. panamensis</i>		X		X
<i>P. spinidactylus</i>	X			X
<i>Pachycheltes</i> sp.	X			
<i>Neopisosoma dohenyi</i>	X			
<i>Neopisosoma</i> sp.			X	X
<i>Petrolisthes edwardsii</i>	X	X	X	X
<i>P. haigae</i>	X	X	X	X
<i>P. polymitus</i>	X		X	X
<i>P. hians</i>	X	X		
<i>P. marginatus</i>	X			
<i>P. glasselli</i>		X	X	X
<i>Petrolisthes</i> sp.	X			
<i>Pisidia magdalenensis</i>	X			
<i>Megalobrachium festai</i>		X	X	X
<i>M. sinuimanus</i>		X	X	X
<i>Ulloaia perpusillia</i>				X
<i>Herbstia camptacantha</i>		X		
<i>H. tumida</i>			X	X
<i>Mithrax (M.) denticulatus</i>	X	X	X	X
<i>Mithrax</i> sp.				X
<i>Teleophrys cristulipes</i>	X	X		X
<i>Thoe sulcata sulcata</i>				X
<i>Microphrys triangulatus</i>				X
<i>M. platysoma</i>				X
<i>Epialtus minimus</i>				X
<i>Podochela c.f casoae</i>				X
<i>Stenorhynchus debilis</i>				X
<i>Hemus finneganae</i>				X
<i>Hemus</i> sp.				X
<i>Daira americana</i>				X
<i>Actea angusta</i>				X
<i>Cycloxanthops vittatus</i>				X
<i>Domecia hispida</i>			X	X
<i>Heteractaea lunata</i>	X	X	X	X
<i>Liomera cinctmana</i>		X	X	X
<i>Lophoxanthus lamellipes</i>				X
<i>Microcassiope xantusii</i>	X	X	X	X
<i>Micropanope</i> sp.1	X			
<i>Micropanope</i> sp.				X
<i>Panopeus</i> sp.1				X
<i>Paractaea sulcata</i>		X		X
<i>Pilumnus pygmeus</i>		X		
<i>Pilumnus</i> sp.1				X
<i>Pilumnus</i> sp.2				X
<i>Pilumnus</i> sp.3				X
<i>Pilumnus</i> sp.				X
<i>Pilumnus gracilipes</i>				X
<i>Platyactaea dovii</i>		X		X

Tabla 7. (Continuación) Tabla comparativa de especies reportadas para La Entrega y Tangolunda (Sandoval, 1988); La Entrega (Mitchell-Arana, 1994) La Entrega, Chachacual y La Montosa (este trabajo).

Especie	Sandoval	Mitchell-Arana	Este trabajo (Entrega)	Este trabajo (Global)
<i>Platypodiella sp.</i>				x
<i>Xanthodius stimpsoni</i>	x			
<i>Trapezia digitalis</i>		x	x	x
<i>Trapezia ferruginea</i>	x	x	x	x
<i>Trapezia sp.</i>			x	x
<i>xantido1</i>				x
<i>xantido2</i>				x
<i>xantido3</i>				x
Total de porcelánidos	10	8	8	11
Total de májidos	2	3	2	12
Total de xántidos	5	8	7	24
Total de especies	17	19	17	47

Considerando que el esfuerzo de colecta realizado en La Entrega, Chachacual y La Montosa fue semejante, sobresale en los resultados el número de especies encontradas en cada localidad (Tabla 2), con la mayor riqueza específica para La Montosa con 42 especies, Chachacual con 31 y la menor para La Entrega con 17. Estas diferencias se deben principalmente a las especies poco frecuentes o raras presentes tanto en Chachacual como en La Montosa, pero también podrían ser una expresión de las particularidades de cada sitio, ya sea por el número de sustratos disponibles (heterogeneidad ambiental; Abele, 1974, 1976, 1979), como por el efecto local de las condiciones ambientales en cada sitio (Abele, 1979).

Las riquezas observadas en este trabajo resultaron similares a la registradas para otras regiones del Pacífico (Tabla 8). Aunque para esos sitios no se calcularon índices de diversidad, es posible establecer un nivel de comparación a través de la proporción especies/inidviduos y del porcentaje de las especies dominantes en la abundancia global de cada localidad. Así, estas proporciones mostraron que para las localidades de Bahías de Huatulco La Montosa tuvo el valor más elevado (Tabla 8), mientras que Chachacual y La Entrega tuvieron las proporciones más bajas. Comparativamente el valor de La Montosa fue intermedio con respecto a los obtenidos por Abele (1979, 1984) para las Islas de Uva y Perla en Panamá.

El porcentaje que ocupan las especies dominantes en la abundancia global de cada lugar, permite evaluar la variación en la composición de especies de un sitio. Las siete especies más abundantes de Huatulco conformaron entre el 63 y 80% de la ocurrencia de cada localidad, lo que representa valores elevados si se comparan con los de Palau (Pacífico Central)(38.5%) e Isla Uva (Panamá)(63.9%) para las 10 especies más comunes (Abele, 1984) (Tabla 8). Estos datos ubican tanto a Huatulco como a Panamá en una región de bajas proporciones especie/individuo y baja variación en la composición específica de crustáceos con respecto al Pacífico Central y Occidental, en donde se documenta una diversidad total mayor, debido a que existe una mayor riqueza y variación en la composición de especies. Como ejemplo de ello se tiene al género *Trapezia*, que en el Pacífico Central presenta más de veinte especies mientras que en el Pacífico Oriental solo tiene cuatro (Abele, 1984). En las regiones de elevada riqueza, cada especie está representada por un número menor de individuos, que se encuentran distribuidos discretamente (en parches) (Abele, 1976, 1979, 1984; Tsuchiya & Yonaha, 1992), mientras que en los corales del Pacífico Oriental existe una mayor similitud faunística, de modo que dos cabezas de coral de esa región compartirán un mayor número de especies que dos cabezas del Pacífico Central e Indo-Occidental.

Tabla 8. Comparación de proporciones especie/ individuos para las tres localidades de Huatulco (La Entrega, Chachacual, La Montosa), dos localidades de Panamá (Isla Uva e Isla Perla) y Pacífico Central (Palau) (Información de Panamá y del Pacífico Central tomada de Abele, 1976).

	Número total de especies	Proporción esp / indiv	% ocurrencia de las especies comunes (95% confianza)
Entrega	17	0.006	79.9 ± 9.8
Chachacual	32	0.009	62.9 ± 5.9
Montosa	42	0.024	71.1 ± 6.07
Global	49	0.006	71.8 ± 5.01
Isla Uva	52	0.011	63.92 ± 27.9
Isla Perla	55	0.049	No reportado
Palau	48	0.088	38.5 ± 19.3

Abele (1976) menciona que los xántidos son los braquiuros más abundantes de los sistemas arrecifales del Pacífico Occidental, mientras que los májidos y porcelánidos son más abundantes en el Pacífico Oriental. En Huatulco los porcelánidos fueron, en términos de número de individuos, los más abundantes, seguidos por los xántidos (Tabla 2), aunque en términos del número de especies, la familia Xanthidae fue la que aportó la mayor riqueza específica. Chachacual y La Entrega tienen mayor semejanza entre sí, debido a la predominancia de porcelánidos y xántidos en ambas localidades; a diferencia de La Montosa, en donde el incremento en la abundancia de los májidos resulta en una disminución notoria de porcelánidos.

El número de especies de porcelánidos en las tres localidades fue relativamente similar, lo cual, asociado a su gran abundancia numérica, refleja una cierta ubicuidad de estos organismos en los corales de la zona, de modo que un esfuerzo de muestreo relativamente pequeño parece ser suficiente para obtener una buena representatividad de este grupo en las recolectas (como fue el caso de Sandoval, 1988 y Mitchell-Arana, 1994). Un efecto contrario se observó en májidos y xántidos, para los cuales el esfuerzo de captura a lo largo del año, produjo una influencia determinante en el número de especies colectadas, ya que la mayoría de las especies de estos grupos fueron especies poco abundantes y frecuentes.

La variación de los valores de diversidad muestra que La Entrega se mantiene como la localidad menos rica y diversa a lo largo del año, mientras que Chachacual, aunque fluctúa ligeramente, mantiene valores de diversidad y riqueza elevados a lo largo del año. En cambio, para La Montosa se observa una marcada reducción en los valores de los índices durante el período de otoño, debida a una reducción de la riqueza y abundancia de organismos, lo cual podría indicar que esta localidad estuvo sometida a condiciones locales que provocaron la disminución de su diversidad en ese período. Su cercanía con el Río Copalita pudiera ser la causa de dicha disminución, ya que durante la temporada de lluvia, la influencia de las aguas que desembocan por el río suelen formar una masa de agua turbia de dimensiones considerables, o bien las corrientes locales que se forman por la presencia del canal entre la isla y la costa, de modo que estos eventos podrían favorecer el establecimiento temporal de un número mayor de especies en las cabezas de coral, algunas de las cuales se consideran raras para el ambiente coralino, como es el caso de *Podocheila*

c.f. casoae o *Stenorhynchus debilis*, las cuales según Hendrickx (1999) están fuertemente asociadas a sustratos arenosos, fangosos o limosos y a zonas de mayor profundidad.

A pesar de que en La Montosa se obtuvo la mayor riqueza específica, y de que aparentemente las abundancias relativas de los individuos en cada taxa se distribuyeron en forma más equitativa, las fluctuaciones en los valores de diversidad y la variación de la dominancia, muestran que La Montosa fue la más fuertemente dominada de las tres localidades a lo largo de todo el año (Fig. 10); a diferencia de las otras dos, en las que eventualmente *Trapezia ferruginea*, la especie dominante en todo Huatulco, era sustituida por alguna otra especie.

Entre las especies encontradas en Huatulco, existen seis reportadas en la bibliografía como simbioses obligadas de coral (Tabla 9), catorce reportadas como fauna frecuente o asociada a coral, trece poco abundantes y cuatro que de acuerdo con los reportes son especies raras en los ambientes coralinos (*Podochela cf. casoae* y *Stenorhynchus debilis*, *Epialtus minimus* y *Ulloaia perpusillia*).

Las especies simbioses representaron en total el 23.6% de los braquiuros y anomuros. De ellas *T. ferruginea* fue la especie dominante y *D. hispida* fue recurrente y de abundancia intermedia en las tres localidades; *T. digitalis*, *Trapezia* sp. y *Liomera cinctimana* fueron poco abundantes pero recurrentes en las tres localidades, mientras que *Daira americana* fue el único comensal obligado que no se presentó en La Entrega.

Al respecto, Abele (1984) encontró que en los arrecifes de Panamá la estructura de la composición específica se relacionó con las condiciones ambientales. En la Isla Uva (que describe como un ambiente coralino constante) encontró una mayor abundancia de especies comensales obligados, así como de especies que se presentan en forma casi exclusiva en los pocilopóridos, sin detectar especies generalistas (especies que pueden encontrarse en una amplia variedad de habitats incluyendo a *Pocillopora*). En la isla Perla (descrita como un ambiente fluctuante) encontró que el grupo de especies generalistas fue el abundante y dominante, mientras que los comensales obligados eran menos frecuentes.

Tabla 9. Ubicación de especies como: Simbiontes, Frecuentes o Poco comunes en coral, según referencias bibliográficas y frecuencia en los muestreos. (Abele, 1976; Abele, 1979; Abele, 1984; Nates-Rodríguez, 1989; Tsuchiya & Yonaha, 1992; Pereyra-Ortega, 1998).

Simbiontes Obligados	Frecuentes	Poco Comunes
<i>Daira americana</i>	<i>Heteracaea lunata</i>	<i>Actaea angusta</i>
<i>Domecia hispida</i>	<i>Herbstia tumida</i>	<i>Carpilodes cinctimanus</i>
<i>Liomera cinctimana</i>	<i>Megalobrachium festai</i>	<i>Cycloxanthops vittatus</i>
<i>Trapezia digitalis</i>	<i>Megalobrachium sinuimanus</i>	<i>Hemus finneganae</i>
<i>Trapezia ferruginea</i>	<i>Microcassiope xantusii</i>	<i>Lophoxanthus lamellipes</i>
<i>Trapezia sp.</i>	<i>Mithrax denticulatus</i>	<i>Micropanope sp.</i>
	<i>Neopisosoma sp.</i>	<i>Pachycheles panamensis</i>
	<i>Pachycheles biocellatus</i>	<i>Pachycheles spinidactylus</i>
	<i>Petrolisthes edwardsii</i>	<i>Panopeus sp.</i>
	<i>Petrolisthes glasselli</i>	<i>Paractea sulcata</i>
	<i>Petrolisthes haigae</i>	<i>Pilumnus spp</i>
	<i>Petrolisthes polymitus</i>	<i>Platyactaea dovii</i>
	<i>Teleophrys cristulipes</i>	<i>Platypodiella sp.</i>
	<i>Thoe sulcata</i>	<i>Podochela cf. casoae</i>
		<i>Stenorhynchus debilis</i>
		<i>Epialtus minimus</i>
		<i>Ulloaia perpusillia</i>

Si bien la información que se tiene para Huatulco (Glynn y Leyte, 1997), aún no es suficiente para caracterizarla como una zona de fluctuaciones térmicas. Las asociaciones faunísticas encontradas entre los crustáceos sugieren que las Bahías de Huatulco son en general, una zona de poca variabilidad ambiental, que probablemente ha propiciado un grado elevado de especialización del sistema coralino en su conjunto, dominado por especies simbiontes y comensales exclusivos.

Las tres localidades de Huatulco muestran por un lado, diferencias importantes en la riqueza específica y por otro, una marcada consistencia en la composición específica de las especies dominantes. Así, aunque Chachacual y La Montosa presentaron mayor riqueza

que La Entrega, en términos generales coinciden en estar dominadas por asociaciones de braquiuros y anomuros con alta afinidad por el sustrato coralino, con pocas especies generalistas recurrentes en el coral. Esto se confirma con los resultados de las técnicas de clasificación que incluyeron a las especies dominantes, ya que en las agrupaciones subyace la influencia de estas especies, impidiendo hacer una separación clara entre localidades. esto sugiere que las asociaciones de braquiuros y anomuros habitantes de las zonas coralinas de Bahías Huatulco presentan una semejanza estructural, independientemente de las especies de coral muestradas, de los posibles efectos ambientales locales o de la condición general de los corales. Los resultados indican también que el ambiente coralino proporciona las condiciones necesarias para que tales especies puedan encontrarse en abundancias y frecuencias tales que les permitan seguir siendo dominantes.

De este modo, y aunque para este trabajo no se pudieron obtener datos ambientales, se perciben dos factores que probablemente determinan la estructura de la composición específica en las asociaciones de braquiuros y anomuros de Huatulco. Uno general, relacionado aparentemente con la constancia o poca variabilidad ambiental, que se refleja en la semejanza de las localidades con respecto a la presencia de las especies dominantes. Y otro, relacionado con aspectos locales, expresados ya sea como variaciones locales del medio (condiciones ambientales; Abele, 1979), o como heterogeneidad ambiental (variaciones en la disponibilidad de sustratos habitables y uso diferencial de los mismos, tanto espacial como temporalmente (Abele, 1974, 1976, 1979)), que pueden reflejarse en términos de mayor o menor riqueza entre sitios.

Las semejanzas más importantes que se establecieron entre las asociaciones faunísticas de las tres localidades fueron las especies dominantes comunes a los tres sistemas, la cantidad de especies comunes a los tres sitios, ya que de las 19 especies empleadas en el análisis de clasificación, 16 fueron comunes a las tres zonas, y consideradas todas ya sea como especies simbiotes de coral o bien como fauna frecuente. Es decir, que en los tres sistemas la mayor parte de las especies abundantes pueden considerarse como especialistas, por su alto grado de relación con el sustrato (Abele, 1976; Abele, 1979; Abele, 1984; Nates-Rodríguez, 1989; Tsuchiya & Yonaha, 1992; Pereyra-Ortega, 1998). Tal especialización podría sugerir lo vulnerable que pueden ser estos sistemas coralinos.

Las diferencias más importantes que se encontraron entre las asociaciones faunísticas de las tres localidades se dieron por un lado, con respecto a las especies raras. Pero como Abele (1984) comenta, es difícil establecer las relaciones ecológicas de estas especies con el coral ya que su establecimiento se debe a eventos fortuitos de colonización (Tsuchiya y Yanaha, 1992). Por esta razón y por su poca abundancia, diferentes autores (Abele y Patton, 1976; Austin *et al.*, 1980), recomiendan emplear solo aquellas suficientemente frecuentes. Así que las diferencias que se observaron con respecto a las especies asociadas, no dominantes pero frecuentes fueron la predominancia de un grupo taxonómico diferente en cada localidad. Gotelli *et al.* (1985), establecen que la mayoría de los organismos asociados al coral no parecen diferenciar entre especies congénéricas del hospedero.

Los resultados obtenidos en las zonas coralinas de Huatulco parecen apoyar parcialmente ese argumento, ya que las especies dominantes fueron las mismas en las tres especies de coral; sin embargo, la presencia de algunas especies poco abundantes y relativamente frecuentes parece favorecerse en una zona más que en otras, como en los májidos *Teleophrys cristulipes*, *Thoe sulcata* y *Herbstia tumida*, que incrementan sus abundancias relativas en forma importante en La Montosa. Otro caso es la predominancia de las especies de xántidos en Chachacual, o los porcelánidos en La Entrega y Chachacual. Una posibilidad que pudiera explicar estas diferencias podría ser la especie de coral, aunque no existen elementos suficientes para sustentarlo, pero, si así fuera, los datos de este trabajo podrían sugerir que en *P. verrucosa* se favorecen las condiciones para que los májidos colonicen y utilicen ese sustrato, mientras que en *P. capitata* y *P. damicornis* se favorecería hacia los xántidos y porcelánidos, respectivamente. Sin embargo estas aseveraciones deben tomarse con reservas, ya que, como se ha reiterado, el método empleado en este trabajo no contempló establecer tales diferencias, pero es una línea de investigación que podría abordarse en trabajos posteriores.

Con base en la información, se puede concluir que Chachacual tiene mayor semejanza con La Entrega que con La Montosa, debido a la predominancia de porcelánidos y xántidos en esas localidades, a diferencia de La Montosa, en donde los májidos toman un papel importante. De este modo, aunque los valores del índice de diversidad (H') para La Entrega

y La Montosa fueron muy semejantes durante la última mitad del período de muestreo, a nivel estructural se evidenciaron diferencias importantes en la composición específica de ambas localidades

No obstante las semejanzas estructurales entre las localidades estudiadas, se considera que existen rasgos particulares de cada sistema arrecifal, que permiten elaborar una breve caracterización de cada sitio, de acuerdo a las asociaciones carcinológicas estudiadas. Los resultados ubican a La Entrega como una zona en la que predominan los simbioses obligados y especies que probablemente sean exclusivas de coral, coincidiendo en ser además, la zona de menor riqueza específica y diversidad. En este sentido, podría sugerirse que La Entrega corresponde a una localidad con poca variabilidad ambiental. Los cangrejos más abundantes son los anomuros porcelánidos. La baja riqueza y la composición específica en esta localidad llaman la atención, por la marcada ausencia de especies no simbioses o frecuentes en coral.

Chachacual es la localidad más diversa y con mayor variabilidad que La Entrega. Los cangrejos más abundantes son los xántidos. Se infiere una mayor heterogeneidad de hábitat, debido al mayor número de especies muestreadas por unidad de área, con más especies poco abundantes y frecuentes (Fig. 2).

La Montosa muestra una tendencia decreciente en el patrón de diversidad, que al parecer coincide con el fin de la temporada de lluvias. Al parecer, esta zona está sujeta a dichas fluctuaciones ambientales, favoreciendo asociaciones marcadamente dominadas por simbioses obligados y el establecimiento de especies no comunes al sustrato coralino.

CONCLUSIONES

- El tamaño de muestra fue representativo para las asociaciones de crustáceos trabajadas, ya que en todos los casos se observaron tendencias asintóticas en las curvas acumulativas de especies. Además, desde el primer período de colecta se obtuvieron el 88, 58 y 71% del total de las especies registradas en cada localidad. Y el número de especies nuevas que se iban agregando conforme avanzó la colecta, disminuyeron desde los primeros períodos de muestreo, adicionándose solamente especies poco abundantes y poco frecuentes.
- Las 47 especies determinadas en este trabajo incrementaron los listados de crustáceos braquiuros y anomuros existentes para las zonas coralinas de Bahías de Huatulco. Estas especies quedaron distribuidas en 27 géneros (5 de porcelánidos, 9 de májidos y 13 de xántidos) y 47 especies (11 de porcelánidos, 12 de májidos y 24 de xántidos).
- Las tres localidades comparten 16 especies en común, de las cuales 3 han sido reportadas en la bibliografía como simbiontes de coral, y 13 como habitantes frecuentes en coral: 8 porcelánidos, 2 májidos y 6 xántidos.
- Las distribuciones de las especies encontradas abarcan desde el norte, centro o sur del Golfo de California, hasta Panamá, Ecuador o Perú e incluso hasta Chile y algunas islas del Pacífico Tropical (Hendrickx, 1992).
- Las tendencias de diversidad para cada localidad fueron diferentes, La Entrega presentó pocas fluctuaciones y la menor riqueza y diversidad; Chachacual mostró una tendencia más variable pero siempre mantuvo valores mayores que los de La Entrega; La Montosa mostró fuertes fluctuaciones, con una tendencia decreciente en la diversidad, de octubre en adelante.

UNIVERSIDAD DE GUAYMAS
BIBLIOTECA
J.P.M.
BOHAIN

- En los meses lluviosos se presenta una disminución de la abundancia relativa, de la diversidad, o de ambas, mientras que los meses secos se asocian con mayores abundancias relativas e índices de diversidad.
- La Entrega, Chachacual y La Montosa están dominadas por braquiuros y anomuros con alta afinidad por el sustrato coralino, con pocas especies generalistas, por lo que se concluye que las zonas coralinas de Bahías Huatulco presentan una semejanza estructural, independientemente de los posibles efectos locales o de la condición de salud de los corales.
- Se manifestaron diferencias en las asociaciones carcinológicas de cada localidad, debido a que la composición de especies no dominantes fue distinta. Las diferencias más notables se establecieron entre La Entrega y La Montosa y se evidenció la semejanza estructural en la composición y abundancia de especies entre La Entrega y Chachacual.
- Siete especies aportaron el 81% de la captura global: *Trapezia ferruginea*, *Petrolisthes haigae*, *P. glasselli*, *Microcassiope xantussi*, *Neopisosoma* sp, *Megalobrachium sinuimanus* y *Mithrax denticulatus*, denotando la baja variabilidad en la composición específica de los corales de Bahías de Huatulco, y con *T. ferruginea* como la especie dominante durante la mayor parte del año en las tres localidades
- La Montosa fue la localidad de mayor riqueza, con 42 especies (11 de porcelánidos, 11 de májidos y 20 de xántidos), en ella se manifiestan las mayores diferencias a nivel local en la composición específica, debido probablemente, a la influencia de la desembocadura del Río Copalita, al finalizar la temporada de lluvias; Chachacual tuvo 31 especies (9 de porcelánidos, 5 de májidos y 17 de xántidos), es la que presenta mayor diversidad y comparte semejanzas estructurales tanto con La Entrega como con La Montosa; La Entrega fue la de menor riqueza, con 17 especies (8 de porcelánidos, 2 de májidos y 7 de xántidos) y en la que, aparentemente, hay una mayor homogeneidad en las condiciones del medio. Llama la atención la ausencia de especies poco

abundantes y poco frecuentes y que su composición específica consiste solo de especies simbios y especialistas.

- Las proporciones especie/individuo de Bahías de Huatulco coinciden en términos generales, con las de Panamá. En consecuencia, Huatulco se ubicó, junto con Panamá, dentro de una región de baja riqueza con respecto al Pacífico Central, con bajas proporciones especie/indiv y baja variación específica en la composición de crustáceos.
- Aunque los porcelánidos fueron el grupo numéricamente más abundante de la colecta global, en términos de riqueza fueron el que menos aportó. Además, el porcelánido más abundante de cada localidad fue siempre diferente. En cambio las dominantes de los xántidos fueron siempre las mismas y además aportaron a la colecta global el mayor número de especies. Los májidos no fueron dominantes más que ocasionalmente en La Montosa.
- Al parecer, el ambiente coralino proporciona las condiciones necesarias para que las especies altamente asociadas al coral puedan encontrarse en abundancias y frecuencias tales que les permitan seguir siendo dominantes. Sin embargo, el alto grado de especialización de esta fauna carcinológica indica la vulnerabilidad del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Abele, L.G. 1973. Comparative habitat diversity and faunal relationships between the Pacific and Caribbean decapod crustacea of Panama. Dissertation Abstract. Vol. XXXIII N°9.
- Abele, L.G. 1974. Species diversity of decapod crustaceans in marine habitats. Ecology. 55:156-161.
- Abele, L.G. 1976. Comparative species richness in fluctuating and constant environments, coral-associated decapod crustaceans. Science. 192:461-463.
- Abele, L.G. 1979. The community structure of coral-associated decapod crustaceans in variable environments. pp 265-287. En: Livingstone, R.J. (ed.) Ecological processes in coastal and marine systems. Plenum Press. NY.
- Abele, L.G. 1984. Biogeography, colonization and experimental community structure of coral associated crustaceans. pp 123-137. En: Strong, D.R. , D. Simberloff, L.G. Abele and A.B. Thistle. Ecological communities. Conceptual issues and evidence. Princeton University Press.
- Abele, L. y W. Patton. 1976. The size of coral heads and the community biology of associated decapod crustaceans. J. Biogeogr. 3: 35-47.
- Agardy, M.T. 1994. Advances in marine conservation: The role of marine protected areas. Trends in Ecology and Evolution. Vol 9, N° 7: 267 - 270.
- Alboukrek, A. y G. Fuentes. 2000. Diccionario de sinónimos y antónimos e ideas afines. Larousse. 559 pp.
- Alonso, M. 1981. Diccionario del Español Moderno. Ediciones Aguilar. 1159 pp.
- Austin, A.D., S.A. Austin and P.F. Sale. 1980. Community structure of the fauna associated with the coral *Pocillopora damicornis* (L.) on the Great Barrier Reef. J. Mar. Freshwater Res. 31:163-174.
- Bakun, A. 1996. Patterns in the Ocean. Ocean processes and marine population dynamics. California Sea Grant College, National Oceanic and Atmospheric Administration y Centro de Investigaciones Biológicas. 323 pp.

- Bilyard, G.R. 1987. The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. *Marine Pollution Bulletin*. 14 (11): 581-585.
- Bowman, T. y L. Abele. 1982. Classification of the recent crustacea. *Biol. Crust.*, 1: 7-27.
- Brower, J.E. y J.H. Zar. 1984. Field and Laboratory methods for General Ecology. WCB Publishers. 2nd Ed. 226 pp.
- Brusca, R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. 2^a ed. University of Arizona Press. Tucson. 413 pp.
- Brusca, R.C. y J.G. Brusca. 1990. Invertebrates. Sinauer Associates Inc. Pub. Cap. 18. The crustaceans págs. 595 - 666.
- Carlton, G.R. 1988. Ecological diversity in coastal zones and oceans. 36-50 pp. In: Wilson, E.O. (Ed.) Biodiversity. National Academy Press. 521 pp.
- Correa-Sandoval, F. 1988. Biogeografía de los cangrejos (Brachyura) del Golfo de California. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Baja California. México. 119 pp
- Correa, S.F. y A.B. Carvacho. 1992. Efecto de la "Barrera de las Islas" en la distribución de los braquiuros (Crustacea: Decapoda) en el Golfo de California. *Proc. San Diego Soc. Nat. Hist.* 26:1-4.
- De la Cruz - Agüero, G. 1994. ANACOM. Sistema para el análisis de comunidades. Ver. 3.0 Depto. Pesquerías y Biología Marina. CICIMAR. IPN.
- De la Lanza, G.E. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. Cap. II: Pacífico tropical mexicano. Cabo Corrientes a la Frontera con Guatemala. AGT Editor, S.A.
- Diario Oficial de la Federación. 1998. Decreto de creación del Parque Marino Huatulco. 24 de julio de 1998.
- Field, J.G., K.R. Clarke y R.M. Warwick. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Marine Ecology Progress Series*. 8: 37-52.
- FONATUR. 1990. Plan Maestro de Bahías de Huatulco. Inédito. México, D.F. 780 pp.

- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 4° Ed. Larios. 220 pp.
- Glassell, S.A. 1938. New and obscure decapod crustacea from the West American Coasts. Transactions of the San Diego Soc. Nat. Hist. Vol. VIII (33):411-454, láminas 27-36.
- Garth, J.S. 1946. Littoral brachyuran fauna of the Galapagos Archipelago. Allan Hancock Pacific Expedition. 5 (10): 341-601.
- Garth, J.S. 1958. Brachyura of the Pacific coast of America; Oxyrhyncha. Allan Hancock Pac. Exped. 21(1-2): 1- 854.
- Garth, J.S. 1992. The brachyuran crabs of the Revillagigedo Islands. Colima, México. With remarks on insular endemism in the eastern tropical pacific. Proc. San Diego Soc. Nat. Hist. 24:1-6.
- Glynn, P.W., R.H. Stewart y J.E. Mc Cosker. 1972. Pacific coral reefs of Panamá: structure, distribution and predators. Geol. Rundschau. 61: 483-519.
- Glynn, P.W., E.M. Druffel y R.B. Dunbar. 1983. A dead central american coral reef tract: possible link with the little ice age. Journal of Marine Research. 41: 605-637.
- Glynn, P.W. y G.M. Wellington. 1983. Corals and coral reefs of the Galapagos Islands. Univ. of Calif. Press, Berkley, 330 pp.
- Glynn, P.W., J.E.N Veron y G.W. Wellington. 1996. Clipperton Atoll (eastern Pacific): oceanography, geomorphology, reef-building coral ecology and biogeography. Coral Reefs 15:71-99.
- Glynn, P.W. y G.E. Leyte. 1997. Coral reefs of Huatulco, West México: reef development in upwelling Gulf of Tehuantepec. Rev. Biol. Trop. 45(3): 1033-1047.
- Goreau, T.F., N.I. Goreau y T.J. Goreau. 1979. Corales y arrecifes coralinos. Investigación y Ciencia. 37: 48-60.
- Gotelli, N.J. y L.G. Abele. 1983. Community patterns of coral associated decapods. Mar. Ecol. Prog. Ser. 13:131-139.

- Gotelli, N.J., S.L. Gilchrist y L.G. Abele. 1985. Population biology of *Trapezia* spp and other coral associated decapods. Mar. Ecol. Prog.Ser. 21: 89-98.
- Haig, J. 1960. The porcellanidae (Crustacea, Anomura) of the Eastern Pacific. Allan Hancock Pacific Expedition. Vol. 24. 440 pp.
- Hendrickx, M.E. 1992. Distribution and zoogeography of decapod crustaceans of the Gulf of California, México. Proceedings of the San Diego Society of Natural History. 20: 1-11.
- Hendrickx, M.E. 1993. Crustáceos decápodos del Pacífico mexicano. En: Salazar- Vallejo y N.E. González (Eds.) Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 865 pp. pp. 271-318.
- Hendrickx, M.E. 1994. Catálogo de crustáceos decápodos y estomatópodos. Colección de referencia Estación Mazatlán, Instituto de Ciencias del mar y Limnología (ICMyL), UNAM. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). México. 134 pp.
- Hendrickx, M.E. 1995a. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Bruxelles. 65: 125 - 150.
- Hendrickx, M.E. 1995b. CANGREJOS. 565-636.PP. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. 1 Plantas e invertebrados. 646 p. Fischer, W., F. Krup, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter, y V.H. Niem. (Eds.) FAO. Roma, Italia.
- Hendrickx, M.E. 1999. Los cangrejos braquiuros (Crustacea: Brachyura: Majoidea y Parthenopoidea) del Pacífico Mexicano. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO) e Instituto de Ciencias del mar y Limnología (ICMyL). UNAM. México. 274 pp + 10 láminas.
- Hernández-Álvarez, C. 1995. Taxonomía y distribución de la familia Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) del Pacífico Mexicano. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias UNAM. México. 106 pp.

- Ketchum-Mejía, J.T. 1998. Comunidades coralinas del archipiélago de Revillagigedo, México. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 166 pp.
- Lira-Fernández, E. 1992. Taxonomía y distribución geográfica de la superfamilia Xanthoidea (Crustacea, Decapoda, Brachyura) de las Islas del Golfo de California. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de México. 169 pp.
- Loya-Salinas, D.H. y Escofet, A. 1990. Aportaciones al cálculo del índice de valor biológico (Sanders, 1960). Ciencias Marinas, 16(2): 97-115.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. 179 pp.
- Margalef, R. 1980. Ecología. Ed. Omega. 951 pp.
- Mitchell-Arana, L.M. 1994. Perfil del coral y especies asociadas en La Entrega, Bahías de Huatulco, Oax. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM. México. 74pp.
- Morales-Iglesias.H. 1998. Análisis del paisaje del corredor turístico de Bahías de Huatulco. Tesis de Licenciatura. Fac. Filosofías y letras. Colegio de Geografía. UNAM. México. 122 pp.
- Nates-Rodríguez, J.C. 1989. Estudio taxonómico sobre los cangrejos de la superfamilia Xanthoidea (Crustacea, Decapoda, Brachyura) de la bahía de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias UNAM. México. 65 pp.
- Norse, E. 1993. Global marine biodiversity. Norway/UNEP Expert Conference on Biodiversity. Sandlund, O.T.; P.J. Schei (Eds.). Trondheim - Northway directorate for nature management. 1993. pp 41-43.
- Nybakken, J.W. 1993. Marine Biology. Harper Collins. pp: 394 - 397.
- Ortíz, P.M.A. y L.M.R., Espinosa. 1991. Clasificación geomorfológica de las costas de México. Geografía y Desarrollo. Vol. II (6): 2 -9.
- Pereyra-Ortega, R.T. 1998. Cangrejos anomuros y braquiuros (Crustacea: Decapoda) simbioses del coral *Pocillopora elegans* de Los Islotes, Baja California Sur,

México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 94 pp.

Pielou, E.C. 1984. The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. Jhon Wiley and Sons. NY 263 pp.

Ramírez-Luna S. y N.A. Barrientos-Luján. 1999. No publicado. Diversidad de invertebrados bentónicos de las zonas coralinas del corredor costero: Puerto Escondido - Bahías de Huatulco, Oaxaca. Informe Técnico. Universidad del Mar. Puerto Angel, Oaxaca. 45 pp.

Rathbun, J.M. 1930. The cancid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae y Xanthidae. Bull. 152. USNM Smithsonian Institution.

Reyes-Bonilla, H. 1993. Biogeografía y ecología de los corales hermatípicos (Anthozoa Scleractinia) del Pacífico de México. pp 207 - 222. En: Salazar Vallejo y N.E. González (Eds.) Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 865 pp.

Sandoval, D.G. 1988. Estudio de las comunidades bénticas de la zona rocosa litoral y sublitoral de localidades en Bahías de Huatulco, Oaxaca. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. Biología, UNAM. 96 pp.

Sneath, P.H: y R.R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. W.H. Freeman and Co. 573 pp.

Tsuchiya, M., Y. Nakasone y M. Nishihira. 1988. Community structure of coral associated invertebrates of the hermatipic coral *Pavona frondifera*, in the Gulf of Thailand. Galaxea. 5:129-140.

Tsuchiya, M., Y. Nakasone y M. Nishihira. 1989. Species composition of small animals associated with the coral *Pocillopora damicornis* at Sichang Islands in the Gulf of Thailand: Size effect of coral colony. Galaxea. 8:257-269.

Tsuchiya, M. y C. Yonaha. 1992. Community organization of associates of the scleractinian coral *Pocillopora damicornis* effects of colony size and interactions among the obligates symbionts. Galaxea. 11:29-36.

Valle-Martínez, M.D. 1991. Taxonomía y distribución geográfica de la familia Majidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) de las Islas del Golfo de California. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 196 pp.

Villalobos-Hiriart, J.L. , A. Cantu, D. Valle, P. Flores, E. Lira y J.G. Nates-Rodríguez. 1992. Distribución espacial y consideraciones zoogeográficas de los crustáceos decápodos intermareales de las Islas del Golfo de California. México. Proceedings of the San Diego Society of Natural History. 11: 1-13.

APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de abundancias promedio de organismos para cada mes de recolecta en las tres localidades. Únicamente se incluyen aquellas especies con más de 5 meses de frecuencia o con abundancia mínima de 2. Meses del 1 al 7: La Entrega, 8 al 13: Chachacual y 14 al 19: La Montosa. Sumatoria de abundancias promedio totales =1842.5. Esta suma incluye las abundancias de todas las especies. El 10% corresponde a 184 organismos.

Apéndice 2a. Distribución de abundancias mensuales por especie en La Entrega. $S = 17$ especies.

Apéndice 2b (Cont.). Distribución de abundancias mensuales por especie en Chachacual. $S = 31$ especies.

Apéndice 2c (Cont.) . Distribución de abundancias mensuales por especie en La Montosa. $S = 42$ especies.

Apéndice 3. Distribución y algunas características biológicas de las especies registradas en este trabajo.

Apéndice 1. Matriz de abundancias promedio para cada mes de colecta en las tres localidades y abundancia promedio global. Únicamente se incluyen aquellas especies con más de 5 meses de frecuencia o con abundancia promedio mínima de 0.8. Meses del 1 al 7: La Entrega, 8 al 13: Chachacual y 14 al 19: La Montosa. Las abundancias promedio suman en total 387.9. Esta suma incluye las abundancias de todas las especies. El 10% corresponde a 38.8 organismos.

ESPECIE/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	abun prom	frec
<i>T. ferruginea</i>	83	73	33	66	39	65	88	198	35	59	198	85	155	76	43	47	37	53	81	79.7	19
<i>P. haigae</i>	101	54	20	20	76	42	37	96	33	10	168	12	93	34	85	38	3	6	33	50.6	19
<i>P. glasselli</i>	24	4	17	26	284	32	149	63	6	14	50	3	178	4	20	7		16	49	49.8	18
<i>M. xantusii</i>	42	16	22	34	88	39	41	75	25	58	90	66	95	49	24	36	6	28	74	47.8	19
<i>Neopisosoma sp.</i>	19	11	9	7	33	25	38	42	5	5	86	25	169	42	43		1	1	1	29.6	18
<i>M. sinuimanus</i>	24	14		5			20	91	25	12	190	25	114	1	5			1	1	27.8	14
<i>M. denticulatus</i>	18			17	28	22	16	54	5	32	6	58	73	63	5	2	2	5		21.4	16
<i>P. edwardsii</i>	109			6	46		15	14		24	18		4	32	9	57	1	1	46	20.1	14
<i>P. biocellatus</i>				4	1			32	3	8	68	6	47	10	5		3	6	7	10.5	13
<i>T. cristulipes</i>								31	7	3	21	8	19	57	23	22	1	1	3	10.3	12
<i>H. tumida</i>	1		1		3		5	6	6	19	13	1	25	16	10	25	10	9	22	9.1	16
<i>P. polymitus</i>	27	3	11		66	16	28			6				1		2		1		8.5	10
<i>D. hispida</i>	9	9	7	3	5	12	9	2	6	3	15	7	5	1	2		5		8	5.7	17
<i>T. sulcata</i>								1	5		6	1	13	10	10	4	11	7	16	4.4	11
<i>M. festai</i>	3				1	2	6	21	1	2	16	6	9	1	2				1	3.7	13
<i>H. lunata</i>	1		1	1	7	3	3	1			1	2			1	1		1	1	1.3	13
<i>T. digitalis</i>				2							2	2	3	5	1					0.8	6
<i>Trapezia sp.</i>			2						2	2	7			1		1				0.8	6
<i>Pilumnus sp.1</i>								1					1	2	1				1	0.3	5

Apéndice 2a. Distribución de abundancias mensuales por especie en La Entrega. S = 17 especies.

Familia	Especie	MAR	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	TOTAL
Porcellanidae	<i>Petrolisthes glasselli</i>	63	6	17	26	284	32	149	577
Porcellanidae	<i>Petrolisthes haigae</i>	154	56	20	20	76	42	37	405
Porcellanidae	<i>Petrolisthes edwardsii</i>	35	18	0	5	0	0	20	78
Porcellanidae	<i>Petrolisthes polymitus</i>	0	0	0	4	1	0	0	5
Porcellanidae	<i>Neopisosoma</i> sp	114	0	0	6	46	0	15	181
Porcellanidae	<i>Megalobrachium sinuimanus</i>	36	3	11	0	66	16	28	160
Porcellanidae	<i>Megalobrachium festai</i>	3	0	0	0	1	2	6	12
Porcellanidae	<i>Pachycheles biocellatus</i>	28	13	9	7	33	25	38	153
Majidae	<i>Mithrax (M.) denticulatus</i>	52	0	0	17	28	22	16	135
Majidae	<i>Herbstia tumida</i>	1	0	1	0	3	0	5	10
Xanthidae	<i>Domecia hispida</i>	19	9	10	3	5	12	9	67
Xanthidae	<i>Heteractaea lunata</i>	2	0	1	1	7	3	3	17
Xanthidae	<i>Liomera cinctmana</i>	1	0	0	0	0	0	1	2
Xanthidae	<i>Microcassiope xantusii</i>	91	16	26	34	88	39	41	335
Xanthidae	<i>Trapezia ferruginea</i>	161	97	41	66	39	65	88	557
Xanthidae	<i>Trapezia digitalis</i>	0	0	0	2	0	0	0	2
Xanthidae	<i>Trapezia</i> sp	1	0	3	0	0	0	0	4
		761	218	139	191	677	258	456	2700

Apéndice 2b (Cont.). Distribución de abundancias mensuales por especie en Chachacual. S = 31 especies.

Familia	Especie	abr'94	ago'94	nov'94	dic'94	ene'95	mar'95	Total
Porcellanidae	<i>Megalobrachium sinuimanus</i>	92	25	12	190	25	114	458
Porcellanidae	<i>Petrolisthes haigae</i>	108	33	10	168	12	93	424
Porcellanidae	<i>Neopisosoma</i> sp	42	5	5	86	25	169	332
Porcellanidae	<i>Petrolisthes glasselli</i>	63	6	14	50	3	178	314
Porcellanidae	<i>Pachycheles biocellatus</i>	34	3	8	68	6	47	166
Porcellanidae	<i>Petrolisthes edwardsii</i>	16	0	24	18	0	4	62
Porcellanidae	<i>Megalobrachium festai</i>	22	1	2	16	6	9	56
Porcellanidae	<i>Petrolisthes polymitus</i>	0	0	6	0	0	0	6
Porcellanidae	<i>Pachycheles spinidactylus</i>	0	0	0	2	0	0	2
Majidae	<i>Mithrax (M.) denticulatus</i>	64	5	32	6	58	73	238
Majidae	<i>Teleophrys cristulipes</i>	33	7	3	21	8	19	91
Majidae	<i>Herbstia tumida</i>	6	6	19	13	1	25	70
Majidae	<i>Thoe sulcata sulcata</i>	1	5	0	6	1	13	26
Majidae	<i>Microphrys triangulatus</i>	0	0	9	0	0	0	9
Xanthidae	<i>Trapezia ferruginea</i>	251	35	59	198	85	155	783
Xanthidae	<i>Microcassiope xantusii</i>	80	25	58	90	66	95	414
Xanthidae	<i>Domecia hispida</i>	3	6	3	15	7	5	39
Xanthidae	xantipo1	0	0	1	0	0	15	16
Xanthidae	<i>Trapezia</i> sp	0	2	2	7	0	0	11
Xanthidae	<i>Trapezia digitalis</i>	1	0	0	2	2	3	8
Xanthidae	<i>Liomera cinctmana</i>	1	0	1	3	1	3	9
Xanthidae	<i>Heteractaea lunata</i>	1	0	0	1	2	0	4
Xanthidae	<i>Pilumnus</i> sp1	1	0	0	0	1	2	4
Xanthidae	<i>Paractea sulcata</i>	0	0	0	1	2	0	3
Xanthidae	<i>Cycloxanthops vittatus</i>	0	0	3	0	0	0	3
Xanthidae	<i>Micropanope</i> sp	0	0	3	0	0	0	3
Xanthidae	<i>Actea angusta</i>	0	0	0	2	0	0	2
Xanthidae	<i>Daira americana</i>	0	0	0	0	0	2	2
Xanthidae	xantipo3	0	0	0	0	2	0	2
Xanthidae	<i>Lophoxanthus lamellipes</i>	0	0	1	0	0	0	1
Xanthidae	<i>Pilumnus</i> sp2	0	0	0	1	0	0	1
		819	164	275	964	313	1024	3559

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
 CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
I.P.N.
 DONATIVO

Apéndice 2c (Cont.) . Distribución de abundancias mensuales por especie en La Montosa. S = 42 especies.

Familia	Especie	abr'94	ago'94	oct'94	dic'94	feb'95	abr'95	Total
Porcellanidae	<i>Petrolisthes haigae</i>	47	90	39	3	6	33	218
Porcellanidae	<i>Petrolisthes edwardsii</i>	32	9	61	1	1	46	150
Porcellanidae	<i>Neopisosoma</i> sp	73	43	0	1	1	1	119
Porcellanidae	<i>Petrolisthes glasselli</i>	4	20	8	0	16	49	97
Porcellanidae	<i>Pachycheles biocellatus</i>	12	6	0	3	6	7	34
Porcellanidae	<i>Megalobrachium sinuimanus</i>	2	6	0	0	1	1	10
Porcellanidae	<i>Pachycheles spinidactylus</i>	7	0	0	0	0	0	7
Porcellanidae	<i>Megalobrachium festai</i>	2	3	0	0	0	1	6
Porcellanidae	<i>Petrolisthes polymitus</i>	1	0	2	0	1	0	4
Porcellanidae	<i>Pachycheles panamensis</i>	0	1	0	0	0	0	1
Porcellanidae	<i>Ulloaia perpusillia</i>	0	0	0	0	1	0	1
Majidae	<i>Teleophrys cristulipes</i>	70	26	24	1	1	3	125
Majidae	<i>Mithrax (M.) denticulatus</i>	83	5	4	2	5	0	99
Majidae	<i>Herbstia tumida</i>	18	10	30	10	9	22	99
Majidae	<i>Thoe sulcata sulcata</i>	11	10	4	11	7	16	59
Majidae	<i>Mithrax</i> sp	5	0	1	0	0	0	6
Majidae	<i>Microphrys platysoma</i>	0	0	5	0	0	0	5
Majidae	<i>Epialtus minimus</i>	2	0	2	0	0	0	4
Majidae	<i>Podocheila c.f casoae</i>	1	0	2	0	0	0	3
Majidae	<i>Hemus</i> sp	0	0	2	0	0	0	2
Majidae	<i>Stenorhynchus debilis</i>	0	0	1	0	0	1	2
Majidae	<i>Hemus finneganae</i>	0	0	1	0	0	0	1
Xanthidae	<i>Trapezia ferruginea</i>	118	48	55	37	53	81	392
Xanthidae	<i>Microcassiope xantusii</i>	60	24	38	6	28	74	230
Xanthidae	<i>Domecia hispida</i>	3	5	0	5	0	8	21
Xanthidae	<i>Panopeus</i> sp1	6	11	0	0	0	0	17
Xanthidae	<i>Trapezia digitalis</i>	5	1	0	0	0	0	6
Xanthidae	<i>Liomera cinctmana</i>	0	0	0	0	1	0	1
Xanthidae	<i>Heteractaea lunata</i>	0	1	1	0	1	1	4
Xanthidae	<i>Pilumnus</i> sp	3	0	0	0	1	0	4
Xanthidae	<i>Trapezia</i> sp	3	0	1	0	0	0	4
Xanthidae	<i>Cycloxanthops vittatus</i>	1	0	0	0	0	2	3
Xanthidae	<i>Pilumnus</i> sp3	0	0	2	0	0	1	3
Xanthidae	<i>Pilumnus gracilipes</i>	0	0	1	1	0	0	2
Xanthidae	<i>Pilumnus</i> sp1	1	0	0	0	0	1	2
Xanthidae	<i>Pilumnus</i> sp2	1	0	1	0	0	0	2
Xanthidae	<i>Platypodia</i> sp	2	0	0	0	0	0	2
Xanthidae	<i>Actea angusta</i>	0	0	1	0	0	0	1
Xanthidae	<i>Paractea sulcata</i>	0	0	1	0	0	0	1
Xanthidae	<i>Platyactea dovii</i>	1	0	0	0	0	0	1
Xanthidae	<i>Daira americana</i>	1	0	0	0	0	0	1
Xanthidae	xantipo2	1	0	0	0	0	0	1
		576	319	287	81	139	348	1750

Apéndice 3.- Distribución y algunas características biológicas de las especies registradas en este trabajo.

Especie	Distribución	Hábitat, hábitos alimenticios, etc.	Ref. Bibliog. *
<i>Petrolisthes glasselli</i>	Sur del Golfo de California a Bahía de Panamá	Frecuente en coral. Filtrador	2,5,8
<i>Petrolisthes haigae</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Común en <i>P. damicornis</i>	2,3,5
<i>Petrolisthes edwardsii</i>	Norte del Golfo de California a Ecuador o Perú	Bajo rocas e intersticios de coral	2,4,5,7
<i>Petrolisthes polymitus</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Entre rocas y coral	2,5
<i>Neopisosoma</i> sp	Sur del Golfo de California a Bahía de Panamá	Entre algas, rocas y coral	4,5,7
<i>Megalobrachium sinuimanus</i>	Endémica a lo largo del Golfo de California	Entre rocas e intersticios de coral	4,5,7
<i>Megalobrachium festai</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Entre esponjas y coral	4,5,7
<i>Pachycheles biocellatus</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Frecuente en coral, rocas y esponjas	2,5,7,8
<i>Pachycheles panamensis</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Entre rocas y coral	5
<i>Pachycheles spinidactylus</i>	Sur del Golfo de California a Bahía de Panamá	Frecuente en coral, rocas y esponjas	5
<i>Ulloaia perpusillia</i>	Norte del Golfo de California a Bahía de Panamá		2
<i>Mithrax (M.) denticulatus</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Entre algas, rocas y coral	5,6
<i>Teleophrys cristulipes</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Común en <i>P. damicornis</i>	2,3,5,8
<i>Microphrys platysoma</i>	Norte del Golfo de California a Ecuador o Perú	Frecuente en coral. Generalista	5,6
<i>Microphrys triangulatus</i>	Sur del Golfo de California a Bahía de Panamá	Frecuente en coral. Generalista	5,6
<i>Thoe sulcata sulcata</i>	Del Golfo de California al centro o sur de México	Frecuente en coral	2,8
<i>Hemus finneganae</i>	Norte del Golfo de California a Ecuador o Perú	Generalista	5,6
<i>Epialtus minimus</i>	Del Golfo de California al centro o sur de México	Debajo de piedras, entre coral y algas	5,6
<i>Podocheila c.f casoae</i>	Endémica a lo largo del Golfo de Calif.	Rara. 25 - 115m. Fondos arenosos	5,6
<i>Stenorhynchus debilis</i>	Del Golfo de California hasta Chile	Frecuente en coral	2,5,8
<i>Herbstia tumida</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Frecuente en coral	2,5,6

*Referencias Bibliográficas: 1.- Abele, 1976; 2.- Abele, 1979; 3.- Abele, 1984; 4.-Haig, 1960; 5.- Hendrickx, 1992; 6.- Hendrickx, 1999; 7.- Hernández-Álvarez, 1995; 8.- Tsuchiya y Yanaha,1992; 9.- Pereyra-Ortega,1998;

Anexo 3.- (Cont.) Distribución y algunas características biológicas de las especies registradas en este trabajo.

Especie	Distribución	Hábitat, hábitos alimenticios, etc.	Ref. Bibliog. *
<i>Actea angusta</i>	Golfo California e islas del Pacifico Oriental Tropical		
<i>Paractea sulcata</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Frecuente en coral	2,5,8
<i>Platyactea dovii</i>	Centro del Golfo de California a Bahía de Panamá	Frecuente en coral	2,5,8
<i>Cycloxanthops vittatus</i>	Centro del Golfo de California a Bahía de Panamá		2,5
<i>Daira americana</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Especialista	2,5
<i>Domecia hispida</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Simbionte de coral	2,5,9
<i>Heteractaea lunata</i>	Del Golfo de California hasta Chile	Común en <i>P. damicornis</i>	1,2,3,5,8
<i>Liomera cinctmana</i>	Sur del Golfo de California a Bahía de Panamá	Simbionte de coral	5,8
<i>Lophoxanthus lamellipes</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Generalista. Poco común en coral	2,5,8
<i>Micropanope xantusii</i>	Centro del Golfo de California a Ecuador o Perú	Común en <i>P. damicornis</i>	2,3,5,8
<i>Trapezia digitalis</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Simbionte de coral	2,5,9
<i>Trapezia ferruginea</i>	Sur del Golfo de California a Ecuador o Perú	Simbionte de coral	2,5,9

Referencias Bibliográficas: 1.- Abele, 1976; 2.- Abele, 1979; 3.- Abele, 1984; 4.-Haig, 1960; 5.- Hendrickx, 1992; 6.- Hendrickx, 1999; 7.- Hernández-Álvarez, 1995; 8.- Tsuchiya y Yanaha,1992; 9.- Pereyra-Ortega, 1998.