

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS**



**DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA**



**ASOCIACIONES DE PECES EN LOS ARRECIFES ROCOSOS DE LA BAHÍA  
DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO**

**TESIS**

**Que para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en  
Manejo de Recursos Marinos**

**PRESENTA:**

**Ecol. Mar. DEIVIS SAMUEL PALACIOS SALGADO**

La Paz, B.C.S. 2005.



# INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### ACTA DE REVISION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., siendo las 10:00 horas del día 18 del mes de Noviembre del 2005 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:

**“ASOCIACIONES DE PECES EN LOS ARRECIFES ROCOSOS DE LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO”**

Presentada por el alumno:

**PALACIOS**

Apellido paterno

**SALGADO**

materno

**DEIVIS SAMUEL**

nombre(s)

Con registro: 

B	0	3	1	4	6	0
---	---	---	---	---	---	---

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

DR. LEONARDO ANDRÉS ABITIA CÁRDENAS

PRESIDENTE

DR. FELIPE GALVÁN MAGAÑA

SECRETARIO

DR. ROGELIO GONZÁLEZ ARMAS

SEGUNDO VOCAL

MC. GUSTAVO DE LA CRUZ AGÜERO

TERCER VOCAL

MC. EDUARDO FRANCISCO BALART PÁEZ

#### EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DR. RAFAEL CERVANTES DUARTE

I. P. N.  
CICIMAR  
DIRECCION



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CARTA CESIÓN DE DERECHOS**

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., el día 09 del mes Diciembre del año 2005, el (la) que suscribe DEIVIS SAMUEL PALACIOS SALGADO alumno(a) del Programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS con número de registro B031460 adscrito al CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de tesis, bajo la dirección de: DR. LEONARDO ANDRÉS ABITIA CÁRDENAS y cede los derechos del trabajo titulado: "ASOCIACIONES DE PECES EN LOS ARRECIFES ROCOSOS DE LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO"

al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: deivis23@yahoo.com

Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

DEIVIS SAMUEL PALACIOS SALGADO

*nombre y firma*

## DEDICATORIA

*A mis padres que con tanto cariño y sacrificio han mantenido mis estudios:*

*Mi orgullosa madre Leonides Salgado Hernández, a quien pagare con logros cada una de sus bendiciones y todas las ilusiones depositadas en mí.*

*A mi padre y amigo Ramiro Palacios Benítez, por enseñarme a salir adelante en la vida y por tenerme tanta confianza.*

*A mis siempre queridas hermanas Ana Mirian e Isela, por todo su apoyo y por compartir su vida conmigo.*

*Al nuevo integrante de la familia Cesar O. Vargas Cadena*

*Así como a mis sobrinos Kevin y Ana por transmitirnos su alegría*

*Muy especialmente a mi familia radicada en La Paz Granados Amores Jasmin, Peñaloza Mayorazgo Ma del Carmen y Pérez Cruz Beatriz, gracias a ustedes estos años han sido de los mejores de mi vida, gracias por esa gran amistad, gracias por compartir sus metas y sueños conmigo, gracias por soportarme tantas cosas y sobre todo tanto tiempo, gracias por esta vida en familia con comidas calientes y bebidas frías, ustedes han contribuido a forjar mi carácter y me han dado fortaleza en mis momentos de desesperación, con mucho cariño para ustedes.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y al Programa Institucional de Formación de Investigadores del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo económico otorgado a través de las becas.

Al Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas por el apoyo otorgado en el desarrollo de mis estudios. Asimismo, a los profesores que de una u otra manera contribuyeron en mi formación académica.

Al M.C. Francisco J. Gutiérrez Sánchez, por la dirección de esta tesis y por todo el apoyo brindado en las estancias de investigación, así como por haberme brindado los elementos necesarios para la realización de este estudio.

Al Dr. Andrés Abitia Cárdenas por la revisión y sugerencias que enriquecieron este trabajo. A los profesores: Dr. Felipe Galván Magaña, M.C. Gustavo De la Cruz Agüero, Dr. Eduardo F. Balart Páez, Dr. Rogelio González Armas y Agustín Hernández Herrera, por sus comentarios y sugerencias en la revisión de esta tesis.

Al Dr. Agustín Rojas Herrera, por el apoyo en la realización de la primer parte de esta tesis. La confianza en la realización del trabajo, el apoyo de equipo y por esa sincera y gran amistad.

Al C. P. Humberto Ceseña Amador por su atención y ayuda en los trámites burocráticos.

A Juanito y compañía por su atención y apoyo en el uso del material de la biblioteca.

A Don Chiquis por su ayuda y apoyo en los momentos difíciles, y sobre todo por esa gran amistad.

A mis cuates Fernando (pato), Aristeo y Miguel, por esa amistad para muchos años y por su apoyo en la realización de los muestreos.

A mis compañeros de generación Alfredo, Iván, Erick, Elmo, René, José Ángel, Susi y Claudia

A los buenos amigos; Vladimir, Xchel, Carlos, Arturo Ramírez, Valdo, Beto, José, Arturo tripp, Irán, Yasir, Vanesa, La Ami, Magda (la nueva integrante del clan), Carmen Amelia, Maribel, Rosa Isela, Dana, Ofelia, Saul, Norma y familia.

A estos grandes amigos de quienes siempre tendré agradables momentos para recordar.

Nota: Los meritos de este trabajo de tesis, si los tiene, se deben sobre todo a la colaboración individual de un grupo de personas que aportaron en mayor o menor grado sus ideas y puntos de vista sobre el tema, restándome solo el vincular la información para darle forma a este trabajo de equipo, mientras que las deficiencias y falta de criterio del escrito son responsabilidad mía.

## ÍNDICE GENERAL

GLOSARIO .....	I
RESUMEN .....	IV
ABSTRACT .....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES .....	3
JUSTIFICACIÓN .....	6
OBJETIVOS .....	7
ÁREA DE ESTUDIO.....	7
UBICACIÓN DE LAS LOCALIDADES DE MUESTREO .....	10
METODOLOGÍA.....	13
Descriptores del hábitat.....	14
Afinidad ictiogeográfica .....	16
Clasificación de abundancia.....	17
Clasificación de frecuencia .....	18
Clasificación trófica .....	20
ANÁLISIS DE DATOS E ÍNDICES ECOLÓGICOS .....	21
Riqueza .....	21
Abundancia relativa .....	21
Frecuencia de aparición .....	21
Diversidad de Shannon-Weiner .....	21
Equidad o equitatividad .....	22
Índice de valor biológico de Sanders .....	22
Análisis de agrupamiento .....	23
Análisis factorial .....	23

Análisis temporal lluvias-secas .....	23
RESULTADOS .....	24
Temperatura .....	24
Descriptores del hábitat.....	25
Composición específica .....	27
Afinidad ictiogeográfica .....	31
Clasificación de abundancia.....	31
Clasificación de frecuencia.....	31
Clasificación trófica .....	33
ANÁLISIS DE DATOS E ÍNDICES ECOLÓGICOS .....	33
Abundancia relativa .....	33
Frecuencia de aparición .....	36
Diversidad de Shannon-Weiner .....	36
Equidad o equitatividad .....	38
Correlaciones .....	39
Índice de valor biológico de Sanders .....	41
Análisis de agrupamiento .....	44
Asociaciones .....	46
Análisis factorial .....	48
Análisis temporal lluvias-secas .....	52
DISCUSIÓN.....	54
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES .....	83
LITERATURA CONSULTADA .....	84
ANEXOS.....	91
I. MAPA DE LA FISIOGRAFÍA Y CORRIENTES DE LA REGIÓN DE ACAPULCO .....	91

II. ELENCO SISTEMÁTICO DE ESPECIES .....	92
III. ABUNDANCIA RELATIVA POR LOCALIDADES Y TOTAL .....	97
IV. FRECUENCIA DE APARICIÓN POR LOCALIDADES Y TOTAL .....	100
V. RIQUEZA DE ESPECIES TEMPORAL Y ESPACIAL .....	103
VI. ABUNDANCIA TEMPORAL Y ESPACIAL.....	104
VII. DIVERSIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL .....	105
VIII. EQUIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL.....	106
IX. PORCENTAJE DEL IVB POR LOCALIDADES .....	107
X. ÍNDICE DE VALOR BIOLÓGICO TEMPORAL .....	109

## GLOSARIO

**ABUNDANCIA RELATIVA:** Es un índice que expresa matemáticamente la relación de una especie o grupos de especies con respecto al tamaño total de la muestra. Puede ser numérica y en peso.

**ACAPULCO:** Derivado de la lengua Nahuatl, *Acatl-Carrizo*, *Poloa*-destruir o arrazar, y *Co*-en el lugar., Acapulco, por lo tanto quiere decir “en el lugar en que fueron destruidos o arrasados los carrizos”.

**ARRECIFE:** Ecológicamente un arrecife es cualquier estructura sumergida que provee de un substrato duro para el crecimiento de vida marina.

**BAHÍA:** Entrada en la costa o una ensenada marina entre dos cabos o promontorios; no tan grande como un golfo pero mayor que una caleta.

**BARRERA:** Cualquier factor biótico o abiótico que restringe total o parcialmente el movimiento (flujo) de genes o individuos de una población o de una localidad a otra.

**BIOGEOGRAFÍA:** Rama de la biología que estudia la distribución geográfica de las especies.

**CARDUMEN:** Una bien definida organización de animales marinos consistente de una sola especie con todos los miembros de un tamaño similar o en algunos casos especies distintas juntas en un grupo.

**CIRCUMTROPICAL:** Ampliamente distribuido en los trópicos.

**COMPETENCIA:** Fenómeno que tiene lugar cuando varias especies utilizan recursos comunes que son escasos (“por explotación”); o, si los recursos no son escasos, tiene lugar la competencia cuando los organismos que buscan esos recursos afectan a otros durante el proceso (“por interferencia”).

**COMUNIDAD:** Conjunto de poblaciones que viven en un área o un hábitat definido en un tiempo dado.

**CONSPICUO:** Que sobresale con respecto a el medio.

**CRÍPTICO:** Que presenta una condición de mimetismo con el medio debido a su coloración o a su comportamiento.

**DICROMATISMO (sexual):** Organismos que tienen dos fases distintas de coloración que usualmente depende de la madurez y el sexo.

**DISPERSIÓN ACTIVA (vagilidad):** El movimiento de un organismo de un punto a otro por su propia movilidad, como nadar, caminar, o volar, más que ser llevado por otras fuerzas; comparado con la dispersión pasiva.

**DISPERSIÓN PASIVA:** El movimiento de un organismo lejos de su punto de origen, por fuerzas físicas ajenas a su capacidad de movimiento, como corrientes, mareas, viento, etc.

**DIVERSIDAD:** Es la medida derivada de la combinación del número de especies con la abundancia relativa en un área determinada.

**DOMINANCIA:** Grado de representación en una comunidad, las especies dominantes son aquellas que caracterizan a la comunidad.

**ECOTONÍA:** Zona de transición entre hábitats o comunidades adyacentes.

**ENDÉMICO:** Referido a una especie o taxa que presentan una distribución restringida a cierta área geográfica específica, por lo que no se encuentran en ningún otro sitio.

**EQUITATIVIDAD:** Uniformidad en la abundancia de un conjunto de especies. La Equitatividad es máxima cuando las especies tienen la misma abundancia.

**ETOLOGÍA (Gr. *Ethos* costumbre y *logos* estudio de):** Estudio de la variedad completa de comportamiento animal en condiciones naturales.

**EURIHALINO:** Que tolera un margen de salinidad ambiental relativamente amplio, generalmente con valores menores que en el océano abierto.

**FASE INICIAL:** Es la primer fase de coloración adulta de un pez que es sexualmente dicromático, también llamada la fase primaria.

**FASE TERMINAL:** Una fase distintiva de coloración en machos de ciertos peces (especialmente lábridos y peces pericos) que asumen un patrón de coloración distintivo, usualmente asociado con un cambio en su periodo reproductivo.

**HÁBITAT:** Totalidad de las características ambientales de las localidades y las localidades mismas donde se puede encontrar una especie determinada.

**ICTIOFAUNA:** Todas las especies de peces que habitan una región específica.

**ÍNDICE DE VALOR BIOLÓGICO (I.V.B):** Índice propuesto por Sanders (1960), el cual determina los valores de dominancia de las especies de una comunidad definida, de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia y su abundancia.

**NIVEL TRÓFICO:** Clasificación funcional de los organismos de una comunidad conforme a sus relaciones alimenticias.

**OMNÍVORO:** Se refiere a un animal que se alimenta de sustancias animales y vegetales.

**PARASITISMO:** Tipo de relación simbiótica en la que una de las especies (parásitos) resulta beneficiada, mientras que la otra especie (hospedador) sale perjudicada.

**PECES DE ARRECIFE:** Especies cuyo ciclo de vida está íntimamente relacionado a los ambientes arrecifales, con el propósito de alimentarse, protegerse y reproducirse.

**PELÁGICO:** Que vive, flota o nada en la columna de agua.

**PISCÍVORO:** Hace referencia a los organismos que se alimentan exclusivamente de peces.

**RECLUTAMIENTO:** Incremento de una población natural usualmente resultante de la entrada de ejemplares jóvenes a la población adulta.

**RESIDENTE:** Una especie que vive a lo largo de todo el año en un hábitat particular o localidad.

**TERRITORIALIDAD:** Tipo de conducta en el cual un organismo traza un territorio como de su propiedad, y lo defiende contra la intrusión de individuos de otras especies, incluso de la misma especie y sexo.

**ZONA TROPICAL:** La región de la tierra entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio.

### **Conceptos tomados de:**

Alessio, R. V. 1987. **Acapulco en la historia y en la leyenda**. Ediciones Municipales. Acapulco, Gro. 215pp.

Brown, J. H. y M. V. Lomolino. 1998. **Biogeography**. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers. 691pp.

Grove, J. S. y R. J. Lavenberg. 1997. **The fishes of the Galapagos islands**. Stanford University Press. 863 pp.

Krebs, C. J. 2000. **Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia**. Oxford University Press. 753 pp.

Moreno, C. E. 2001. **Métodos para medir la biodiversidad**. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza. 84 p.

Thomson, D. A., L. T. Findley, y A. N. Kerstitch. 2000. **Reef fishes of the Sea of Cortez** University of Texas Press (Revised Ed.). 353 pp.

Villem, C. A. 1998. **Biología**. McGraw-Hill. Octava Edición. 944 pp.

# ASOCIACIONES DE PECES EN LOS ARRECIFES ROCOSOS DE LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

## Resumen

El puerto de Acapulco, al igual que la mayor parte de las zonas turísticas de México, obtiene del desarrollo de actividades turísticas su mayor utilidad y en menor grado de las actividades pesqueras, esta actividad se ve reflejada en la escasez de estudios publicados y la carencia de información básica necesaria sobre las comunidades ícticas, y sobre todo de las poblaciones de los arrecifes rocosos; por lo cual es importante realizar investigaciones que generen conocimiento cualitativo y cuantitativo que permita estimar la disponibilidad de estos recursos ícticos para un adecuado aprovechamiento. El objetivo de este trabajo fue describir la variación en la composición, abundancia y diversidad de la ictiofauna en cuatro arrecifes rocosos de la bahía de Acapulco, Guerrero. Para este estudio se programaron ocho campañas de muestreos trimestrales durante los periodos de octubre de 2001 a julio de 2002, y enero de 2004 a julio de 2004, así como un último periodo que comprendió enero de 2005. Los muestreos se realizaron utilizando censos visuales mediante buceo libre, a través de transectos lineales de 50 m de longitud a lo largo de la línea de costa, tomando 2.5 m de cada lado de la línea para cubrir un total de 250 m<sup>2</sup>. Se observó un total de 54,509 peces pertenecientes a 2 clases, 43 familias, 85 géneros y 114 especies. Las familias mejor representadas en número de especies fueron: Haemulidae y Labridae con 9 especies. La familia que aportó la mayor abundancia fue Pomacentridae con 39.24% de la abundancia total. El análisis de afinidad ictiogeográfica indicó una dominancia de especies con amplia distribución en el Pacífico Oriental Tropical (71.9%), con aportes importantes de especies transpacíficas (11.4%). Los resultados de abundancia relativa general indicaron que solo seis especies (*Chromis atrilobata*, *Stegastes acapulcoensis*, *Thalassoma lucasanum*, *Prionurus punctatus*, *Abudefduf troschelli* y *Caranx caballus*) acumularon el 57% de la abundancia total. La diversidad presentó como valor general 3.14 bits/ind, con una media temporal de 2.26 bits/ind, ( $\pm 0.21$ ) y estacionalmente la media fue de 2.59 bits/ind., ( $\pm 0.24$ ), considerándose una moderada diversidad por tratarse de una zona tropical. De acuerdo al índice de valor biológico (IVB), las especies más importantes para los arrecifes rocosos de la bahía de Acapulco fueron *C. atrilobata*, *S. acapulcoensis*, *T. lucasanum*, *A. troschelli*, *P. punctatus*, *Ophioblennius steindachneri* y *Microspathodon dorsalis*, mismas que muestran una distribución homogénea temporal y espacialmente. Se encontró que existe diferencia entre las islas del interior de la bahía y las ubicadas fuera de la bahía, tanto en el número de especies, como en los valores de abundancia de las especies encontradas. Se observó poco intercambio de especies, a pesar de que las cuatro islas se encuentran a distancias relativamente cortas solo comparten 47 especies en común, esto pone de manifiesto la importancia de la disponibilidad de refugio que ofrecen las islas exteriores a la bahía que son de mayor dimensión. Asimismo, se observó mayores valores de abundancia en las localidades del exterior de la bahía, probablemente favorecidos por la heterogeneidad del sustrato (cobertura de coral); mientras que los valores bajos de abundancia en las localidades del interior de la bahía parecen depender más de las fluctuaciones cíclicas de los factores ambientales (temporada de lluvias) que de interacciones propias de la comunidad.

## ABSTRACT

The port of Acapulco, the same as most of the tourist areas of Mexico, obtains of the development of tourist activities their biggest utility and in smaller grade of the fishing activities, this activity is reflected in the shortage of published studies and the lack of necessary basic information on the communities ichthyologic, and mainly of the populations of the rocky reefs; reason why it is important to carry out investigations that generate qualitative and quantitative knowledge that allows to estimate the readiness of these resources for an appropriate use. The objective of this work was to describe the variation in the composition, abundance and diversity of the ichthyofauna in four rocky reefs of the bay of Acapulco, Guerrero. For this study eight campaigns of samplings three-monthly were programmed during the periods of October from 2001 to July of 2002, and January from 2004 to July of 2004, as well as a last period that were understood January of 2005. The samplings were carried out using visual censuses by means of free diving, which were done over a transect of 50 m of longitude along the coast line, taking 2.5 m of each side of the line to cover a total of 250 m<sup>2</sup>. A total of 54,509 fish were observed belonging to 2 classes, 43 families, 85 genera and 114 species. The families better represented in number of species they were: Haemulidae and Labridae with 9 species. The family that contributed the biggest abundance was Pomacentridae with 39.24% of the total abundance. The zoogeographic analysis indicated a dominant of species with wide distribution in the Tropical Eastern Pacific (71.9%), with important contributions of transpacific species (11.4%). The results of abundance relative general indicated that six species (*Chromis atrilobata*, *Stegastes acapulcoensis*, *Thalassoma lucasanum*, *Prionurus punctatus*, *Abudefduf troschelli* and *Caranx caballus*) they accumulated 57.0% of the total abundance. The diversity presented as value general 3.14 bits/ind, with a temporary stocking of 2.26 bits/ind, ( $\pm 0.21$ ) and seasonally the stocking was of 2.59 bits/ind., ( $\pm 0.24$ ), being considered a moderate diversity to be a tropical area. According to the index of biological value (IBV), the most important species for the rocky reefs of the bay of Acapulco were *C. atrilobata*, *S. acapulcoensis*, *T. lucasanum*, *A. troschelli*, *P. punctatus*, *Ophioblennius steindachneri* and *Microspathodon dorsalis*, same that show a temporary homogeneous distribution and spatially. It was found that difference exists among the islands of the interior of the bay and those located outside of the bay, so much in the number of species, like in the values of abundance of the opposing species. One observes little exchange of species, although the four islands are at alone relatively short distances they share 47 species in common, this shows the importance of the refuge readiness that they offer the external islands to the bay that they are of more dimension. Also, it was observed bigger values of abundance in the towns of the exterior of the bay, probably favoured for the heterogeneity of the bottom (coral covering); while the low values of abundance in the towns of the interior of the bay seem to depend more than the recurrent fluctuations of the environmental factors (season of rains) that of interactions characteristic of the community.





















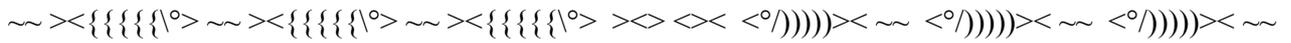












**Especies semicompartidas:** Son todas aquellas especies que se presentaron en dos o tres sitios de muestreo.

**Especies exclusivas:** Especies con registro único para una localidad dada.

**Afinidad Ictiogeográfica**

El análisis de la afinidad ictiogeográfica de las islas de la región de Acapulco., Gro. se realizó siguiendo los criterios de Briggs (1974), Castro-Aguirre *et al.* (1995), Galván *et al.* (2000), Hastings (2000), Robertson y Allen (2002) y Robertson *et al.* (2004) considerando las siguientes divisiones (Fig. 7):

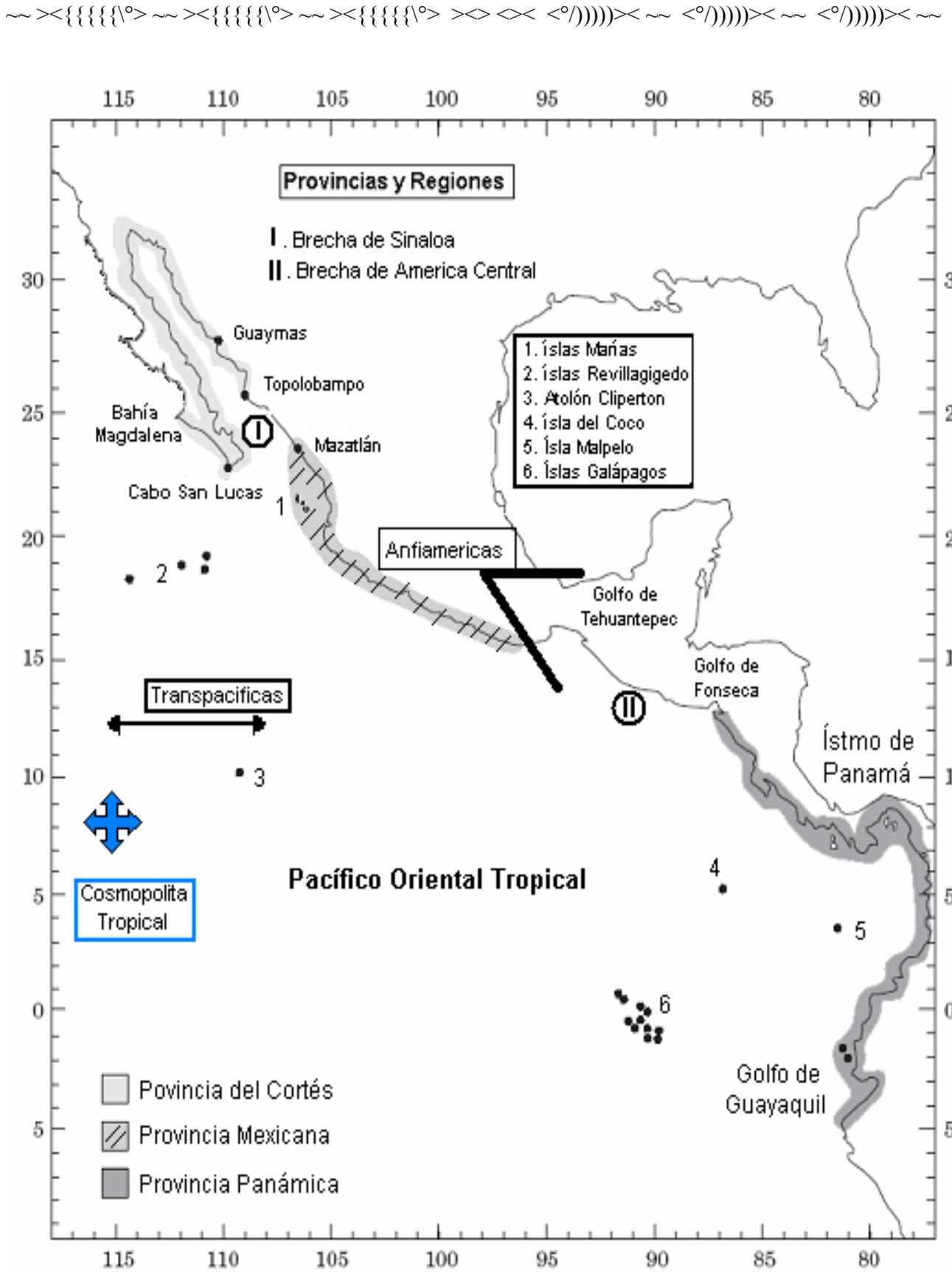
**Provincia de Cortés (E):** Incluye especies restringidas al Golfo de California. El cual esta situado al este del Océano Pacifico Central Oriental, entre latitudes 31°40´ y 20°47´N y entre la Península de California al Oeste y el continente Americano al Este. Esta provincia incluye la parte sur de Baja California y la porción central y norte del Golfo de California. En la costa este del Golfo la provincia esta aislada de la Provincia Mexicana por la Brecha de Sinaloa, una banda de 370 Km de costa arenosa y fangosa que se extiende entre Topolobampo y Mazatlán.

**Provincia Mexicana (M):** Esta provincia incluye la costa de México desde Mazatlán, Sinaloa., hasta el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca., México. Esta es separada de la Provincia de Cortés al Oeste por una expansión de 300 km de océano abierto entre Mazatlán y la Península de Baja California, y al norte por la ya citada Brecha de Sinaloa. Tanto la Provincia de Cortés como la Provincia Mexicana tienen especies endémicas, con un mayor grado de endemismo en la Provincia de Cortés.

**Provincia Panámica (P):** La división Sur o Provincia Panámica se extiende hacia el sur desde El Salvador hasta alrededor de Cabo Blanco, en la parte norte del Perú. Esta incluye Colombia y Ecuador en Sur América y las Islas Oceánicas de la región (Coco, Malpelo, Gorgona, etc.). Entre esta provincia y la anterior hay una sección grande (brecha de América central) de línea costera de arena, de 1,000 Km de longitud entre el Golfo de Tehuantepec (al sur de México) y El Salvador.







**Figura 7.-** Provincias y Regiones biogeográficas del Pacífico Este (Modificado de Hastings, 2000).

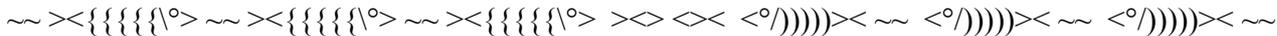






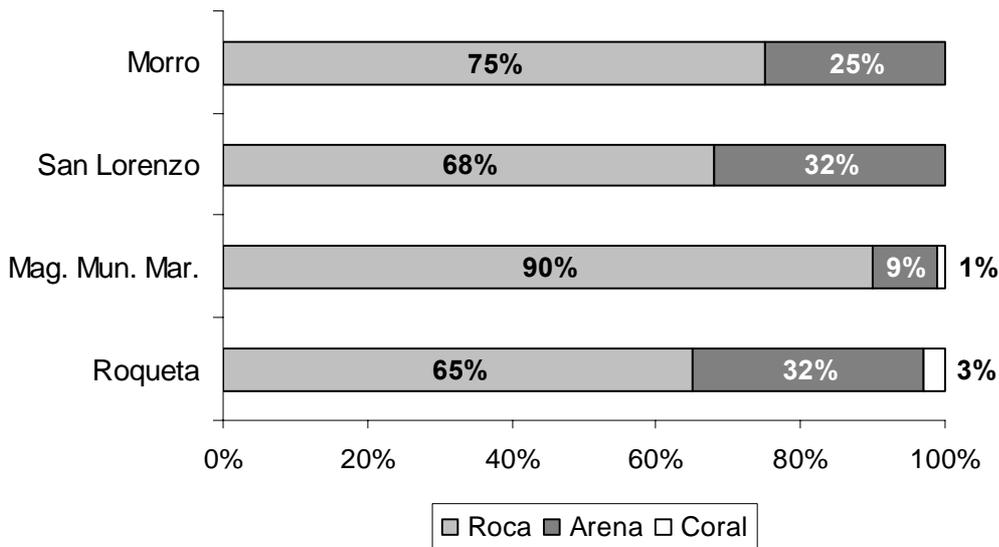






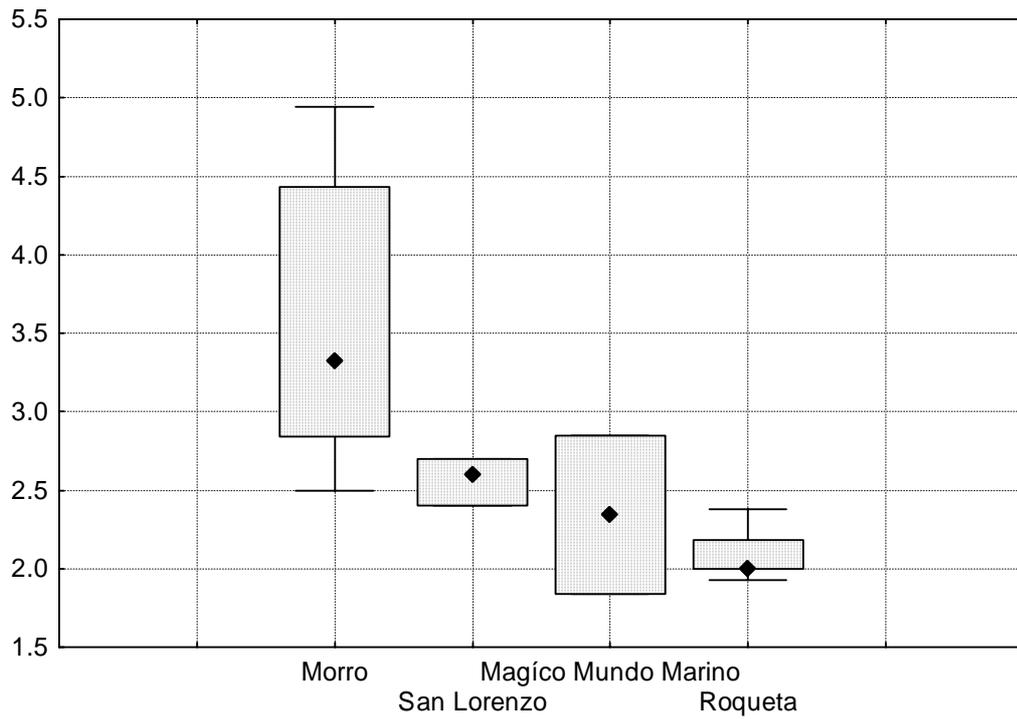
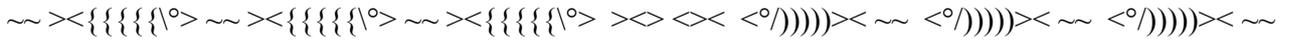
### Descriptorios del Hábitat

Las cuatro localidades presentaron mayor cobertura de sustrato rocoso con más del 60%, la localidad del Mágico Mundo Marino presentó el mayor porcentaje, con 90% de cobertura total, mientras que San Lorenzo y la Roqueta presentaron la mayor cobertura de parches de arena con un 32% (Fig. 9).

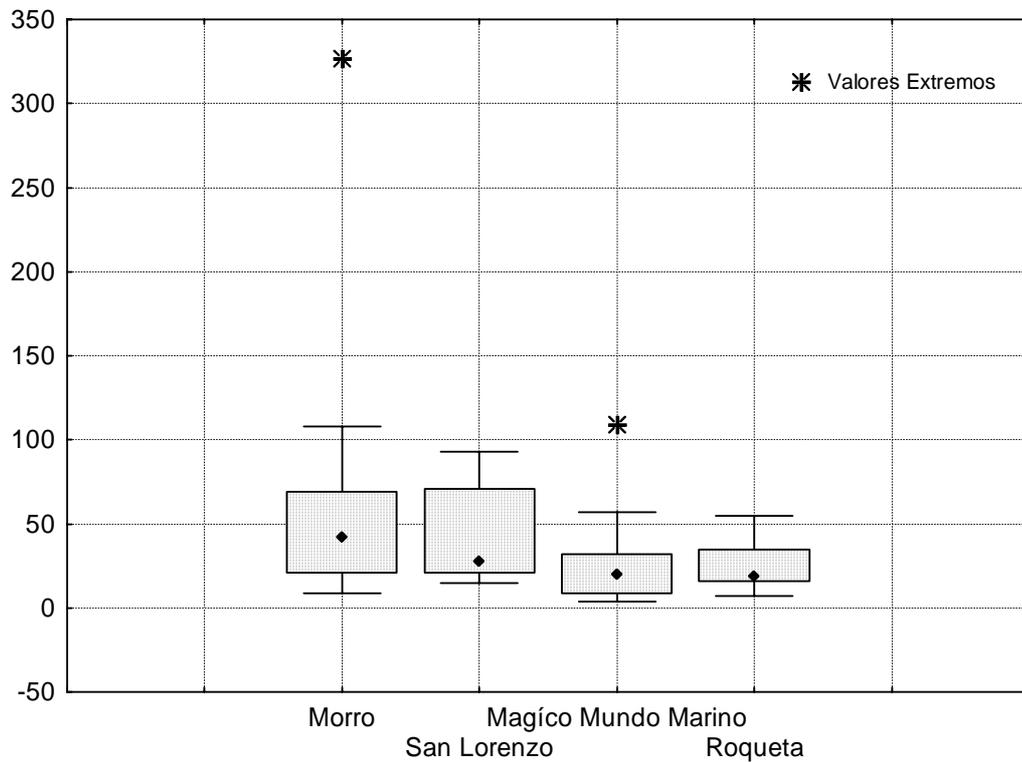


**Figura 9.** Porcentajes de cobertura de roca, arena y coral, en las cuatro localidades de estudio.

Las localidades elegidas para este estudio se caracterizaron por presentar poca variación en su profundidad, con rangos medios entre dos y tres metros (2.10 a 3.61 m). Sin embargo, dentro de este pequeño grupo se encontró que la localidad del Morro se salió completamente de la media, registrando valores extremos muy cercanos a los cinco metros (4.94 m) (Fig. 10). Esta desigualdad se repite en el análisis de tamaños de rocas, que estuvo conformada por rocas pequeñas con medidas menores a un metro (medias de 26.7 a 63.6 m), sobresaliendo nuevamente el morro por la presencia de rocas de tamaño mayores a tres metros (Fig. 11).



**Figura 10.** Variación de la profundidad a lo largo del transecto, en las cuatro localidades de estudio.



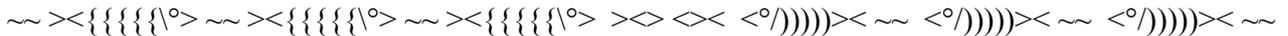
**Figura 11.** Variación del tamaño de rocas a lo largo del transecto, en las cuatro localidades de estudio.







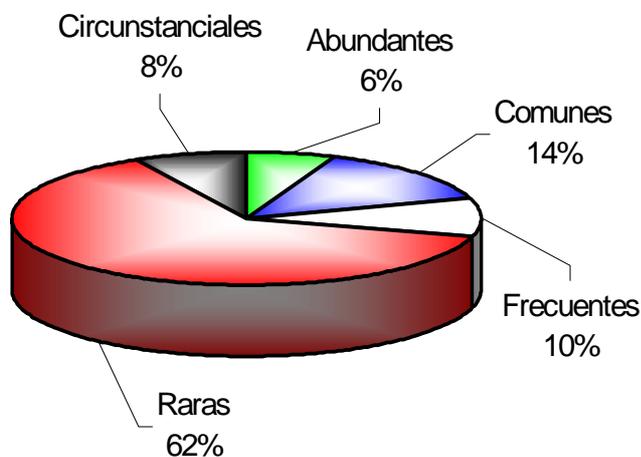




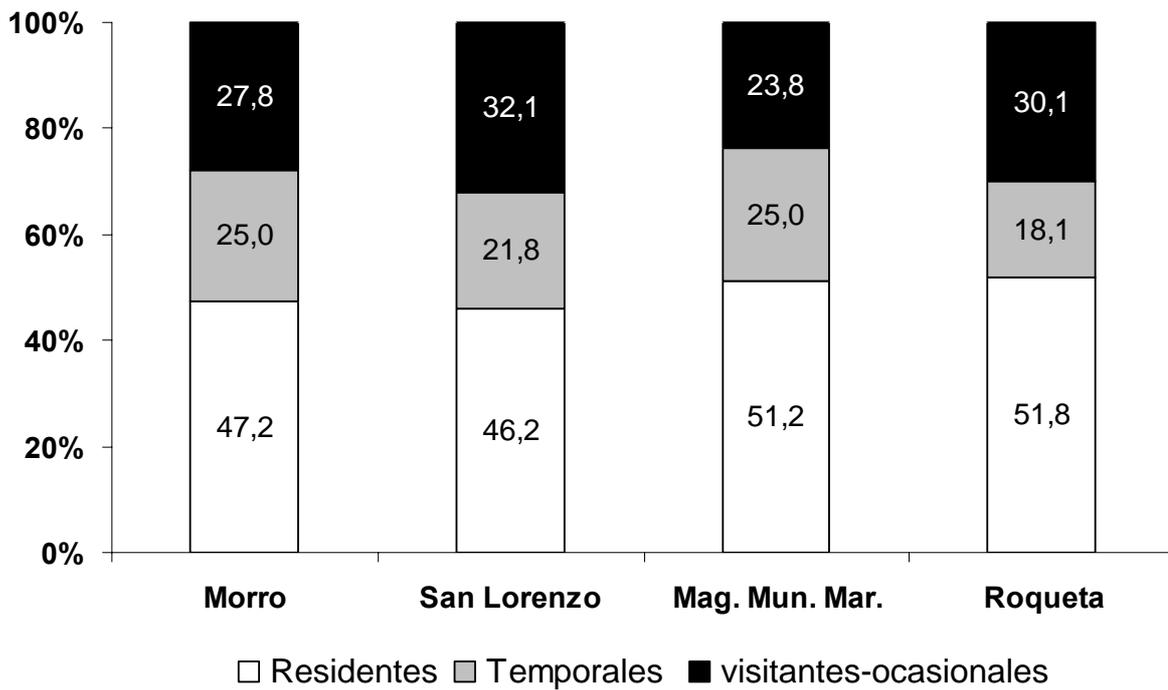
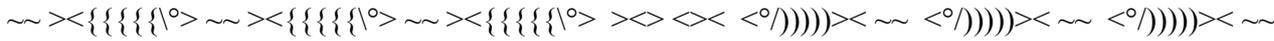
El análisis de **afinidad ictiogeografica** indica que 71.9% de las 114 especies registradas tienen una amplia distribución dentro del Pacífico Oriental Tropical (Fig. 16); mientras que las especies transpacíficas estuvieron representadas por el 11.4% del total, dentro de las provincias la de Cortés presentó el menor porcentaje con 0.9% del total, pero resultó una de las más interesantes debido a la corroboración de un registro anterior (*Labrisomus xanti*) (Anexo II).

De acuerdo con la **clasificación** realizada en base a la **abundancia** de las especies, se agruparon 62% de las especies como raras, seguidas por las especies comunes con un 14% del total, las especies frecuentes contribuyeron con el 10%, mientras que las abundantes que son las características del sistema solo constituyeron con el 6% (Fig. 17).

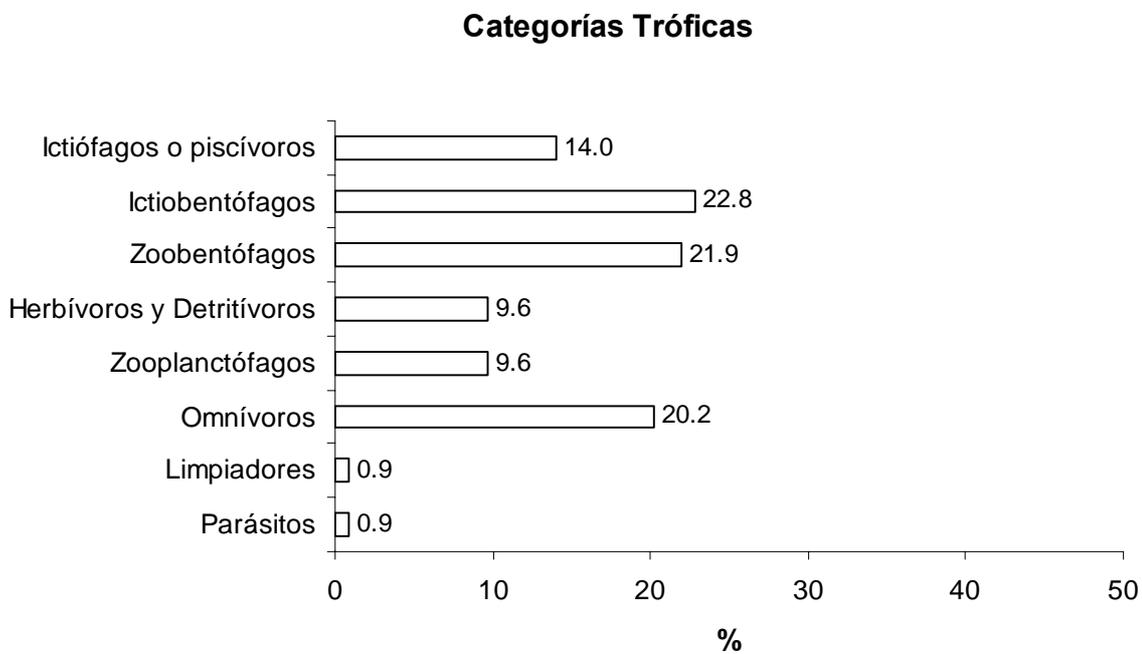
La **clasificación de la frecuencia** de aparición (FA) indicó un dominio de especies residentes permanentes, con porcentajes mínimos de 46.2% para el Islote San Lorenzo y máximos de 51.2% para La Roqueta; las especies visitantes-ocasionales fueron el segundo grupo en importancia porcentual, con rangos de 23.8% a 32.1% (Fig. 18).



**Figura 17.** Grupos de especies con base en su abundancia.



**Figura 18.** Grupos de especies con base en su frecuencia de ocurrencia, de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco, Gro.



**Figura 19.** Categorías tróficas de la ictiofauna de los arrecifes rocosos de la bahía de Acapulco.





~>{\{\{\{\{\^{\circ}> ~>{\{\{\{\{\^{\circ}> ~>{\{\{\{\{\^{\circ}> ><< << <^{\circ}/)))))>< ~<^{\circ}/)))))>< ~<^{\circ}/)))))>< ~

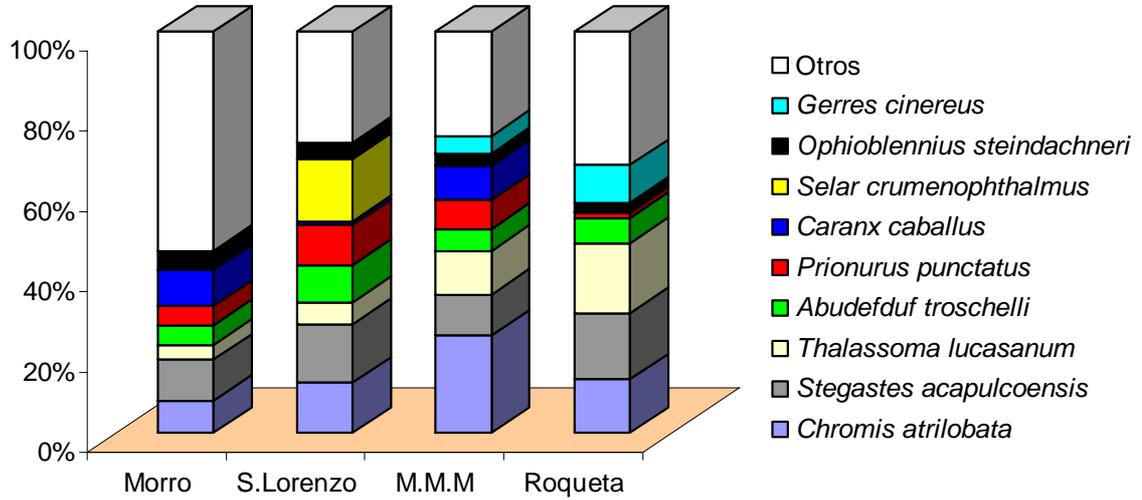
**Tabla 1.-** Resultados de la prueba de Tukey para las abundancias entre los diferentes arrecifes ( $\alpha = 0.05$ ). Los valores subrayados son aquellos que presentaron un valor significativo.

Prueba de Tukey para los datos de abundancia				
Sitios	El Morro	San Lorenzo	Mág. Mun. Mar.	Roqueta
<b>El Morro</b>		0.776937	0.233766	0.986389
<b>San Lorenzo</b>	0.776937		<u><b>0.034605</b></u>	0.926889
<b>Mág. Mun. Mar.</b>	0.233766	<u><b>0.034605</b></u>		0.126703
<b>Roqueta</b>	0.986389	0.926889	0.126703	

En la composición por localidades (figura 21), se muestra las nueve especies más abundantes del estudio y la importancia que toman en cada localidad. En el Morro a diferencia del resto de las localidades la mayor parte de la abundancia la aportan especies como *Haemulon scudderi* (9.46%), *Xenichthys xanti* (7.86%) y *Opisthonema spp* (7.62%), las cuales forman cardúmenes densos que disparan la abundancia de esta zona (Anexo III).

En San Lorenzo es posible observar un porcentaje de abundancia de *C. atrilobata* y *S. acapulcoensis*, similar al resto de las localidades. También se observa que *A. troschelli* y *P. punctatus* toman mayor importancia en esta localidad, y se aprecia la presencia de *Selar crumenophthalmus* (15.46%) con una abundancia muy elevada y originada por un solo registro temporal de esta especie. En la Roqueta se registraron las mayores abundancias de *T. lucasanum* (17.43%) y *Gerres cinereus* (9.36%), mientras que en el Mágico Mundo Marino la especie *C. atrilobata* alcanza sus mayores abundancias (24.24%).

### Abundancia relativa



**Figura 21.** Variación de la abundancia relativa de las especies más importantes para las cuatro localidades de la Bahía de Acapulco, Gro.

#### Frecuencia de aparición

Ocho especies (*Abudegduf declivifrons*, *Arhotron meleagris*, *Microspathodon dorsalis*, *Ophioblennius steindachneri*, *Prionurus punctatus*, *Stegastes acapulcoensis*, *S. flavilatus* y *Thalassoma lucasanum*) estuvieron presentes en todos los censos de todas las localidades, siendo las especies con el mayor porcentaje de frecuencia para todo el periodo de estudio (Anexo IV). Además se observa un grupo de 44 especies con frecuencias entre 25% y 96.8% de la frecuencia total, el resto presenta valores menores al 21.8%, que incluye especies como *Selar crumenophthalmus* y *Xenichthys xanti* además de especies raras o de distribución local como *Scorpaena histrio* y *Rypticus nigripinnis*.

#### Diversidad

El índice de Shannon-Wiener como valor global fue de 3.137 bits/ind (Anexo VII). En general, se observaron cambios a lo largo del año, pero éstos no siguen un patrón estacional claro; sólo se observa una ligera tendencia a disminuir de los máximos de otoño (finales de lluvias) a los mínimos en verano (lluvias intensas) (Fig. 22b). Pero estas diferencias no fueron significativas (p>0.05; Tabla 2).





**Correlaciones**

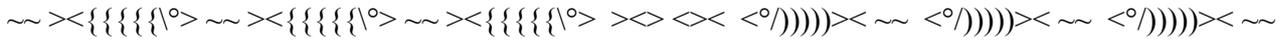
El análisis de correlación entre las variables fisiográficas (profundidad, rugosidad, cobertura y tamaño de rocas) y los atributos ecológicos (diversidad, abundancia y número de especies), indica que la profundidad y rugosidad no tienen correlación significativa con estos atributos (Tabla 4 y 5). La cobertura de rocas presentó una correlación significativa ( $p < 0.05$ ) con la abundancia, y el tamaño de rocas una correlación negativa significativa con el número de especies (Tabla 6 y 7).

**Tabla 2.** Prueba de Anova temporal.

Significación de 0.05						
Diversidad	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	0.1839308	0.0613103	1.324401	3.490298	0.3121862
<i>Dentro de los grupos</i>	12	0.5555139	0.0462928			
Equidad	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	0.0036269	0.001209	0.6388737	3.490298	0.6043658
<i>Dentro de los grupos</i>	12	0.0227084	0.001893			
N. Especies	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	134.6875	44.8959	1.219581	3.490298	0.3449841
<i>Dentro de los grupos</i>	12	441.75	36.8125			
Abundancia	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	1497431	499143.7	1.112704	3.490298	0.3822642
<i>Dentro de los grupos</i>	12	5383034	448586.1			

**Tabla 3.** Pruebas de Anova espacial.

Significación de 0.05						
Diversidad	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	0.21567	0.0718917	1.242975	2.946682	0.3128571
<i>Dentro de los grupos</i>	28	1.61947	0.0578384			
Equidad	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	0.017175	0.005725	1.793566	2.946682	0.1712875
<i>Dentro de los grupos</i>	28	0.089375	0.003192			
N. Especies	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	277.75	92.58333	1.3835	2.946682	0.2682855
<i>Dentro de los grupos</i>	28	1873.75	66.91964			
Abundancia	g.l	SC	CM	RV	F-crit.	P
<i>Entre los grupos</i>	3	7.939063	2.646354	<b>3.071766</b>	2.946682	<b>0.0439255</b>
<i>Dentro de los grupos</i>	28	2.412225	861509			



**Tabla 4.** Análisis de correlación para la profundidad con respecto a los datos de abundancia, diversidad y número de especies.

<b>Análisis de correlación (Profundidad)</b>		
<b>Atributo</b>	<b>R</b>	<b>P<math>\alpha</math> 0.05</b>
<b>Abundancia</b>	-0.0722	0.928
<b>Diversidad</b>	-0.4427	0.557
<b>N. Especies</b>	-0.8012	0.199

**Tabla 5.** Análisis de correlación para la rugosidad con respecto a los datos de abundancia, diversidad y número de especies.

<b>Análisis de correlación (Rugosidad)</b>		
<b>Atributo</b>	<b>R</b>	<b>P<math>\alpha</math> 0.05</b>
<b>Abundancia</b>	-0.2185	0.782
<b>Diversidad</b>	-0.3861	0.614
<b>N. Especies</b>	-0.1597	0.840

**Tabla 6.** Análisis de correlación para la cobertura de rocas, con respecto a los datos de abundancia, diversidad y número de especies.

<b>Análisis de correlación (Cobertura)</b>		
<b>Atributo</b>	<b>R</b>	<b>P<math>\alpha</math> 0.05</b>
<b>Abundancia</b>	<u>0.9673</u>	<u>0.033</u>
<b>Diversidad</b>	-0.6509	0.349
<b>N. Especies</b>	0.2768	0.723

**Tabla 7.** Análisis de correlación para el tamaño de rocas con respecto a los datos de abundancia, diversidad y número de especies.

<b>Análisis de correlación (Tamaño de rocas)</b>		
<b>Atributo</b>	<b>R</b>	<b>P<math>\alpha</math> 0.05</b>
<b>Abundancia</b>	-0.4553	0.545
<b>Diversidad</b>	-0.5165	0.483
<b>N. Especies</b>	<u>-0.9982</u>	<u>0.002</u>





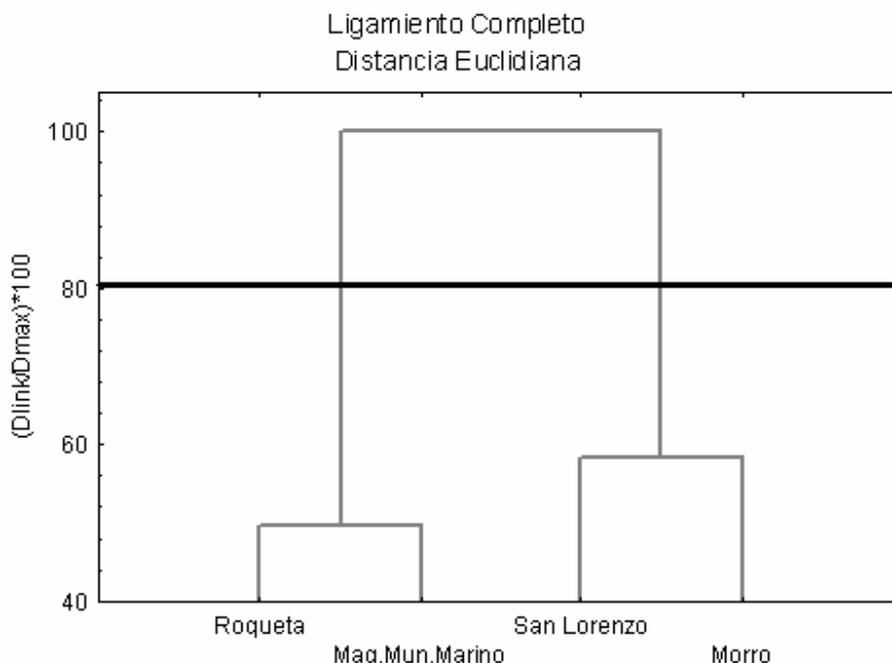




## Análisis de agrupamiento

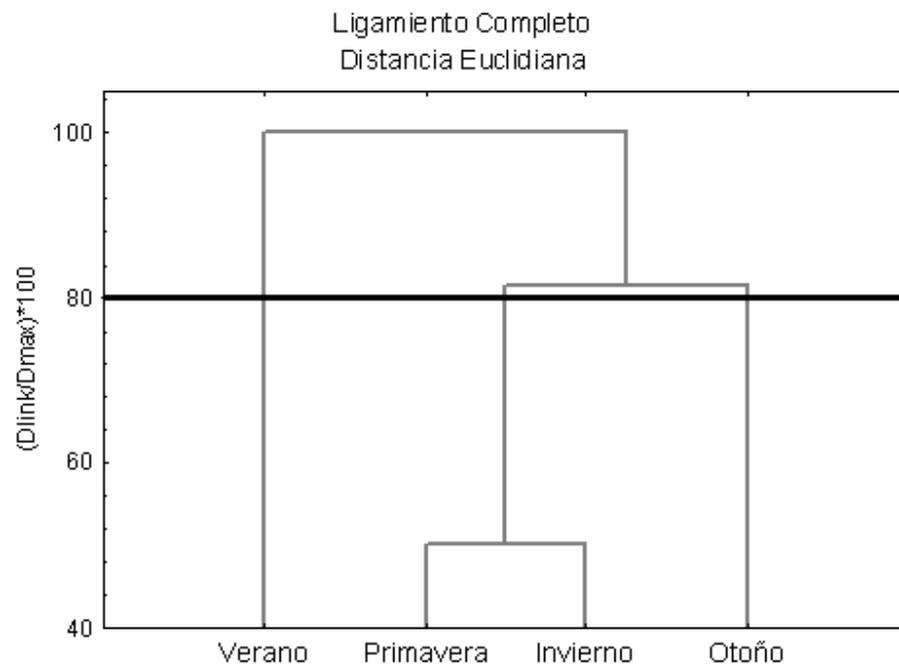
El análisis espacial de agrupamiento, formó dos grupos, uno integrado por las localidades ubicadas en el interior de la bahía que corresponde al Morro y San Lorenzo, y un segundo grupo que incluye las dos localidades de afuera de la bahía (la Roqueta y el Mágico Mundo Marino) (Fig. 28).

El análisis temporal formo un grupo con las temporadas de secas (Primavera-Invierno), mientras que las temporadas de lluvias (Verano-Otoño) permanecen separadas (Fig. 29). Sin embargo, realizando este mismo análisis pero considerando una matriz de presencia-ausencia se agruparon las campañas de acuerdo con las temporadas de lluvias (Verano-Otoño) y secas (Invierno-Primavera), mostrando una mayor afinidad la temporada de lluvias (Fig. 30). Lo que indica que la diversidad específica y la abundancia, varían de modo independiente.

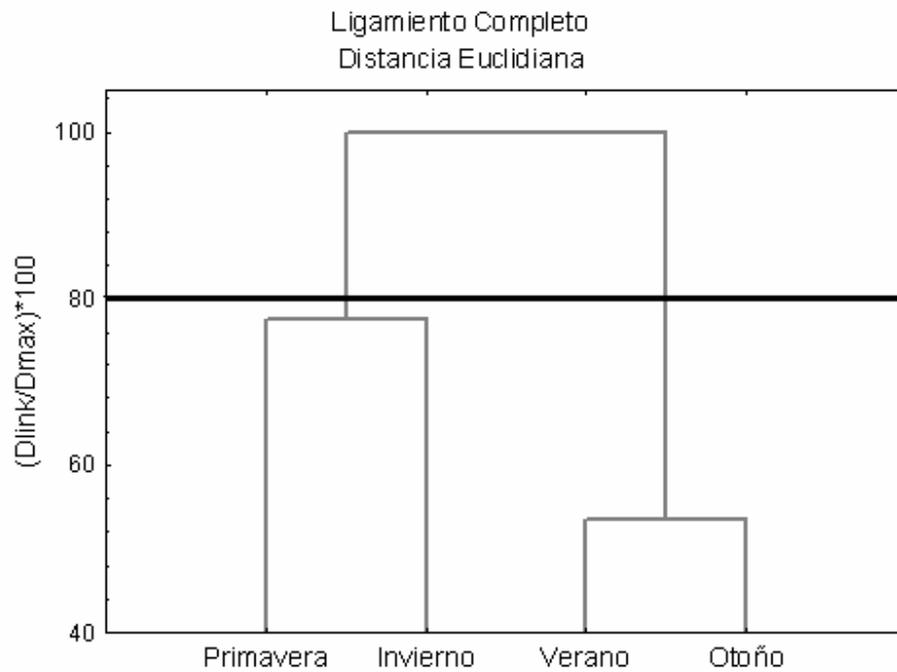


**Figura 28.** Dendrograma espacial. Obtenido usando los promedios de las especies que reunieron el 95% de la abundancia total.

~ > {{{{\}^\> ~ > {{{{\}^\> ~ > {{{{\}^\> >< <^\>))>>>>> ~ <^\>))>>>> ~ <^\>))>>>> > ~



**Figura 29.** Dendrograma temporal. Obtenido usando los promedios de las especies que reunieron el 95% de la abundancia total.

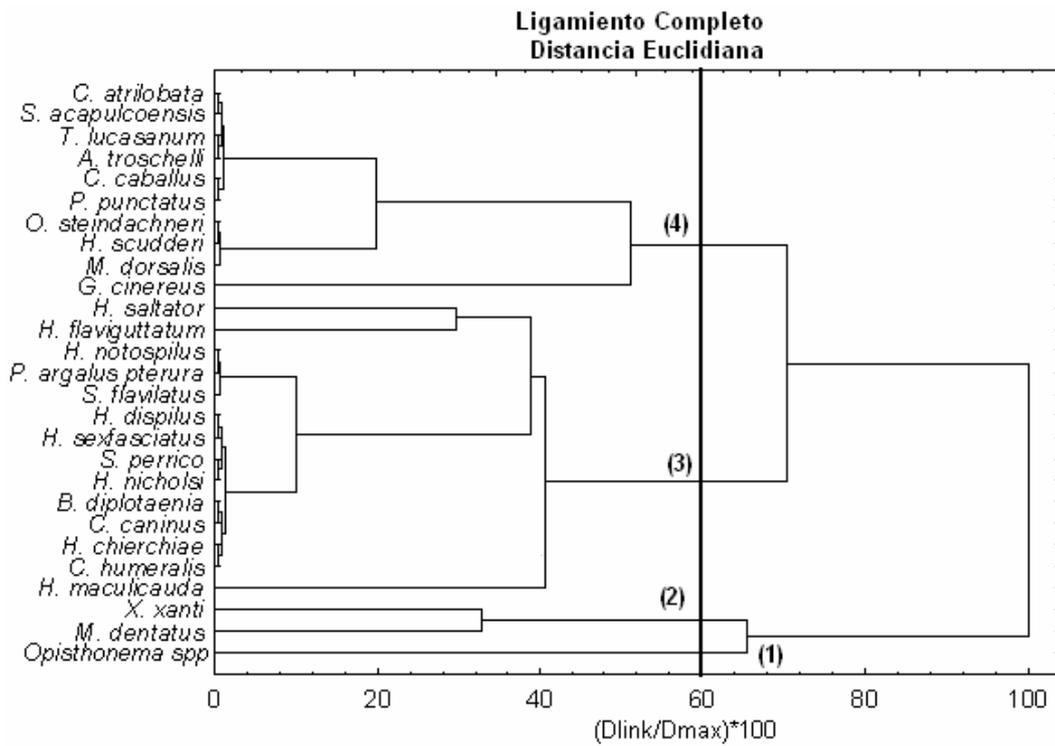


**Figura 30.** Dendrograma espacial. Obtenido usando datos de presencia-ausencia de toda la comunidad.

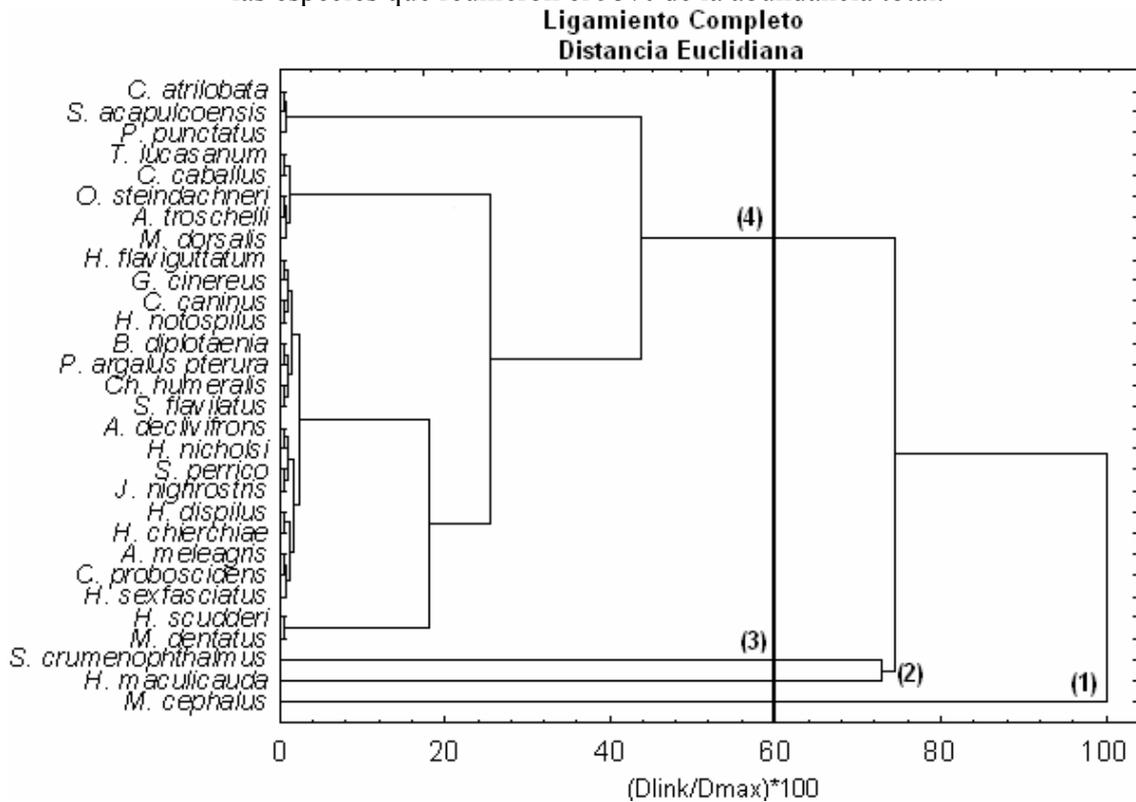
~ > {{{{\}^\> >< <^\>))>>>>> ~ <^\>))>>>> > ~



~>{{{{{\{\^> ~>{{{{{\{\^> ~>{{{{{\{\^> ><<<<<<<(</)))))>< ~<(</)))))>< ~<(</)))))>< ~



**Figura 31.** Dendrograma de asociación de la temporada de secas. Obtenido usando los promedios de las especies que reunieron el 95% de la abundancia total.



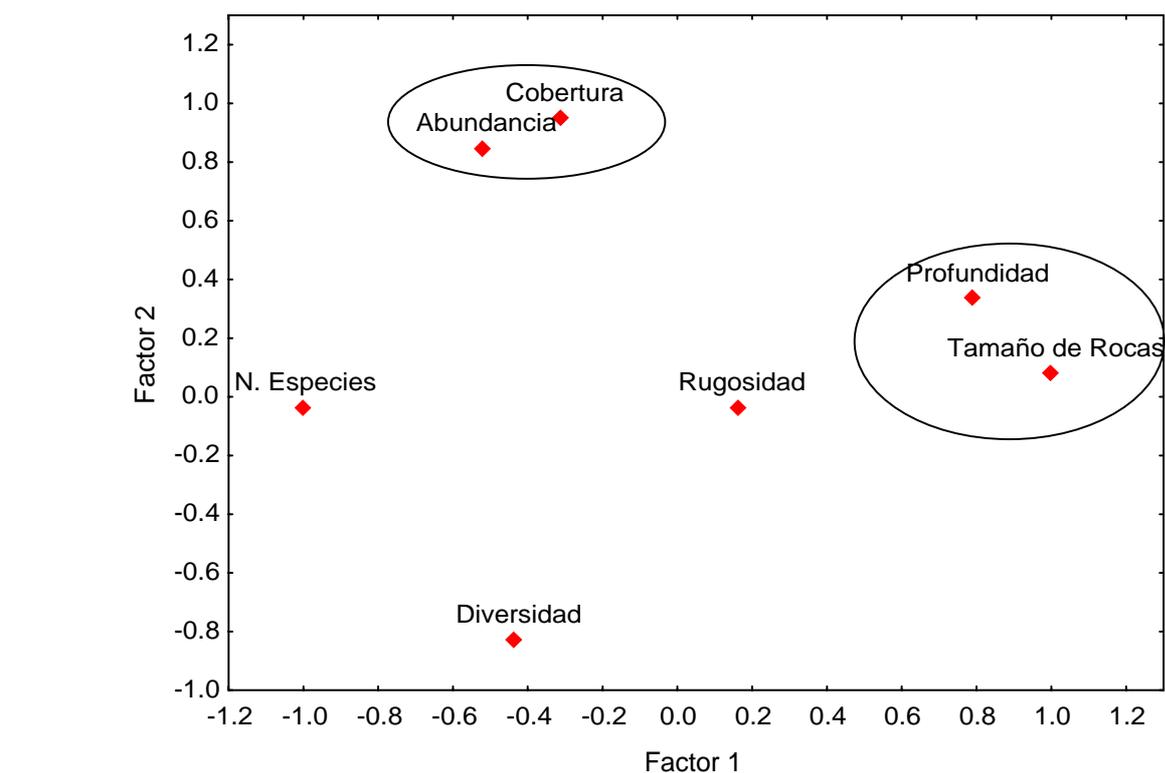
**Figura 32.** Dendrograma de asociación de la temporada de lluvias. Obtenido usando los promedios de las especies que reunieron el 95% de la abundancia total.

~>{{{{{\{\^> ><<<<<<<(</)))))>< ~<(</)))))>< ~<(</)))))>< ~ 47







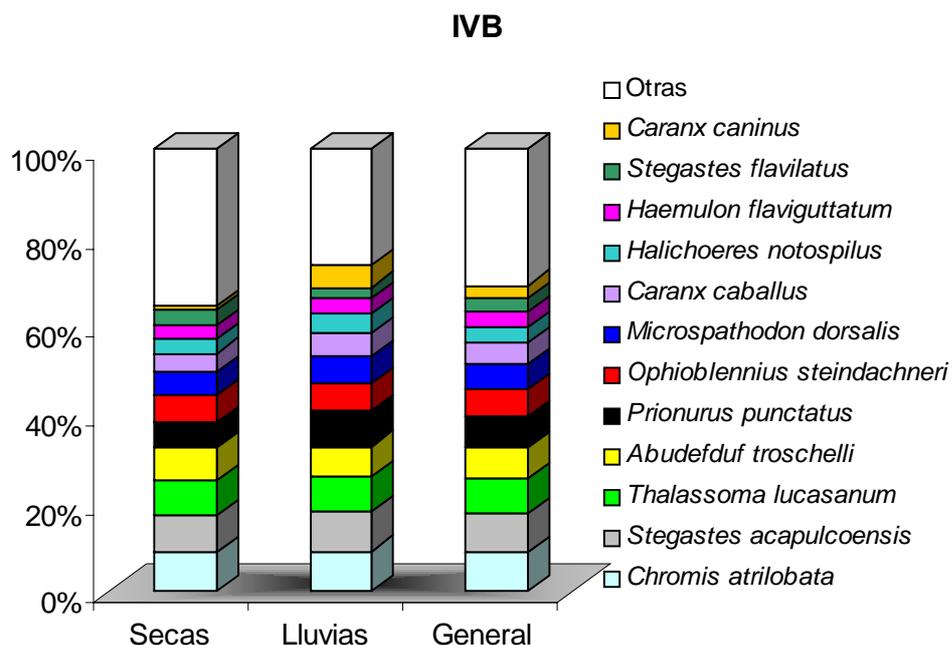
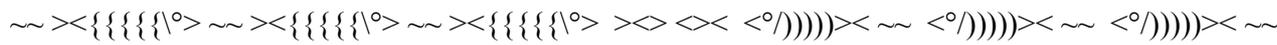


**Figura 35.** Ordenación por análisis factorial de los componentes principales. Obtenidos usando los promedios de la abundancia, riqueza y diversidad de cada localidad de muestreo, así como los promedios de las características físicas del hábitat (rugosidad, profundidad, tamaño y cobertura de rocas). Dos valores propios explican 80.38 % de la varianza.

Aplicando esta misma prueba pero con los valores de abundancia, número de especies y diversidad, además de algunas características fisiográficas (profundidad, rugosidad, cobertura y tamaño de rocas), se obtuvo una representación esquemática en la que se observa lo indicado en el análisis de correlación. Tres valores explican el 100% de la varianza total (Tabla 10), mostrando que las zonas con mayor cobertura de roca a lo largo del transecto (Mágico Mundo Marino y El Morro), están relacionadas con mayores abundancias. De igual manera se observa que para zonas con mayor profundidad y rocas de mayor dimensión (El Morro y San Lorenzo), corresponde un bajo número de especies (Fig. 35).







**Figura 38.** Especies dominantes de acuerdo al IVB para las temporadas de lluvias, secas y general.

## DISCUSIÓN

### Fisiografía

La Bahía de Acapulco recibe cíclicamente durante la temporada de lluvias un aporte de aguas pluviales significativa (principalmente por el Arroyo Aguas Blancas, Arroyo el Camarón y el Arroyo la Garita), que originan cambios fisicoquímicos importantes en sus aguas, como el incremento en la concentración de desperdicios sólidos y materia orgánica. Por otro lado, en su interior se lleva a cabo una actividad pesquera extractiva de manera permanente, y una gran actividad turística durante todo el año. Sin embargo, debido a la falta de información de este tipo y a los pocos trabajos de investigación existentes no es posible evaluar si las condiciones originadas por estos factores causen alguna alteración a las comunidades ícticas que habitan el sistema.

Debido a que los arrecifes del interior de la bahía están aislados y rodeados de varios cientos de metros de sustrato arenoso y lodoso, se favorece la incursión de grandes cardúmenes de carángidos de distintas especies (ejemp. *Selar crumenophthalmus*), haemúlidos (*Xenichthys xanti*) y clupeidos (*Opisthonema spp*), especies tolerantes a grandes



















~>{\{\{\{\{\^o> ~>{\{\{\{\{\^o> ~>{\{\{\{\{\^o> ><><< <^/)))))>< ~<^/)))))>< ~<^/)))))>< ~

conectados cruzando la Barrera del Pacífico, y que los taxa circumtropicales (con distribución en los mares tropicales del planeta) son relictos ístmicos aislados y recientes migrantes hacia el este (Robertson *et al.*, 2004).

Estas especies de acuerdo con Robertson y Allen (2002) representan el 7.1% de los peces del POT, un porcentaje comparable al registrado en este estudio donde representaron el 7% de las especies.

**Composición específica**

La composición de especies registrada en este estudio puede considerarse alta con 114 especies, sobre todo al considerar que en algunas zonas del Pacífico oriental tropical (Bahía de La Paz) se ha observado que el porcentaje de especies crípticas subestimadas en los censos visuales es de alrededor del 20% (González-Cabello, 2003). Esto es un indicador de que la riqueza de especies puede aumentar significativamente. Además en las comunidades arrecifales el 75% de los peces son diurnos, es decir que nadan durante las horas del día en la superficie del arrecife o sobre este (Lieske y Myers, 1996), por lo tanto el 25% restante, que no está considerado contribuiría a una mayor riqueza de especies.

La riqueza registrada en este estudio representa el 10.47% de las 1,088 especies costeras conocidas para el Pacífico oriental tropical y el 23.48% de los géneros (362 conocidos) (Robertson y Allen, 2002).

Dentro de las especies de valor comercial registradas en la zona sobresalen *Lutjanus guttatus*, *L. argentiventris*, *L. novemfasciatus*, *Caranx caballus*, *C. sexfasciatus*, *C. caninus*, *Xenichthys xanti*, entre otras, las cuales pertenecen a familias de alta demanda económica.

En este estudio se encontró un menor número de especies (114) al registrado por Ramírez y Páez (1965) para la costa de Guerrero (176), considerando que estos autores realizaron capturas con varios artes de pesca (atarraya, chinchorro, anzuelos, arrastres, etc.) en ambientes muy diversos (rocosos, arenosos, estuarinos y lagunares), a diferentes profundidades y sobre todo a distancias considerables de la costa, lo cual hace incomparable ambos trabajos. Por otro lado Zarur *et al.* (1981), encontraron un número de especies ligeramente menor al reportado en este trabajo para la isla La Roqueta, de 52











por áreas sin refugio, lo cual aumenta la vulnerabilidad de los peces ante sus depredadores (Claro *et al.*, 1990).

Este comportamiento origina que los individuos de estas especies sean capturados en grandes cantidades y de manera común, en los encierros realizados durante la noche con chinchorro playero en el interior de la Bahía de Acapulco (Obs. personal). En los arrecifes estas especies se encuentran en la zona de interfase roca-arena, en cardúmenes medianos de varias docenas de individuos y por lo general realizan muy poco movimiento. Estas especies fueron registradas de modo común en San Lorenzo y el Morro, raras veces en el Mágico Mundo Marino y estuvieron completamente ausentes de la isla La Roqueta. Presentan una tendencia a permanecer en sitios protegidos, y la ausencia en zonas con mayor influencia oceánica refuerza la hipótesis de que la presencia en los arrecifes durante el día es con fines de descanso y protección.

Dentro de los carángidos las especies del género *Caranx* son las más comunes; son depredadores activos que pasan gran parte del tiempo alrededor de las zonas de arrecife buscando alimento (Claro, 1994; Sierra *et al.*, 1994). Estas especies son capaces de cubrir grandes extensiones en periodos de tiempo corto (Cervigon, 1980).

En el Golfo de California los principales depredadores de peces pequeños son individuos de gran talla de los géneros *Mycteroperca* (*M. rosacea* y *M. jordani* principalmente), *Epinephelus*, *Lutjanus* y *Sphyræna* (Thomson *et al.*, 2000). En la región de Acapulco son importantes algunas especies de menor talla de los géneros *Caranx*, *Lutjanus* y *Haemulon*, así como algunos anguiliformes (principalmente *Gymnothorax castaneus* y *Muraena lentiginosa*).

Dentro de los herbívoros *P. punctatus*, *M. dorsalis*, *S. perrico*, *K. analogus* y *K. elegans* son las especies más comunes de Acapulco.

Se ha comentado que los individuos del cirujano *P. punctatus*, tienden a permanecer asociados a un arrecife en particular (Montgomery *et al.*, 1980). Este comportamiento se observó en la isla de San Lorenzo y el Morro, donde obtuvieron una gran frecuencia y abundancia. No así en el Mágico Mundo Marino y la Roqueta, ya que en estas áreas existe como atractivo turístico las conocidas lanchas de fondo de cristal, que como parte del



































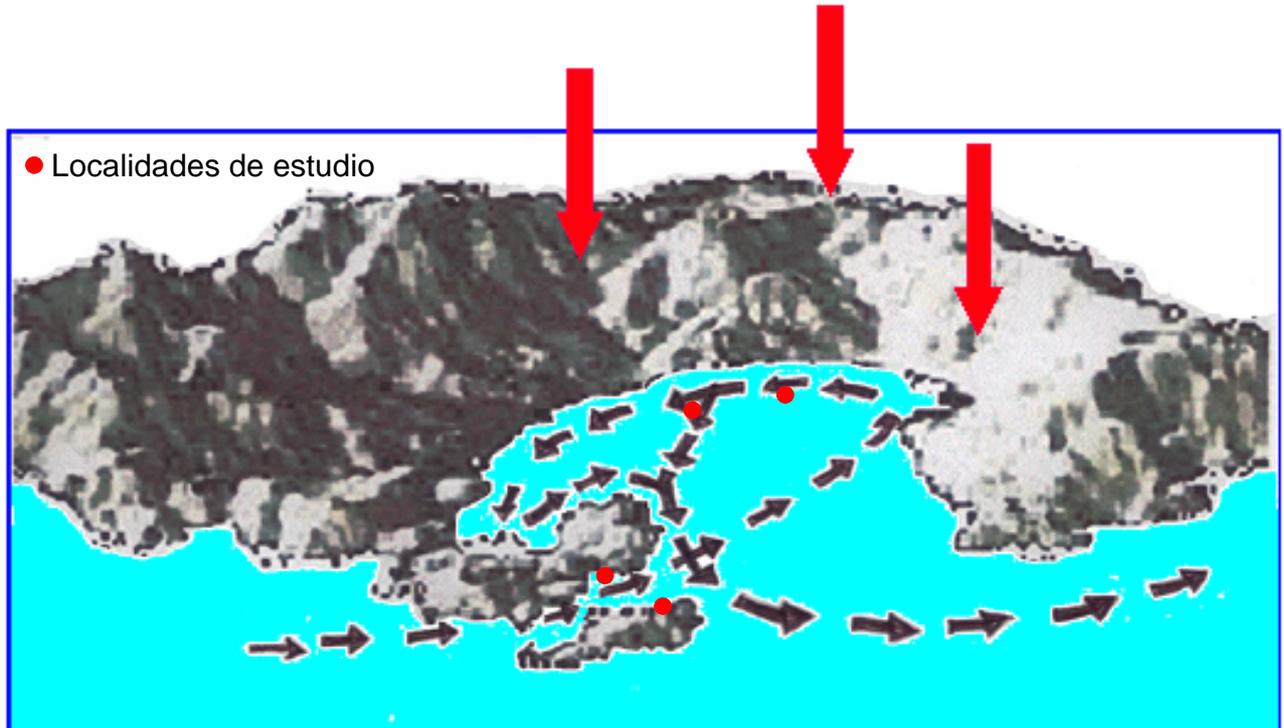






## ANEXOS

Anexo I. Mapa de la fisiografía y corrientes de la región de Acapulco (modificado de Secretaria de Marina, 1977). Las flechas horizontales indican corrientes y las verticales los principales escurrimientos pluviales.



## Anexo II. Elenco sistemático de especies observadas.

Listado sistemático de la ictiofauna de los arrecifes rocosos de las islas de la región de Acapulco, Gro., México, en el periodo de octubre del 2001 a enero del 2005. (**C**: Provincia de Cortés; **M**: Provincia Mexicana; **P**: Provincia Panámica; **A**: Región del Pacífico Oriental Tropical (POT); **CT**: Especies Circumtropicales; **T**: Transpacíficas; **AN**: Anfiamericanas) (**1**: Zoobentófagos; **2**: Ictiobentófagos; **3**: Ictiófagos o piscívoros; **4**: Zooplanctófagos; **5**: Herbívoros y detritívoros; **6**: Parásitos; **7**: Limpiadores; **8**: Omnívoros).

### PHYLUM CHORDATA

Clase Chondrichthyes

#### ORDEN MYLIOBATIFORMES

##### FAMILIA UROLOPHIDAE

*Urobatis halleri* (Cooper, 1863) [A-2]

##### FAMILIA MYLIOBATIDAE

*Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1970) [CT-2]

Clase Osteichthyes

#### ORDEN ELOPIFORMES

##### FAMILIA ELOPIDAE

*Elops affinis* Regan, 1909 [A-3]

#### ORDEN ANGUILLIFORMES

##### FAMILIA MURAENIDAE

*Echidna nebulosa* Ahl, 1789 [T-2]

*Echidna nocturna* Cope, 1872 [A -2]

*Gymnomuraena zebra* Shaw y Nodder, 1797 [T-1]

*Gymnothorax castaneus* (Jordan y Gilbert, 1882) [A-2]

*Muraena lentiginosa* Jenyns, 1842 [A-2]

##### FAMILIA OPHICHTHIDAE

*Myrichthys xysturus* (Jordan y Gilbert, 1882) [A-1]

#### ORDEN CLUPEIFORMES

##### FAMILIA CLUPEIDAE

*Opisthonema* spp [A-5]

#### ORDEN AULOPIFORMES

##### FAMILIA SYNODONTIDAE

*Synodus lacertinus* Gilbert, 1890 [A-3]

#### ORDEN BELONIFORMES

##### FAMILIA HEMIRAMPHIDAE

*Hemiramphus saltator* Gilbert y Starks, 1904 [A -5]

FAMILIA BELONIDAE

*Ablennes hians* Valenciennes, 1846 [CT-3]

*Platybelone argalus pterura* Osburn y Nichols, 1916 [A-3]

ORDEN BERYCIFORMES

FAMILIA HOLOCENTRIDAE

*Myripristis leiognathos* Valenciennes, 1855 [A-5]

*Sargocentron suborbitalis* (Gill, 1864) [A-5]

ORDEN GASTEROSTEIFORMES

FAMILIA AULOSTOMIDAE

*Aulostomus chinensis* Linnaeus, 1758 [T-2]

FAMILIA FISTULARIIDAE

*Fistularia commersoni* Rüppel, 1835 [T-2]

FAMILIA SYNGNATHIDAE

*Hippocampus ingens* Girard, 1858 [A-1]

ORDEN SCORPAENIFORMES

FAMILIA SCORPAENIDAE

*Scorpaena histrio* Jenyns, 1843 [A-2]

*Scorpaena plumieri mystes* (Jordan y Starks, 1895) [A-3]

ORDEN PERCIFORMES

FAMILIA SERRANIDAE

*Alphestes multiguttatus* Günther, 1866 [A-2]

*Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1843) [A-2]

*Epinephelus panamensis* (Steindachner, 1876) [A-2]

*Paralabrax loro* Walford, 1936 [A-2]

*Serranus psittacinus* Valenciennes, 1855 [A-2]

FAMILIA GRAMMATIDAE

*Rypticus nigripinnis* Gill, 1861 [A-1]

FAMILIA APOGONIIDAE

*Apogon dovii* (Gill, 1863) [A-5]

*Apogon retrosella* Gill, 1863 [A-5]

FAMILIA LUTJANIDAE

*Hoplopagrus guntheri* Gill, 1862 [A-3]

*Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) [A-3]

*Lutjanus colorado* Jordan y Gilbert, 1882 [A-3]

*Lutjanus guttatus* Steindachner, 1869 [A-3]

*Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1862 [A-3]

FAMILIA GERREIDAE

*Gerres cinereus* (Walbaum, 1792) [AN-8]

FAMILIA HAEMULIDAE

*Anisotremus interruptus* (Gill, 1862) [A-1]  
*Anisotremus taeniatus* Gill, 1861 [A-1]  
*Haemulon flaviguttatum* Gill, 1863 [A-2]  
*Haemulon maculicauda* Gill, 1863 [A-2]  
*Haemulon scudderi* Gill, 1863 [A-2]  
*Haemulon sexfasciatum* Gill, 1863 [A-1]  
*Haemulon steindachneri* Jordan y Gilbert, 1882 [AN-1]  
*Pomadasys leuciscus* (Günther, 1864) [P-1]  
*Xenichthys xanti* Gill, 1863 [A-2]

FAMILIA SCIAENIDAE

*Odontoscion xanthops* Gill, 1898 [A-2]  
*Pareques fuscovittatus* (Kendall y Radcliffe, 1912) [M-1]  
*Umbrina xanti* Gill, 1862 [A-2]

FAMILIA MULLIDAE

*Mulloidichthys dentatus* (Gill, 1863) [A-1]  
*Pseudupeneus grandisquamis* (Gill, 1863) [A-1]

FAMILIA KYPHOSIDAE

*Kyphosus analogus* (Gill, 1863) [A-4]  
*Kyphosus elegans* (Peters, 1869) [A-4]  
*Sectator ocyurus* (Jordan y Gilbert, 1882) [A-8]

FAMILIA CHAETODONTIDAE

*Chaetodon humeralis* Günther, 1860 [A-8]  
*Johnrandallia nigrirostris* (Gill, 1862) [A-8]

FAMILIA POMACANTHIDAE

*Holacanthus passer* Valenciennes, 1846 [A-8]  
*Pomacanthus zonipectus* (Gill, 1863) [A-8]

FAMILIA CARANGIDAE

*Alectis ciliaris* (Bloch, 1787) [CT-3]  
*Caranx caballus* Günther, 1868 [A-3]  
*Caranx caninus* Günther, 1869 [A-3]  
*Caranx sexfasciatus* Quoy y Gaimard, 1824 [T-3]  
*Chloroscombrus orqueta* Jordan y Gilbert, 1882 [A-5]  
*Gnathanodon speciosus* (Forsskål, 1775) [T-3]  
*Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793) [CT-5]  
*Trachinotus rhodopus* Gill, 1863 [A-1]

#### FAMILIA CIRRHITIDAE

*Cirrhitus rivulatus* Valenciennes, 1855 [A-2]

#### FAMILIA MUGILIDAE

*Chaenomugil proboscoidens* Günther, 1861 [A-4]

*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 [CT-4]

*Mugil curema* Valenciennes, 1836 [AN-4]

#### FAMILIA POMACENTRIDAE

*Abudefduf declivifrons* (Gill, 1862) [A-8]

*Abudefduf troschelli* (Gill, 1862) [A-5]

*Chromis atrilobata* Gill, 1862 [A-5]

*Microspathodon bairdii* (Gill, 1862) [A-4]

*Microspathodon dorsalis* (Gill, 1863) [A-4]

*Stegastes acapulcoensis* (Fowler, 1944) [A-8]

*Stegastes flavilatus* (Gill, 1863) [A-8]

#### FAMILIA LABRIDAE

*Bodianus diplotaenia* (Gill, 1863) [A-2]

*Halichoeres adustus* Gilbert, 1890 [M-1]

*Halichoeres chierchiaie* Caporiacco, 1947 [A-1]

*Halichoeres dispilus* Günther, 1864 [A-2]

*Halichoeres nicholsi* Jordan y Gilbert, 1881 [A-2]

*Halichoeres notospilus* Günther, 1864 [A-1]

*Novaculichthys taeniourus* Lacepède, 1801 [T-1]

*Thalassoma lucasanum* (Gill, 1863) [A-8]

*Xyrichtys pavo* Valenciennes, 1840 [T-1]

#### FAMILIA SCARIDAE

*Nicholsina denticulata* (Evermann y Radcliffe, 1971) [A-4]

*Scarus perrico* Jordan y Gilbert, 1881 [A-4]

#### FAMILIA LABRISOMIDAE

*Labrisomus multiporosus* Hubbs, 1953 [A-1]

*Labrisomus striatus* Hubbs, 1953 [M-1]

*Labrisomus xanti* Gill, 1860 [E-1]

*Malacoctenus ebisui* Springer, 1959 [P-1]

*Malacoctenus hubbsi* Springer, 1959 [M-1]

*Paraclinus mexicanus* (Gilbert, 1904) [A-1]

#### FAMILIA CHAENOPSIDAE

*Acanthemblemaria macrospilus* Brock, 1940 [M-5]

FAMILIA BLENNIIDAE

*Hypsoblennius brevipinnis* (Günther, 1861) [A-8]

*Ophioblennius steindachner* Jordan y Evermann, 1898 [A-8]

*Plagiotremus azaleus* (Jordan y Bollman, 1890) [A-6]

FAMILIA GOBIIDAE

*Bathygobius ramosus* Ginsbur, 1947 [A-8]

*Elacatinus punctulatus* (Ginsburg, 1938) [A-7]

FAMILIA ACANTHURIDAE

*Acanthurus xantopterus* Valenciennes, 1835 [T-4]

*Prionurus punctatus* Gill, 1862 [A-4]

FAMILIA GOBIESOCIDAE

*Gobiesox adustus* Jordan y Gilbert, 1882 [A-8]

FAMILIA SCOMBRIDAE

*Euthynnus lineatus* Kishinouye, 1920 [A-3]

ORDEN TETRAODONTIFORMES

FAMILIA BALISTIDAE

*Balistes polylepis* Steindachner, 1876 [A-8]

*Sufflamen verres* (Gilbert y Starks, 1904) [A-8]

FAMILIA MONACANTHIDAE

*Aluterus scriptus* Osbeck, 1765 [CT-8]

*Cantherhines dumerilii* Hollard, 1854 [T-8]

FAMILIA OSTRACIIDAE

*Ostracion meleagris* Shaw, 1796 [T-8]

FAMILIA TETRAODONTIDAE

*Arothron hispidus* Linnaeus, 1758 [T-8]

*Arothron meleagris* (Bloch y Schneider, 1801) [T-8]

*Canthigaster puntactissima* (Günther, 1870) [A-8]

*Sphoeroides annulatus* Jenyns, 1843 [A-2]

*Sphoeroides lobatus* Steindachner, 1870 [A-8]

FAMILIA DIODONTIDAE

*Diodon holocanthus* Linnaeus, 1758 [CT-1]

*Diodon hystrix* Linnaeus, 1758 [CT-1]

**Anexo III. Abundancia relativa por localidades y total, de las especies de peces de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco. Datos ordenados en forma descendiente.**

**Abundancia relativa**

<b>Especies</b>	<b>Morro</b>	<b>S. Lorenzo</b>	<b>Mag. Mund. Mar.</b>	<b>Roqueta</b>	<b>Total</b>
<i>Chromis atrilobata</i>	8.06	12.58	24.24	13.36	15.92
<i>Stegastes acapulcoensis</i>	10.22	14.51	10.25	16.44	12.31
<i>Thalassoma lucasanum</i>	3.67	5.50	10.82	17.43	9.43
<i>Prionurus punctatus</i>	5.29	10.34	7.44	1.52	6.27
<i>Abudefduf troschelli</i>	4.89	9.16	5.53	6.39	6.24
<i>Caranx caballus</i>	8.95	1.00	8.62	0.31	5.56
<i>Ophioblennius steindachneri</i>	5.35	4.64	3.38	2.70	3.95
<i>Microspathodon dorsalis</i>	2.23	1.94	4.60	5.65	3.74
<i>Gerres cinereus</i>	0.02	0.06	4.32	9.36	3.50
<i>Selar crumenophthalmus</i>	-	15.46	-	-	2.94
<i>Haemulon scudderi</i>	9.46	1.06	0.18	0.23	2.59
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	4.59	1.68	1.57	-	2.00
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	0.12	0.55	4.67	0.72	1.99
<i>Xenichthys xanti</i>	7.86	0.02	-	-	1.90
<i>Opisthonema spp</i>	7.62	0.02	-	-	1.84
<i>Haemulon maculicauda</i>	1.45	1.68	1.44	2.53	1.71
<i>Halichoeres notospilus</i>	0.23	1.17	2.06	3.04	1.65
<i>Hemiramphus saltator</i>	4.42	0.44	1.19	0.08	1.60
<i>Platybelone argalus pterura</i>	3.19	0.46	1.68	0.02	1.47
<i>Stegastes flavilatus</i>	0.92	2.09	0.57	1.76	1.18
<i>Caranx caninus</i>	1.94	0.82	0.86	1.10	1.16
<i>Bodianus diplotaenia</i>	0.90	2.53	0.53	0.46	0.99
<i>Halichoeres nicholsi</i>	0.35	0.98	0.58	1.90	0.87
<i>Scarus perrico</i>	0.89	1.21	0.56	1.01	0.85
<i>Halichoeres dispilus</i>	0.34	1.79	0.09	1.95	0.85
<i>Chaetodon humeralis</i>	0.67	2.00	0.19	0.98	0.81
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	2.01	0.48	0.23	0.68	0.80
<i>Abudefduf declivifrons</i>	0.56	0.56	0.46	1.57	0.73
<i>Halichoeres chierchiae</i>	0.28	0.38	0.44	1.71	0.65
<i>Arhotron meleagris</i>	0.34	0.52	0.26	0.47	0.37
<i>Chaenomugil proboscoidens</i>	0.24	-	0.42	0.76	0.37
<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	0.04	0.27	0.39	0.66	0.34
<i>Microspathodon bairdii</i>	0.24	0.05	0.28	0.15	0.20
<i>Muraena lentiginosa</i>	0.05	0.04	0.41	0.11	0.19
<i>Mugil cephalus</i>	-	0.63	0.01	0.32	0.19
<i>Apogon retrosella</i>	-	-	0.01	0.88	0.18

<i>Lutjanus argentiventris</i>	0.24	0.11	0.17	0.16	0.17
<i>Fistularia commersoni</i>	0.08	0.19	0.18	0.20	0.16
<i>Lutjanus guttatus</i>	0.50	0.16	-	-	0.15
<i>Kyphosus elegans</i>	0.18	0.16	0.10	0.15	0.14
<i>Caranx sexfasciatus</i>	0.30	0.17	0.05	0.07	0.14
<i>Plagiotremus azaleus</i>	0.09	0.16	0.08	0.26	0.13
<i>Epinephelus labriformis</i>	0.18	0.20	0.09	0.09	0.13
<i>Diodon hystrix</i>	0.11	0.25	0.04	0.07	0.10
<i>Holacanthus passer</i>	-	-	0.22	0.11	0.10
<i>Acanthurus xantopterus</i>	-	0.42	0.04	0.02	0.10
<i>Epinephelus panamensis</i>	0.08	0.24	0.04	0.08	0.10
<i>Kyphosus analogus</i>	0.02	0.06	0.11	0.21	0.10
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	0.02	0.07	0.09	0.23	0.10
<i>Cirrhitus rivulatus</i>	0.08	0.09	0.04	0.19	0.09
<i>Sargocentron suborbitalis</i>	0.07	0.07	0.05	0.13	0.07
<i>Trachinotus rhodopus</i>	-	-	-	0.33	0.07
<i>Diodon holacanthus</i>	0.03	0.14	0.05	0.05	0.06
<i>Ostracion meleagris</i>	0.01	0.08	0.04	0.14	0.06
<i>Halichoeres adustus</i>	-	-	0.02	0.19	0.05
<i>Malacoctenus hubbsi</i>	0.09	-	0.02	0.09	0.05
<i>Sphoeroides lobatus</i>	0.01	0.07	0.01	0.12	0.04
<i>Odontoscion xanthops</i>	0.11	-	-	0.05	0.04
<i>Apogon dovii</i>	-	-	0.05	0.07	0.03
<i>Pomadasys leuciscus</i>	-	0.16	-	-	0.03
<i>Sphoeroides annulatus</i>	0.02	0.09	0.03	-	0.03
<i>Balistes polylepis</i>	-	0.05	-	0.09	0.03
<i>Myrichthys xysturus</i>	-	0.01	0.01	0.12	0.03
<i>Haemulon steindachneri</i>	-	-	0.06	0.03	0.03
<i>Acanthemblemaria macrospilus</i>	0.06	-	-	0.05	0.03
<i>Ablennes hians</i>	-	0.09	0.01	0.02	0.02
<i>Myripristis leiognathus</i>	-	0.01	-	0.10	0.02
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
<i>Synodus lacertinus</i>	-	0.01	0.03	0.04	0.02
<i>Alphestes multiguttatus</i>	0.05	-	0.01	-	0.01
<i>Gobiesox adustus</i>	0.06	-	-	-	0.01
<i>Aetobatus narinari</i>	0.02	0.03	-	0.01	0.01
<i>Anisotremus taeniatus</i>	0.05	-	-	-	0.01
<i>Elops affinis</i>	-	-	-	0.06	0.01
<i>Gnathanodon speciosus</i>	-	0.02	0.01	0.04	0.01
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	-	0.07	-	-	0.01
<i>Echidna nocturna</i>	0.01	0.01	0.02	-	0.01
<i>Gymnothorax castaneus</i>	-	-	0.03	0.01	0.01

<i>Pomacanthus zonipectus</i>	-	0.02	0.02	-	0.01
<i>Aluterus scriptus</i>	-	0.04	-	0.01	0.01
<i>Sufflamen verres</i>	0.01	0.04	-	-	0.01
<i>Urobatis halleri</i>	0.03	0.01	-	-	0.01
<i>Anisotremus interruptus</i>	0.03	-	-	-	0.01
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	0.02	-	0.01	-	0.01
<i>Hoplopagrus guntheri</i>	-	0.02	0.01	-	0.01
<i>Hypsoblennius brevipinnis</i>	-	-	0.01	0.02	0.01
<i>Arhotron hispidus</i>	0.01	-	0.01	0.01	0.01
<i>Gymnomuraena zebra</i>	-	-	0.01	0.02	0.01
<i>Labrisomus multiporosus</i>	0.01	-	0.01	0.01	0.01
<i>Malacoctenus ebisui</i>	-	-	0.02	-	0.01
<i>Pareques fuscovittatus</i>	-	-	0.02	-	0.01
<i>Umbrina xanti</i>	-	-	-	0.03	0.01
<i>Bathygobius ramosus</i>	-	0.02	-	-	0.00
<i>Cantherhinus dumerilii</i>	-	-	-	0.02	0.00
<i>Echidna nebulosa</i>	-	-	0.01	-	0.00
<i>Elacatinus puncticulatus</i>	-	0.01	0.01	-	0.00
<i>Labrisomus striatus</i>	-	-	0.01	0.01	0.00
<i>Lutjanus colorado</i>	0.01	0.01	-	-	0.00
<i>Novaculichthys taeniourus</i>	-	-	0.01	0.01	0.00
<i>Nicholsina denticulata</i>	0.01	-	-	0.01	0.00
<i>Paralabrax lora</i>	-	-	-	0.02	0.00
<i>Rypticus nigripinnis</i>	-	-	0.01	-	0.00
<i>Xyrichtys pavo</i>	-	-	0.01	0.01	0.00
<i>Alectis ciliaris</i>	0.01	-	-	-	0.00
<i>Aulostomus chinensis</i>	-	-	0.01	-	0.00
<i>Canthigaster puntactissima</i>	-	-	-	0.01	0.00
<i>Euthynnus lineatus</i>	-	-	-	0.01	0.00
<i>Scorpaena histrio</i>	-	-	0.01	-	0.00
<i>Sectator ocyurus</i>	-	-	0.01	-	0.00
<i>Hippocampus ingens</i>	-	-	-	-	-
<i>Labrisomus xanti</i>	-	-	-	-	-
<i>Mugil curema</i>	-	-	-	-	-
<i>Paraclinus mexicanus</i>	-	-	-	-	-
<i>Serranus psittacinus</i>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Anexo IV. Frecuencia de aparición por localidades y total, de las especies de peces de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco. Datos ordenados en forma descendiente.**

**Frecuencia de aparición**

<b>Especies</b>	<b>Morro</b>	<b>S. Lorenzo</b>	<b>Mag. Mund. Mar.</b>	<b>Roqueta</b>	<b>Total</b>
<i>Abudefduf declivifrons</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Arhotron meleagris</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Microspathodon dorsalis</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Ophioblennius steindachneri</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Prionurus punctatus</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Stegastes acapulcoensis</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Stegastes flavilatus</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Thalassoma lucasanum</i>	100	100	100	100	100.00
<i>Abudefduf troschelli</i>	87.5	100	100	100	96.88
<i>Halichoeres nicholsi</i>	100	87.5	100	100	96.88
<i>Bodianus diplotaenia</i>	100	100	87.5	87.5	93.75
<i>Caranx caninus</i>	100	87.5	87.5	100	93.75
<i>Chromis atrilobata</i>	87.5	87.5	100	100	93.75
<i>Halichoeres notospilus</i>	75	100	100	100	93.75
<i>Scarus perrico</i>	87.5	87.5	100	100	93.75
<i>Chaetodon humeralis</i>	100	87.5	75	100	90.63
<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	50	100	100	100	87.50
<i>Caranx caballus</i>	87.5	87.5	87.5	75	84.38
<i>Halichoeres chierchiae</i>	62.5	75	100	100	84.38
<i>Epinephelus labriformis</i>	75	87.5	87.5	62.5	78.13
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	87.5	75	62.5	87.5	78.13
<i>Fistularia commersoni</i>	62.5	50	100	87.5	75.00
<i>Microspathodon bairdii</i>	87.5	37.5	87.5	75	71.88
<i>Cirrhitis rivulatus</i>	75	62.5	37.5	87.5	65.63
<i>Muraena lentiginosa</i>	37.5	37.5	100	87.5	65.63
<i>Diodon hystrix</i>	62.5	75	75	25	59.38
<i>Halichoeres dispilus</i>	37.5	62.5	50	87.5	59.38
<i>Kyphosus elegans</i>	87.5	37.5	75	37.5	59.38
<i>Lutjanus argentiventris</i>	37.5	37.5	75	75	56.25
<i>Plagiotremus azaleus</i>	37.5	62.5	62.5	62.5	56.25
<i>Caranx sexfasciatus</i>	75	75	37.5	25	53.13
<i>Platybelone argalus pterura</i>	87.5	37.5	75	12.5	53.13
<i>Diodon holocanthus</i>	25	62.5	62.5	50	50.00
<i>Epinephelus panamensis</i>	50	62.5	37.5	50	50.00
<i>Haemulon scudderii</i>	100	50	12.5	37.5	50.00
<i>Chaenomugil proboscoidens</i>	62.5	-	50	87.5	50.00

<i>Kyphosus analogus</i>	12.5	62.5	50	62.5	46.88
<i>Sargocentron suborbitalis</i>	37.5	50	50	50	46.88
<i>Ostracion meleagris</i>	12.5	50	50	62.5	43.75
<i>Holacanthus passer</i>	-	-	100	75	43.75
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	25	37.5	37.5	62.5	40.63
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	12.5	25	62.5	62.5	40.63
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	75	50	25	-	37.50
<i>Gerres cinereus</i>	12.5	25	25	75	34.38
<i>Haemulon maculicauda</i>	50	25	25	25	31.25
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	12.5	12.5	75	25	31.25
<i>Sphoeroides lobatus</i>	12.5	37.5	25	37.5	28.13
<i>Malacoctenus hubbsi</i>	50	-	25	37.5	28.13
<i>Hemiramphus saltator</i>	12.5	37.5	37.5	12.5	25.00
<i>Sphoeroides annulatus</i>	12.5	37.5	50	-	25.00
<i>Synodus lacertinus</i>	-	12.5	50	37.5	25.00
<i>Halichoeres adustus</i>	-	-	25	75	25.00
<i>Acanthurus xantopterus</i>	-	50	25	12.5	21.88
<i>Myrichthys xysturus</i>	-	12.5	12.5	62.5	21.88
<i>Mugil cephalus</i>	-	50	12.5	25	21.88
<i>Balistes polylepis</i>	-	37.5	-	50	21.88
<i>Aetobatus narinari</i>	37.5	25	-	12.5	18.75
<i>Echidna nocturna</i>	12.5	12.5	50	-	18.75
<i>Apogon retrosella</i>	-	-	25	50	18.75
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	-	25	50	-	18.75
<i>Gymnothorax castaneus</i>	-	-	50	12.5	15.63
<i>Ablennes hians</i>	-	12.5	12.5	25	12.50
<i>Acanthemblemaria macrospilus</i>	25	-	-	25	12.50
<i>Hoplopagrus guntheri</i>	-	25	25	-	12.50
<i>Myripristis leiognathus</i>	-	12.5	-	37.5	12.50
<i>Xenichthys xanti</i>	37.5	12.5	-	-	12.50
<i>Arhotron hispidus</i>	12.5	-	12.5	12.5	9.38
<i>Gnathanodon speciosus</i>	-	12.5	12.5	12.5	9.38
<i>Labrisomus multiporosus</i>	12.5	-	12.5	12.5	9.38
<i>Alphestes multiguttatus</i>	25	-	12.5	-	9.38
<i>Apogon dovii</i>	-	-	25	12.5	9.38
<i>Gymnomuraena zebra</i>	-	-	12.5	25	9.38
<i>Lutjanus guttatus</i>	25	12.5	-	-	9.38
<i>Odontoscion xanthops</i>	25	-	-	12.5	9.38
<i>Sufflamen verres</i>	12.5	25	-	-	9.38
<i>Urobatis halleri</i>	25	12.5	-	-	9.38
<i>Anisotremus interruptus</i>	37.5	-	-	-	9.38
<i>Anisotremus taeniatus</i>	37.5	-	-	-	9.38

<i>Trachinotus rhodopus</i>	-	-	-	37.5	9.38
<i>Aluterus scriptus</i>	-	12.5	-	12.5	6.25
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	12.5	-	12.5	-	6.25
<i>Elacatinus puncticulatus</i>	-	12.5	12.5	-	6.25
<i>Haemulon steindachneri</i>	-	-	12.5	12.5	6.25
<i>Hypsoblennius brevipinnis</i>	-	-	12.5	12.5	6.25
<i>Labrisomus striatus</i>	-	-	12.5	12.5	6.25
<i>Lutjanus colorado</i>	12.5	12.5	-	-	6.25
<i>Novaculichthys taeniourus</i>	-	-	12.5	12.5	6.25
<i>Nicholsina denticulata</i>	12.5	-	-	12.5	6.25
<i>Opisthonema spp</i>	12.5	12.5	-	-	6.25
<i>Xyrichtys pavo</i>	-	-	12.5	12.5	6.25
<i>Echidna nebulosa</i>	-	-	25	-	6.25
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	-	25	-	-	6.25
<i>Rypticus nigripinnis</i>	-	-	25	-	6.25
<i>Alectis ciliaris</i>	12.5	-	-	-	3.13
<i>Aulostomus chinensis</i>	-	-	12.5	-	3.13
<i>Bathygobius ramosus</i>	-	12.5	-	-	3.13
<i>Cantherhinus dumerilii</i>	-	-	-	12.5	3.13
<i>Canthigaster puntactissima</i>	-	-	-	12.5	3.13
<i>Elops affinis</i>	-	-	-	12.5	3.13
<i>Euthynnus lineatus</i>	-	-	-	12.5	3.13
<i>Gobiesox adustus</i>	12.5	-	-	-	3.13
<i>Malacoctenus ebisui</i>	-	-	12.5	-	3.13
<i>Pareques fuscovittatus</i>	-	-	12.5	-	3.13
<i>Paralabrax loro</i>	-	-	-	12.5	3.13
<i>Pomadasys leuciscus</i>	-	12.5	-	-	3.13
<i>Scorpaena histrio</i>	-	-	12.5	-	3.13
<i>Sectator ocyurus</i>	-	-	12.5	-	3.13
<i>Selar crumenophthalmus</i>	-	12.5	-	-	3.13
<i>Umbrina xanti</i>	-	-	-	12.5	3.13
<i>Hippocampus ingens</i>	-	-	-	-	-
<i>Labrisomus xanti</i>	-	-	-	-	-
<i>Mugil curema</i>	-	-	-	-	-
<i>Paraclinus mexicanus</i>	-	-	-	-	-
<i>Serranus psittacinus</i>	-	-	-	-	-

**Anexo V. Riqueza de especies, con datos espaciales y temporales de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco.**

<b>RIQUEZA DE ESPECIES</b>									
	<b>Morro</b>	<b>S. Lorenzo</b>	<b>Mág. Mun. Mar.</b>	<b>Roqueta</b>	<b>Total</b>	<b>Máx.</b>	<b>Min.</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>
<b>Otoño 2001</b>	38	36	51	54	74	54	36	45	9
<b>Invierno 2002</b>	25	34	47	38	65	47	25	36	9
<b>Primavera 2002</b>	50	33	46	41	69	50	33	43	7
<b>Verano 2002</b>	22	22	44	44	63	44	22	33	13
<b>Invierno 2004</b>	45	46	48	42	75	48	42	45	3
<b>Primavera 2004</b>	36	34	32	38	59	38	32	35	3
<b>Verano 2004</b>	36	52	36	44	68	52	36	42	8
<b>Invierno 2005</b>	33	33	30	34	56	34	30	33	2
<b>Total</b>	68	71	81	80	114		<b>Espacial</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>
<b>Máx.</b>	50	52	51	54		<b>ANOVA</b>		1.3835	0.2682
<b>Min.</b>	22	22	30	34		<b>P, 0.05</b>			
<b>Media</b>	35.6	36.3	41.8	41.9			<b>Temporal</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>
<b>Desv. Est.</b>	9	9	8	6				1.2195	0.3449

**Anexo VI. Abundancia, con datos espaciales y temporales de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco.**

<b>ABUNDANCIA</b>										
	<b>Morro</b>	<b>S. Lorenzo</b>	<b>Mág. Mun. Mar.</b>	<b>Roqueta</b>	<b>Total</b>	<b>Máx.</b>	<b>Min.</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>	
<b>Otoño 2001</b>	2051	1163	2380	1562	7156	2380	1163	1789	536	
<b>Invierno 2002</b>	550	592	5751	1130	8023	5751	550	2006	2511	
<b>Primavera 2002</b>	3290	1251	2079	777	7397	3290	777	1849	1101	
<b>Verano 2002</b>	316	242	1653	798	3009	1653	242	752	649	
<b>Invierno 2004</b>	1912	1311	2465	1209	6897	2465	1209	1724	583	
<b>Primavera 2004</b>	1545	1708	2124	1794	7171	2124	1545	1793	244	
<b>Verano 2004</b>	925	2074	1519	1585	6103	2074	925	1526	471	
<b>Invierno 2005</b>	2534	1205	1998	2214	7951	2534	1205	1988	566	
<b>Total</b>	13123	9546	19969	11069	54509	<b>Espacial</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>		
<b>Máx.</b>	3290	2074	5751	2214			<u>3.0717</u>	<u>0.0439</u>		
<b>Min.</b>	316	242	1519	777	<b>ANOVA</b>					
<b>Media</b>	1640	1293	2496	1384	<b>P, 0.05</b>	<b>Temporal</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>		
<b>Desv. Est.</b>	1016	576	1354	498			1.1127	0.3822		

**Anexo VII. Diversidad, con datos espaciales y temporales de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco.**

	<b>Diversidad</b>								
	<b>Morro</b>	<b>S. Lorenzo</b>	<b>Mág. Mun. Mar.</b>	<b>Roqueta</b>	<b>Máy.</b>	<b>Min.</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>	
<b>Otoño 2001</b>	2.17	2.42	2.61	3.00	3.00	2.17	2.55	0.35	
<b>Invierno 2002</b>	2.55	2.65	2.31	2.32	2.65	2.31	2.46	0.17	
<b>Primavera 2002</b>	2.51	2.26	2.43	2.45	2.51	2.26	2.41	0.11	
<b>Verano 2002</b>	2.25	2.04	2.42	2.97	2.97	2.04	2.42	0.40	
<b>Invierno 2004</b>	2.53	2.73	2.45	2.33	2.73	2.33	2.51	0.17	
<b>Primavera 2004</b>	2.47	2.19	1.91	2.26	2.47	1.91	2.21	0.23	
<b>Verano 2004</b>	2.52	2.45	2.05	2.54	2.54	2.05	2.39	0.23	
<b>Invierno 2005</b>	2.00	2.43	2.34	2.44	2.44	2.00	2.30	0.21	
<b>Máy.</b>	2.55	2.73	2.61	3.00	3.137	<b>Espacial</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>	
<b>Min.</b>	2.00	2.04	1.91	2.32	<b>ANOVA</b>		1.2429	0.3128	
<b>Media</b>	2.38	2.40	2.31	2.54	<b>P, 0.05</b>	<b>Temporal</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>	
<b>Desv. Est.</b>	0.21	0.23	0.23	0.29			0.8964	0.5249	

**Anexo VIII. Equidad, con datos espaciales y temporales de los arrecifes rocosos de la Bahía de Acapulco.**

<b>EQUIDAD</b>									
	<b>Morro</b>	<b>S. Lorenzo</b>	<b>Mág. Mun. Mar.</b>	<b>Roqueta</b>	<b>Máy.</b>	<b>Min.</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>	
<b>Otoño 2001</b>	0.60	0.67	0.66	0.75	0.75	0.60	0.67	0.06	
<b>Invierno 2002</b>	0.79	0.75	0.60	0.63	0.79	0.60	0.69	0.09	
<b>Primavera 2002</b>	0.64	0.65	0.63	0.66	0.66	0.63	0.64	0.01	
<b>Verano 2002</b>	0.73	0.66	0.64	0.78	0.78	0.64	0.70	0.07	
<b>Invierno 2004</b>	0.67	0.71	0.63	0.62	0.71	0.62	0.65	0.04	
<b>Primavera 2004</b>	0.69	0.62	0.55	0.62	0.69	0.55	0.62	0.06	
<b>Verano 2004</b>	0.70	0.62	0.57	0.67	0.70	0.57	0.64	0.06	
<b>Invierno 2005</b>	0.57	0.70	0.69	0.69	0.70	0.57	0.66	0.06	
<b>Máy.</b>	0.79	0.75	0.69	0.78	0.67	<b>Espacial</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>	
<b>Min.</b>	0.57	0.62	0.55	0.62	<b>ANOVA</b>		1.9746	0.1012	
<b>Media</b>	0.67	0.67	0.62	0.68	<b>P, 0.05</b>	<b>Temporal</b>	<b>R.V</b>	<b>P</b>	
<b>Desv. Est.</b>	0.07	0.05	0.05	0.06			0.6388	0.6043	

**Anexo IX. Porcentaje del Índice de Valor Biológico (IVB) por localidad, datos ordenados en forma descendiente.**

<b>Morro</b>	<b>IVB</b>	<b>San Lorenzo</b>	<b>IVB</b>	<b>Roqueta</b>	<b>IVB</b>	<b>Mágico Mun. Mar.</b>	<b>IVB</b>
<i>S. acapulcoensis</i>	8.39	<i>S. acapulcoensis</i>	9.11	<i>S. acapulcoensis</i>	8.99	<i>C. atrilobata</i>	9.35
<i>O. steindachneri</i>	6.79	<i>A. troschelli</i>	7.80	<i>T. lucasanum</i>	8.87	<i>S. acapulcoensis</i>	8.39
<i>C. atrilobata</i>	6.79	<i>O. steindachneri</i>	6.61	<i>C. atrilobata</i>	8.21	<i>T. lucasanum</i>	8.04
<i>P. punctatus</i>	6.73	<i>C. atrilobata</i>	6.25	<i>A. troschelli</i>	7.56	<i>A. troschelli</i>	7.14
<i>T. lucasanum</i>	6.31	<i>T. lucasanum</i>	6.13	<i>M. dorsalis</i>	6.85	<i>P. punctatus</i>	6.73
<i>A. troschelli</i>	6.07	<i>P. punctatus</i>	5.24	<i>H. notospilus</i>	6.31	<i>M. dorsalis</i>	5.83
<i>M. dorsalis</i>	4.64	<i>S. flavilatus</i>	5.18	<i>O. steindachneri</i>	4.94	<i>O. steindachneri</i>	5.71
<i>C. caballus</i>	4.35	<i>B. diplotaenia</i>	5.12	<i>S. flavilatus</i>	4.64	<i>H. notospilus</i>	5.00
<i>H. scudderi</i>	4.17	<i>M. dorsalis</i>	4.64	<i>H. chierchiaie</i>	4.46	<i>C. caballus</i>	3.57
<i>P. a. pterura</i>	4.11	<i>C. humeralis</i>	4.29	<i>A. declivifrons</i>	3.99	<i>H. nicholsi</i>	2.74
<i>H. maculicauda</i>	4.11	<i>H. notospilus</i>	3.45	<i>H. nicholsi</i>	3.10	<i>M. dentatus</i>	2.62
<i>H. sexfasciatus</i>	3.04	<i>H. dispilus</i>	2.86	<i>G. cinereus</i>	3.10	<i>B. diplotaenia</i>	2.56
<i>B. diplotaenia</i>	2.98	<i>H. flaviguttatum</i>	2.80	<i>H. dispilus</i>	1.49	<i>H. saltator</i>	2.50
<i>S. perrico</i>	2.98	<i>C. caballus</i>	2.44	<i>P. punctatus</i>	2.74	<i>S. flavilatus</i>	2.02
<i>S. flavilatus</i>	2.98	<i>H. nicholsi</i>	2.26	<i>C. humeralis</i>	2.56	<i>M. lentiginosa</i>	1.96
<i>X. xanti</i>	2.92	<i>C. caninus</i>	2.14	<i>C. caninus</i>	2.44	<i>H. flaviguttatum</i>	1.85
<i>C. caninus</i>	2.74	<i>S. perrico</i>	2.14	<i>S. perrico</i>	2.14	<i>J. nigrirostris</i>	1.85
<i>H. flaviguttatum</i>	2.44	<i>M. dentatus</i>	1.55	<i>C. proboscidentis</i>	2.02	<i>S. perrico</i>	1.67
<i>A. declivifrons</i>	2.02	<i>H. maculicauda</i>	1.37	<i>J. nigrirostris</i>	1.49	<i>H. maculicauda</i>	1.61
<i>C. humeralis</i>	1.91	<i>H. sexfasciatus</i>	1.37	<i>M. dentatus</i>	1.31	<i>H. chierchiaie</i>	1.37
<i>Opisthonema spp</i>	1.19	<i>P. a. pterura</i>	1.31	<i>H. maculicauda</i>	1.13	<i>A. declivifrons</i>	1.37
<i>H. saltator</i>	1.13	<i>A. meleagris</i>	1.25	<i>H. sexfasciatus</i>	0.83	<i>P. a. pterura</i>	1.31
<i>H. notospilus</i>	1.07	<i>S. crumenophthalmus</i>	1.19	<i>A. retrosella</i>	0.83	<i>C. caninus</i>	1.25
<i>A. meleagris</i>	1.01	<i>M. cephalus</i>	1.07	<i>M. curema</i>	0.77	<i>G. cinereus</i>	1.19
<i>O. meleagris</i>	0.89	<i>H. scudderi</i>	1.07	<i>B. diplotaenia</i>	0.60	<i>C. proboscidentis</i>	1.01
<i>L. guttatus</i>	0.83	<i>A. declivifrons</i>	1.01	<i>O. meleagris</i>	0.60	<i>M. bairdii</i>	0.95
<i>P. leuciscus</i>	0.83	<i>O. meleagris</i>	0.95	<i>T. rhodopus</i>	0.54	<i>P. leuciscus</i>	0.95
<i>M. curema</i>	0.71	<i>A. xantopterus</i>	0.89	<i>P. azaleus</i>	0.54	<i>A. meleagris</i>	0.95
<i>H. nicholsi</i>	0.71	<i>D. hystrix</i>	0.83	<i>H. saltator</i>	0.54	<i>M. curema</i>	0.89
<i>H. dispilus</i>	0.66	<i>H. saltator</i>	0.83	<i>M. cephalus</i>	0.48	<i>L. argentiventris</i>	0.71
<i>H. maculicauda</i>	0.66	<i>H. chierchiaie</i>	0.71	<i>H. sexfasciatus</i>	0.48	<i>O. meleagris</i>	0.71

<i>M. bairdii</i>	0.48	<i>M. curema</i>	0.66	<i>H. scudderi</i>	0.48	<i>F. commersoni</i>	0.71
<i>C. proboscoidens</i>	0.48	<i>C. rivulatus</i>	0.60	<i>A. meleagris</i>	0.42	<i>H. sexfasciatus</i>	0.54
<i>K. elegans</i>	0.48	<i>H. passer</i>	0.54	<i>S. histrio</i>	0.36	<i>H. scudderi</i>	0.48
<i>C. sexfasciatus</i>	0.42	<i>J. nigrirostris</i>	0.48	<i>M. dentatus</i>	0.36	<i>S. histrio</i>	0.48
<i>H. chierchiae</i>	0.42	<i>F. commersoni</i>	0.42	<i>J. nigrirostris</i>	0.30	<i>K. elegans</i>	0.42
<i>L. argentiventris</i>	0.36	<i>E. labriformis</i>	0.36	<i>L. novemfasciatus</i>	0.30	<i>E. labriformis</i>	0.42
<i>O. xanthops</i>	0.30	<i>L. guttatus</i>	0.36	<i>C. caballus</i>	0.24	<i>N. taeniourus</i>	0.42
<i>M. dentatus</i>	0.06	<i>S. histrio</i>	0.36	<i>S. lobatus</i>	0.24	<i>P. azaleus</i>	0.42
<i>A. taeniatus</i>	0.06	<i>B. ramosus</i>	0.30	<i>H. scudderi</i>	0.24	<i>H. passer</i>	0.36
<i>M. hubbsi</i>	0.06	<i>E. panamensis</i>	0.30	<i>A. dovii</i>	0.24	<i>C. humeralis</i>	0.36
		<i>C. caninus</i>	0.18	<i>B. polylepis</i>	0.18	<i>K. analogus</i>	0.36
		<i>P. leuciscus</i>	0.18	<i>K. analogus</i>	0.18	<i>H. steindachneri</i>	0.24
		<i>D. holocanthus</i>	0.12	<i>F. commersoni</i>	0.18	<i>L. novemfasciatus</i>	0.18
		<i>P. azaleus</i>	0.12	<i>K. elegans</i>	0.12	<i>P. fuscovittatus</i>	0.18
		<i>K. elegans</i>	0.12	<i>H. adustus</i>	0.06		
		<i>C. sexfasciatus</i>	0.12				
		<i>A. hians</i>	0.12				
		<i>K. analogus</i>	0.06				
		<i>S. lobatus</i>	0.06				

**Anexo X. Índice de Valor Biológico (IVB) por temporadas y general. Datos ordenados en forma descendiente.**

<b>Especies</b>	<b>Secas</b>	<b>Lluvias</b>	<b>General</b>
<i>Chromis atrilobata</i>	9.0	9.0	9.0
<i>Stegastes acapulcoensis</i>	8.3	8.9	8.6
<i>Thalassoma lucasanum</i>	7.8	7.9	7.9
<i>Abudefduf troschelli</i>	7.4	6.8	7.1
<i>Prionurus punctatus</i>	5.8	8.1	7.0
<i>Ophioblennius steindachneri</i>	6.1	6.0	6.1
<i>Microspathodon dorsalis</i>	5.3	6.2	5.8
<i>Caranx caballus</i>	4.0	5.2	4.6
<i>Halichoeres notospilus</i>	3.2	4.3	3.8
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	3.0	3.5	3.3
<i>Stegastes flavilatus</i>	3.6	2.5	3.1
<i>Caranx caninus</i>	1.0	4.9	2.9
<i>Haemulon maculicauda</i>	2.2	2.5	2.4
<i>Gerres cinereus</i>	1.7	3.0	2.4
<i>Platybelone argalus pterura</i>	1.5	3.2	2.3
<i>Bodianus diplotaenia</i>	2.5	1.7	2.1
<i>Halichoeres dispilus</i>	2.4	1.6	2.0
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	2.4	1.3	1.8
<i>Hemiramphus saltator</i>	1.5	1.7	1.6
<i>Haemulon scudderi</i>	2.8		1.4
<i>Abudefduf declivifrons</i>	1.0	1.6	1.3
<i>Ostracion meleagris</i>	1.5	1.0	1.2
<i>Halichoeres chierchiae</i>	1.1	1.3	1.2
<i>Halichoeres nicholsi</i>	1.1	1.3	1.2
<i>Chaetodon humeralis</i>	1.4	0.8	1.1
<i>Mugil curema</i>	0.8	1.4	1.1
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	1.5	0.5	1.0
<i>Selar crumenophthalmus</i>	1.9		1.0
<i>Opisthonema spp</i>	1.9		1.0
<i>Scarus perrico</i>	1.9		1.0
<i>Xenichthys xanti</i>	1.8		0.9
<i>Pomadasys leuciscus</i>		1.6	0.8
<i>Johnrandallia nigrirostris</i>		1.3	0.6
<i>Chaenomugil proboscoidens</i>	0.7	0.2	0.4
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	0.4	0.3	0.3
<i>Pomadasys leuciscus</i>	0.7		0.3
<i>Apogon retrosella</i>	0.6		0.3
<i>Arhotron meleagris</i>		0.3	0.2
<i>Mugil cephalus</i>	0.2		0.1