



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
I. P. N.
DONATIVO



MICROHABITAT DE ECTOPARASITOS MARINOS EN
Caulolatilus affinis GILL, 1865 (OSTEICHTHYES: MALACANTHIDAE)
DEL CANAL CERRALVO, B.C.S., MEXICO.

TESIS

Que para obtener el grado de:
MAESTRO EN CIENCIAS

Con especialidad en:
CIENCIAS MARINAS

presenta:
Biol. Mar. JUAN CARLOS PEREZ URBIOLA

Marzo de 1995, La Paz, B. C. S. México

INDICE

Glosario	I
Relación de tablas y figuras	III
Resumen	IV
Abstract	V
Introducción	1
Antecedentes	4
Justificación	7
Objetivo general	10
Objetivos particulares	10
Area de estudio	10
Materiales y métodos.	11
Recolecta de material biológico	11
Esquemmatización de las branquias	14
Distribución de los parásitos	19
D. de Poisson, normal y binomial negativa	19
Relación varianza/media	19
Parámetro K	19
Asociación de los parásitos	19
Indices de similitud de Ochiai, Dice y Jaccard.	20
Correlación de rangos de Spearman	21
Indice de Solapamiento de Nicho	22
Microhábitat de los parásitos	23
Análisis de varianza	23
Análisis de funciones discriminantes.	24
Resultados	25
Distribución de los parásitos	32
D. de Poisson, normal y binomial negativa	32
Relación varianza/media	32
Parámetro K	32
Asociación de los parásitos	34
Indices de similitud de Ochiai, Dice y Jaccard.	34
Correlación de rangos de Spearman	37
Indice de Solapamiento de Nicho	40
Microhábitat	41
Análisis de varianza	41
Análisis de funciones discriminantes.	44
Análisis	48
Distribución de los parásitos en hospederos	48
Asociación de los parásitos en hospederos	49
Distribución de los parásitos en branquias.	50
Asociación de los parásitos en branquias	50
Solapamiento de nicho	51
Análisis de varianza	51
Análisis de funciones discriminantes.	54
Comunidades de parásitos	56
Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Sugerencias	62
Literatura citada	63

GLOSARIO

- Ciclo de vida directo: 1 Ciclo de vida que no involucra hospederos intermediarios.
- Ciclo de vida indirecto: 1 Ciclo de vida con hospederos intermediarios.
- Ecología: 1 Ciencia que estudia las relaciones entre los organismos y el medio ambiente.
- Ectoparásito: 2 Parásito que vive sobre la superficie externa de su hospedero.
- Endoparásito: 1 Parásito en el interior del hospedero.
- Esclerita: Estructura quitinizada de la que **están** formadas las pinzas.
- Especificidad hospedatoria: 2 Restricción de un parásito para uno o más hospederos.
- Habitat: 2 Lugar específico donde vive un organismo.
- Helmineto: 1 Gusano parásito.
- Hermafrodita: 1 Individuo con órganos reproductivos masculino y femenino.
- Hospedero: 2 Animal o planta vivo que alberga o que proporciona subsistencia a un parásito.
- Hospedero definitivo: 1 Hospedero en el cual el parásito alcanza la madurez sexual.
- Hospedero intermediario: 1 Hospedero que alberga parásitos inmaduros o en 'estado de desarrollo.
- Hiperparasitismo: 2 La presencia de un parásito sobre o dentro de otro parásito.
- Intensidad de infección: 1 Número de parásitos por hospedero.
- Intensidad de parasitismo: Promedio de parásitos considerando únicamente a los hospederos parasitados de una muestra.
- Macrohábitat: 1 El hábitat del hospedero en el cual se encuentra el parásito.
- Microhábitat: 1 El habitat del parásito dentro o sobre el hospedero.

Nicho: 1 El total de las relaciones de un organismo con su medio ambiente; el lugar que ocupa el organismo en la naturaleza.

2 Los componentes físicos y bióticos del habitat en el cual vive el organismo o la población.

Oncomiracidio: 1 Larva ciliada de monogéneos.

Opisthaptor: 1 Organo de fijación posterior de los monogéneos.

Parasitismo: 2 Asociación entre dos organismos de diferentes especies en el cual la dependencia del parásito sobre su hospedero es metabólica e involucra un intercambio mutuo de sustancias; esta dependencia es el resultado de pérdida en la información genética por parte del parásito.

Parásito: 2 Organismo que depende de su hospedero para obtener algunos metabolitos esenciales y entre los cuales existe una relación química recíproca.

Parásito obligatorio: 1 Parásito que no puede vivir sin su hospedero.

Patógeno: 1 Organismo que causa enfermedad.

Patología: 1 Ciencia de las enfermedades

Praniza: 1 Estadio larvario de isópodos del grupo Gnathiidae.

Prevalencia: 1 Porcentaje de hospederos infectados de una muestra.

Prohaptor: Organo de fijación anterior de monogéneos.

Especiación simpátrica: 1 formación de especies en la misma área geográfica (sin aislamiento geográfico).

Vector: 1 Hospedero que lleva estadios infectivos de parásitos.

Referencia: 1 Rohde 1982
2 Noble et al. 1989

RELACION DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA	1	Clave para la ubicación de ectoparásitos. .	18
TABLA	II	Tabla de contingencia de especies	20
TABLA	III	Opciones y sus variables de localización. .	24
TABLA	IV	Cantidad de muestras recolectadas	25
TABLA	V	Distribución de frecuencia de los parásitos en los hospederos	33
TABLA	VI	Distribución de frecuencia de los parásitos en las branquias	33
TABLA	VII	Análisis de asociación de especies por hospederos	35
TABLA	VIII	Análisis de asociación de especies en las branquias	36
TABLA	IX	Correlación de rangos de Spearman entre ectoparásitos en los hospederos	38
TABLA	X	Correlación de rangos de Spearman entre ectoparásitos en las branquias.	39
TABLA	XI	Análisis de solapamiento de nicho	40
TABLA	XII	Resultado del análisis de varianza....	42
TABLA	XIII	Representación gráfica del análisis de varianza.....	43
TABLA	XIV	Análisis de discriminantes por hospedero. .	45
TABLA	xv	Análisis de discriminantes por elementos de 10. parásitos	46
TABLA	XVI	Centroides de los grupos	46
FIGURA	1	Mapa del área de estudio	12
FIGURA	2	Forma para captura de datos	16
FIGURA	3	Representación gráfica de la clave.	17
FIGURA	4	Localización del monogéneo Choricotyle caulolati	26
FIGURA	5	Localización del monogéneo Jaliscia caballeroi	27
FIGURA	6	Localización del monogéneo Jaliscia caulolati	28
FIGURA	7	Localización del copépodo Hatschekia sp.	29
FIGURA	8	Localización del isópodo GNATHIIDAE	30
FIGURA	9	Localización de todos los ectoparásitos	31
FIGURA	10	Gráfica de las dos primeras funciones discriminantes	47

MICROHABITAT DE ECTOPARASITOS MARINOS EN
Caulolatilus affinis Gill, 1865 (OSTEICHTHYES: MALACANTHIDAE)
DEL CANAL CERRALVO, B.C.S., MEXICO.

RESUMEN

A partir de 123 *Caulolatilus affinis* se recolectaron 12,802 ectoparásitos: los monogéneos *Encotyllabe pagrosomi*, *Choricotyle caulolatili*, *Jaliscia caballeroi* y *Jaliscia caulolatili*; un copépodo (*Hatschekia* sp.) y larvas de isópodos de la familia Gnathiidae. Las branquias fueron divididas en 120 zonas, de las cuales se obtuvo la localización de 6,290 ectoparásitos.

La distribución de frecuencia de cada especie de parásito se ajustó a un modelo binomial negativo, tanto en los hospederos como en las zonas branquiales.

La presencia y la abundancia de ectoparásitos resultó relacionada por hospederos, sin embargo, fue inversa en las zonas branquiales.

Se precisó el microhábitat de cada especie de ectoparásito. Morfológicamente cada especie **está** adaptada a la estructura branquial y a las condiciones hidrológicas del lugar que ocupa.

Los ectoparásitos se ajustan a una comunidad aislada, por la presencia de organismos especializados y la ausencia de interferencia interespecífica, sin embargo no se **observaron** nichos **vacíos** ni abundancias bajas.

MICROHABITAT OF MARINE ECTOPARASITES OF
Caulolatilus affinis Gill, 1865 (OSTEICHTHYES: MALACANTHIDAE)
FROM THE CANAL CERRALVO, B.C.S., MEXICO.

ABSTRACT

A total of 12,802 ectoparasites were collected from a sample of 123 specimens of *Caulolatilus affinis*: the monogeneans *Enco tyllabe pagrosomi*, *Choricotyle caulolatili*, *Jaliscia caballeroi* and *Jaliscia caulolatili*; a copepod (*Hatschekia* sp.) and isopod larvae of the family Gnathiidae. The gills were divided in 120 sections where 6,290 parasites were mapped.

The frequency distribution of each species of ectoparasite, in the host as well as in the gill's sections, was fitted to a negative binomial distribution.

A high relationship was found both the presence and abundance of ectoparasites in the host, however, the relationship was inverse on the gill's sections.

The microhabitat of each ectoparasite was specified. The morphophysiological characteristics of each species is adapted to the structure and the hydrology of the place they occupy on the gills.

The community of ectoparasites fits an insaturated community, because the high specialization of the organisms, and the absent of interspecific interactions, although no empty niches nor low abundances were observed.

INTRODUCCION

Los ectoparásitos de peces, monogéneos y copépodos, comprenden de 5,000 a 6,000 especies conocidas, Rohde (1989) infiere que pueden llegar a describirse hasta 100,000 especies si se consideran los 25 000 hospederos potenciales. Es evidente la necesidad de más estudios taxonómicos y de estudios ecológicos, dado que para la mayoría de las especies se desconocen aspectos importantes sobre su biología, dentro de los que destacan: la distribución geográfica, el grado de especificidad hospedatoria, su microhábitat y el lugar que ocupa dentro de su comunidad.

Es necesario contemplar dos puntos de vista para determinar el tipo de distribución de los parásitos, una macrodimensión, considerando el ambiente y el hospedero del parásito, donde es necesario determinar cómo se encuentran distribuidos los parásitos en la población de hospederos; y una microdimensión, que contempla la forma en que se distribuyen los parásitos en los organismos infectados.

La distribución de los parásitos esta influenciada por el alto grado de especificidad hospedatoria (Rohde 1979), que hace evidente los procesos de coevolución parásito-hospedero en monogéneos, debido a que éstos no pueden vivir ni completar su ciclo de vida en otra especie de pez que no sea la apropiada. Se observa un alto grado de especialización, principalmente de sus órganos de fijación, tanto de los huevos, larvas y adultos como por la respuesta inmunológica del pez (Rohde 1991).

La preferencia por una zona particular en peces fue corroborada por Rohde (1976, 1979, 1989) al determinar el microhábitat de cinco especies de monogéneos y tres de copépodos en *Scomberomorus commersoni*. Sin embargo, a pesar del gran número de hospederos revisados, Rohde encontró una baja riqueza y abundancia de ectoparásitos, de tal forma que se favorece la existencia de nichos vacíos, fenómeno que aún no puede generalizarse para todos los ectoparásitos marinos.

Se han propuesto diversas hipótesis sobre la existencia del microhábitat, Rohde (1977a,b) establece que éste tiene como consecuencia aumentar el contacto intraespecífico para favorecer la reproducción sexual y por otra parte, reforzar las barreras reproductivas a la hibridación. En cambio, Price (1980) y Stock y Holmes (1988) atribuyen el microhábitat al alto grado de especialización que presentan los ectoparásitos para explotar un ambiente complejo con un gradiente de condiciones.

Asimismo, Fuentes y Nasir (1990) consideran que la preferencia espacial e intensidad del parasitismo están correlacionadas con factores fisiológicos, ambientales y ecológicos, por lo tanto, su explicación es compleja. Finalmente, otros autores (Lebedev 1978, Davey 1980 y Benz y Dupre 1987) consideran que son las condiciones hidrodinámicas, la circulación del agua a través de las branquias, lo que genera un gradiente de condiciones, por lo cual los ectoparásitos se ubican en diferentes lugares.

Holmes (1961, 1973) establece que la diversificación de nichos se da como resultado de la segregación de especies. En otros estudios sobre la comunidades de parásitos, efectuados en **aves y mamíferos**, se encontró interferencia entre especies de endoparásitos, al cambiar su distribución por efecto de la presencia-ausencia de los otros parásitos (Holmes 1961, 1973, Bush y Holmes 1986a,b, Stock y Holmes 1987a,b).

Kennedy **et al.** (1986) compararon las características de la comunidad de endoparásitos entre aves y peces dulceacuícolas, asimismo Kennedy y William (1989) y Holmes (1990) analizaron la comunidad en peces marinos. Las aves y peces, difieren en características fisiológicas y de comportamiento, lo cual se ve reflejado en la estructura de la comunidad de parásitos.

Las características distintivas de las aves son: su mayor movilidad, condición de endotermia, un tubo alimenticio más complejo, una dieta amplia, más selectiva y en mayor cantidad, por lo que están más expuestas a los ciclos de vida de los helmintos, los cuales son más generalistas y con altas abundancias causando que sean raros los espacios vacíos en el tracto digestivo, en consecuencia, es posible una fuerte influencia entre las especies que cohabitan. En cambio los peces dulceacuícolas muestran baja abundancia y baja riqueza de endoparásitos.

Por su parte, las comunidades de peces marinos presentan mayor abundancia y riqueza y son más complejas que las dulceacuícolas, ya que en el medio marino, los peces tienen mayor movilidad y dietas más diversas, además sus endoparásitos tienen un espectro más amplio de hospederos definitivos y en general hay más parásitos generalistas. Sin embargo, no alcanzan los niveles de abundancia y riqueza que se encuentran en aves, en parte, por su condición de ectotermia y un menor consumo de alimento, por lo que presentan mayor semejanza con los peces de agua dulce (Holmes 1990).

Estas diferencias caracterizan a dos comunidades de parásitos: las aisladas en peces y las saturadas en aves (Stock y Holmes 1987b). Diferenciándose estas dos comunidades principalmente por cuatro características: (1) abundancia y riqueza, (2) presencia de nichos vacíos, (3) grado de especialización y (4) interacción interespecífica.

ANTECEDENTES

Los estudios que se han realizado en México sobre parasitología marina son casi exclusivamente taxonómicos. **para** el Golfo de California se cuenta con los de Hidalgo (1958), Winter (1959), Lamothe-Argumedo (1961, 1984, 1988), Arai (1962), Caballero y Bravo-Hollis (1962), Bravo-Hollis (1966, 1969, 1971, 1978, 1982), Bravo-Hollis y Caballero (1970), Heinz y Dailey (1974), Gómez del Prado (1982, 1983), Lamothe-Argumedo y Gómez del Prado (1986) y Pérez-Urbiola (1993).

Los trabajos parasitológicos realizados para los peces del género **Caulolatilus** sobre monogéneos son: Meserve (1938), quien describió las siguientes especies: **Choricotyle caulolatlili** en **Caulolatilus princeps** y **Encotyllabe pagrosomi** en el género **Caulolatilus**, ambos en las Islas Galápagos. Bravo-Hollis (1982) recolectó al monogéneo **Jaliscia caballeroi** en **C. princeps** en Sonora, México. Pérez-Urbiola (1993) encontró en **C. affinis** a **Choricotyle caulolatlili**, **Jaliscia caballeroi**, **Jaliscia caulolatlili** y a **Encotyllabe pagrosomi** para el Canal Cerralvo, Baja California Sur, México.

En relación a trabajos sobre tremátodos, se conocen los trabajos de Manter (1940) quien describe las siguientes especies: **Choandera caulolatlili** en **Caulolatilus auomalus**, para Isla Cerros, (**sic.** Isla Cedros) México e Islas Galápagos; **Proctoeces magnorus** en **C. auomalus** en Isla Cerros, (**sic.** Isla Cedros) México, y **Myzotus vitellosus**, **Pseudocreadium spinosum** y **Lecithochirium microstomum** en **Caulolatilus** sp. en las Islas Galápagos. Pérez-Urbiola (1993) encontró en **C. affinis** a **M. vitellosus**, **P. magnorus**, **Lecithochirium magnoporum**, **Neozoogonus longicecus**, **Diphtherostomum macrossacum**, **Eurycreadium vitellosum** y **Stephanostomum** spp. para el Canal Cerralvo, Baja California Sur, México.

El estudio que reveló la existencia del microhábitat en ectoparásitos marinos fue el de Llewellyn (1959) al notar la ubicación de *Choricotyle chrysophryi* sujeto a la parte externa lateral de las branquias. Después Ktari (1969) encontró al monogéneo *Microcotyle salpae* en un determinado arco branquial así como un lugar preferencial dentro del mismo. Actualmente se cuenta con diversos ejemplos tanto de monogéneos como de copépodos donde se aprecia claramente una preferencia por una área, así Rohde (1979) ha determinado el microhábitat de ocho ectoparásitos en las branquias de *Scomberomorus commersoni*, cinco en *Caranx melampygus* y cinco en *Choz-inemus tol*, igualmente Rohde (1978) describió el microhábitat para seis ectoparásitos en *Katsuwonu pelamis*, dos en *Arripis trutta*, tres en *Seriolella bramma* y *Latridopsis ciliaris* y dos en *Aldrichetta forsteri*.

Roubal *et al.* (1983) analizaron 133 ejemplares de *Chrysophrys auratus* en siete localidades de Australia, para describir las especies de ectoparásitos y determinar su microhábitat (no proporcionan datos de abundancia, intensidad o prevalencia). Encontraron seis especies de monogéneos, once de copépodos y una de isópodo, además de larvas praniza. Entre los cuales recolectaron a *Encotyllabe pagrosomi* y a un monogéneo del género *Choricotyle* (*C. australiensis*) al igual que un copépodo del género *Hatschekia* (*H. pagrosomi*), como a las larvas praniza, los cuales también fueron encontrados por Pérez-Urbiola (1993) en *Caulolatilus affinis*. No pudieron determinar el habitat de *E. pagrosomi* debido a que todos los organismos se encontraron sueltos, para *C. australiensis* sólo localizaron dos sobre los

arcos branquiales, uno en la primera branquia y el otro sobre la segunda. Los copépodos *Hatschekia los* encontraron sobre los filamentos cerca del arco branquial y en las cuatro branquias, pero en mayor abundancia sobre la primera y segunda. Las larvas pranziza no mostraron preferencia en cuanto al lugar que ocuparon.

Los ectoparásitos encontrados en *Caulolatilus affinis* presentaron mayor abundancia a la registrada en otros peces, además de que no se encontraron diferencias en la abundancia para las épocas del año, sexo o edad del hospedero (Pérez-Urbiola 1993). Asimismo, las posibilidades de nichos vacíos disminuyen, por lo que presentan al menos, dos de las características de las comunidades saturadas, sin embargo, faltaría por conocer el microhábitat de cada especie, su grado de especialización y la existencia de algún indicio de interacción entre las especies de ectoparásitos.

J-USTIFICACION

Las estadísticas de la Secretaría de Pesca confirman que la explotación de la "pierna" (pesquería artesanal que incluye dos especies de *Caulolatilus*; la "pierna" *C. princeps* y el "conejo" *C. affinis*), se ha incrementado (Ramírez 1992) hasta el grado de constituir un alto porcentaje de; total de la pesca artesanal en Baja, California Sur. La captura de "pierna" registrada en 1980 a nivel nacional fue de 1173 toneladas, de las cuales casi el 88% correspondió a las capturas de Baja

California Sur (Anónimo 1981, 1982, 1984, 1985a,b, 1986). Los análisis efectuados directamente sobre los Avisos de Arribo de la Oficina de Pesca de La Paz, B. C. S. mostraron que de 1985 a 1988, en la Bahía de La Paz y zonas adyacentes, se capturó alrededor del 50% del total de la "pierna" registrada en este Estado (Díaz y Ruíz 1989).

El estudio de los parásitos marinos es importante económicamente, por las pérdidas ocasionadas al producto marino y su influencia en el tamaño de las poblaciones. De acuerdo con Kabata (1970) las pérdidas estimadas por el copépodo *Lernaeocera branchialis* a la pesquería de *Melanogrammus aeglefinus* fueron de 100,000 kg en 1955; igualmente la baja producción de ostión *Crassostrea virginica* en la Bahía de Delaware, con mortalidades del 95% fueron provocadas por la ascetospora de *Minchinia nelsoni*, o la enfermedad causada al ostión por la ascetospora *M. nelsoni* que terminó con la producción en el estado de Virginia, Estados Unidos en 1960 (Rohde 1982). Las enfermedades transmisibles al hombre es otro aspecto de consideración, por ejemplo, la paragonimiasis y la schistosomiasis, o las que se adquieren al consumir pescado crudo infectado con *Clonorchis y Opisthorchis* (Pérez-Iñigo 1976).

"La literatura sobre parásitos de peces marinos es voluminosa, diversa y dispersa y una gran proporción de la misma es descriptiva y por otra parte, sólo una pequeña fracción de la fauna parásita de peces marinos es bien conocida y es debido a su importancia económica y generalmente sobre peces del mar del

Norte" (Holmes 1990).

La información sobre la dinámica de poblaciones, y los procesos que la controlan son muy rudimentarios (Holmes 1990), sin embargo, los estudios sobre la biología de los parásitos han dado resultados prácticos, en algunos casos el alto grado de especificidad hospedatoria ha señalado rutas migratorias de los peces que se encuentran en lugares y poblaciones diferentes, con la seguridad que sólo serán transportadas por una misma especie de pez (Margolis y Boyce 1969). Aunque, para utilizarlos como marcador biológico, además de tener alta especificidad hospedatoria, necesitan ser de larga vida y la infección sólo debe darse en una área muy reducida o exacta (Rohde 1984).

Otras aplicaciones al detectar un parásito con estas características, es la información que nos pueden proporcionar sobre dietas, o asociaciones con otros peces y organismos, que resultan hospederos intermediarios y por lo tanto que limiten su distribución (McCauley 1965).

Realizar estudios para medir el nicho resulta muy complicado, dado que éste es abstracto y son muchas las variables que intervienen, sin embargo,, Rohde (1981) considera que en el medio marino se presentan muchas ventajas, primero, es un medio uniforme donde los gradientes físicos y químicos son menos importantes que en el terrestre o el de agua dulce; segundo, en el mar abierto se reducen las variables ambientales, sobre todo si se considera un habitat reducido; tercero, la superficie de

un pez, y en particular las branquias, pueden examinarse cualitativa y cuantitativamente en poco tiempo; cuarto, es factible determinar el microhábitat y quinto, la cantidad que se pueden conseguir de peces es grande, donde cada uno es una réplica homóloga de nuestra zona de estudio.

OBJETIVO GENERAL

Conocer el microhábitat y el grado de asociación de las especies de ectoparásitos de *Caulolatilus affinis*.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.) Determinar el tipo de distribución que presentan los monogéneos, copépodos e isópodos ectoparásitos de *Caulolatilus affinis*.
- 2.) Determinar el grado de asociación (correlación y solapamiento de nicho) entre las especies de ectoparásitos
- 3.) Determinar la existencia del microhábitat de las especies de ectoparásitos en estudio.

AREA DE ESTUDIO

El Canal Cerralvo se localiza al sur del Golfo de California entre los 24° 02' y 24° 22' N y los 109° 48' y

110° 13' w. La boca norte tiene un ancho de 33 km y la sur de 10 km, con 14 km de anchura a la mitad del canal; la profundidad es menor a los 100 m en la boca sur y aumenta hacia la boca norte hasta 720 m. Se forma el canal entre la Península de Baja California y la Isla Cerralvo (24° 08' y 24° 23' N y 109° 48' y 109° 55' W), esta isla tiene una forma alargada que asemeja una cuña, su longitud es de 28.5 km, presenta costas en su mayoría de tipo rocoso y una plataforma continental muy limitada. La costa peninsular presenta en la parte sur una playa arenosa extensa que abarca la playa el Sargento, la Ventana y Punta Arenas con una longitud de 26 km; la parte norte se compone por 38 km de playas y acantilados, principalmente de tipo rocoso. (Figura 1)

MATERIALES Y METODOS

RECOLECTA DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Los muestreos se llevaron a cabo entre mayo de 1988 y mayo de 1989 con una periodicidad mensual, en coordinación con el proyecto de investigación "Biología de Peces de Importancia Comercial" de la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Para la recolecta de las muestras se utilizó una panga de 22 pies de eslora, líneas de nylon de 200 m con tres y cuatro anzuelos (palangar), usando como carnada pescado o cabeza de camarón.

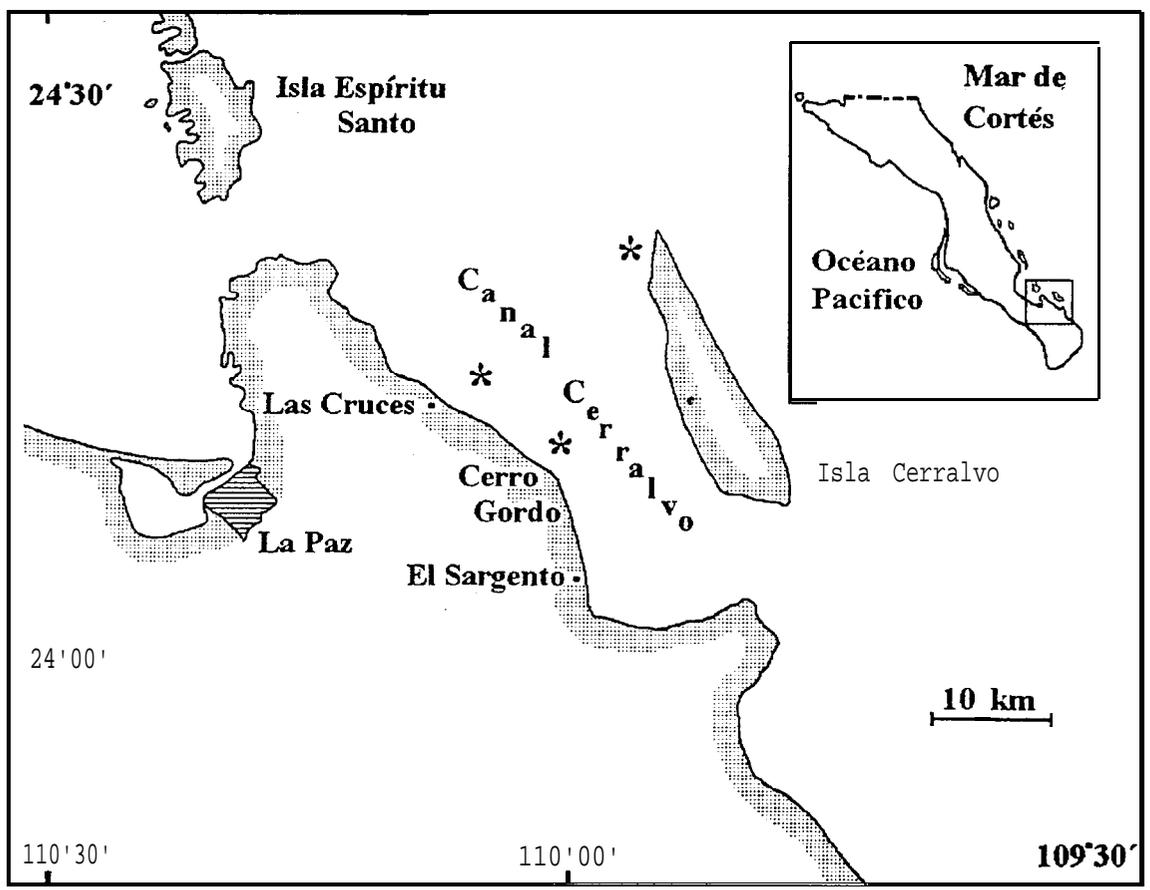


FIG. 1. Canal Cerralvo, Baja California Sur
 (*) localidades de colecta

Las muestras se obtuvieron frente a las Cruces ($24^{\circ} 11' N$, $110^{\circ} 04' W$), aproximadamente a dos km de la costa, entre 70 y 100 m de profundidad, a dos km enfrente de Cerro Gordo y en la zona norte de la Isla Cerralvo (Figura 1). La muestra mensual fue en promedio de diez peces, a los cuales se les tomaron las siguientes medidas morfométricas: longitud total, longitud patrón y altura.

Cuando el tiempo lo permitió se revisaron en el campo las branquias de dos peces por día, con ayuda de un microscopio estereoscópico, conservándose los isópodos y copépodos con alcohol al 70% y los monogéneos se aplanaron entre porta y cubre "objetos, utilizando como fijador AFA (constituido por: alcohol etílico 80 %, formaldehído al 37% y ácido acético glacial, en una proporción del 80:10:10, respectivamente).

Las muestras restantes se procesaron de la siguiente forma: se llevó a cabo una revisión externa del pescado en busca de ectoparásitos, se separó la cabeza, examinado la cavidad bucal (de la boca a la salida de los opérculos) (Figura 3A) en busca de parásitos que pudieran estar sujetos a la misma, fijándose como se indica en el apartado anterior, posteriormente se colocaron cada una en una bolsa de plástico, etiquetándose y anotándose el sexo, el número correspondiente y la fecha.

Posteriormente se añadió en las bolsas agua caliente, casi

a punto de ebullición y formol concentrado, hasta una solución final al 10%, se cerraron las bolsas con una liga y se trasladaron al laboratorio para su posterior procesamiento. Para las muestras fijadas en el campo la técnica consistió en el lavado y la decantación repetida del agua de las muestras, con el objeto de eliminar el formol.

Se repitió la revisión externa con el microscopio estereoscópico buscando en las narinas y alrededor del ojo; se extrajeron las branquias, separando los diferentes arcos branquiales, la faringe y las pseudobranquias.

Las técnicas de tinción utilizadas para los monogéneos fueron: Tricrómica de Gomori, Hematoxilina de Delafield y Semichon. Los parásitos se montaron en resina sintética.

Las especies de monogéneos que se utilizaron en el presente trabajo fueron identificadas previamente por Pérez-Urbiola (1993): *Choricotyle caulolatíli*, *Jaliscía caballeroi*, *Jaliscía caulolatíli* y *Encotyllabe pagrosomi*. Los copépodos pertenecen al género *Hatschekia* y los isópodos son larvas de la familia Gnathiidae .

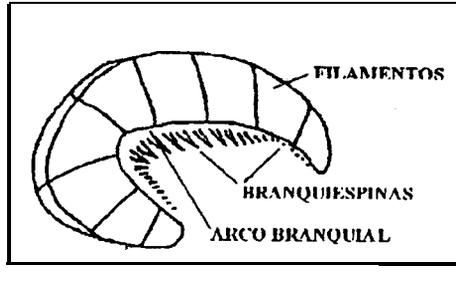
ESQUEMATIZACION DE LAS BRANQUIAS

Para obtener el esquema exacto de las branquias de *Caulolatilus affinis* y la ubicación precisa de los parásitos en

las mismas, se realizó una fotocopia de ellas y de la pseudobranquia y se calcaron para obtener un esquema a escala (Figura 2A y 2C). El área branquial se dividió longitudinalmente cada 20 filamentos, obteniéndose de nueve a diez divisiones y dos para las pseudobranquias (Figura 2C). Para la altura se tomaron tres zonas, la cercana al arco, la media y la superior, de esta manera las cuatro branquias y la pseudobranquia quedaron divididas en 120 cuadrantes.

La captura de los datos en el laboratorio se llevó a cabo con dos formatos: en el primero (Figura 2B) se incluyen los datos del hospedero, la cantidad de parásitos por especie y su hábitat. El segundo formato (Figura 2C) consta del esquema de las cuatro branquias y la pseudobranquia; con un símbolo particular para cada especie se marcaba el sitio donde se recolectó cada parásito.

Para determinar la posición exacta del parásito sobre los filamentos branquiales se utilizó una clave (Tabla I y gráficamente en la Figura 3) utilizándose letras (A-k) para los parásitos localizados en el juego de branquias izquierdo y números (1-11) para el lado derecho (Figura 3A y 3B). Las branquias consisten en dos hileras de filamentos que se identificaron con la primera letra de la clave (I interna y E externa) y las cuatro caras de cada filamento consiste en la segunda letra de la clave (I interno, E externo, A anterior y P posterior). De tal forma que cada parásito anotado en el formato dos (Figura 2C) contó con su clave.



A

HOSP : _____ # _____						
NOM. COMUN: _____						FECTIA _____
LOCALIDAD : _____						
LT. _____		LP. _____		AL. _____		SEXO _____
	B R A N. N.	E S T. T.	I N T. T.	G O N. N.	F A R. R.	SUEL TOS.
NEMATODA						
CESTODA						
ACANTHO						
MONOGENEA						
TREMATODA						
COPPODA						
ISOPODA						
OTROS						

4 BRANQUIA

3 BRANQUIA

2 BRANQUIA

1 BRANQUIA

PSEUDOBANQUIA

B

C

FIG. 2. A) Esquema del primer arco branquial indicando sus partes, B) Forma para la captura de datos del hospedero, total de parásitos por especie y su hábitat y C) Esquema de las branquias para la localización de los parásitos.

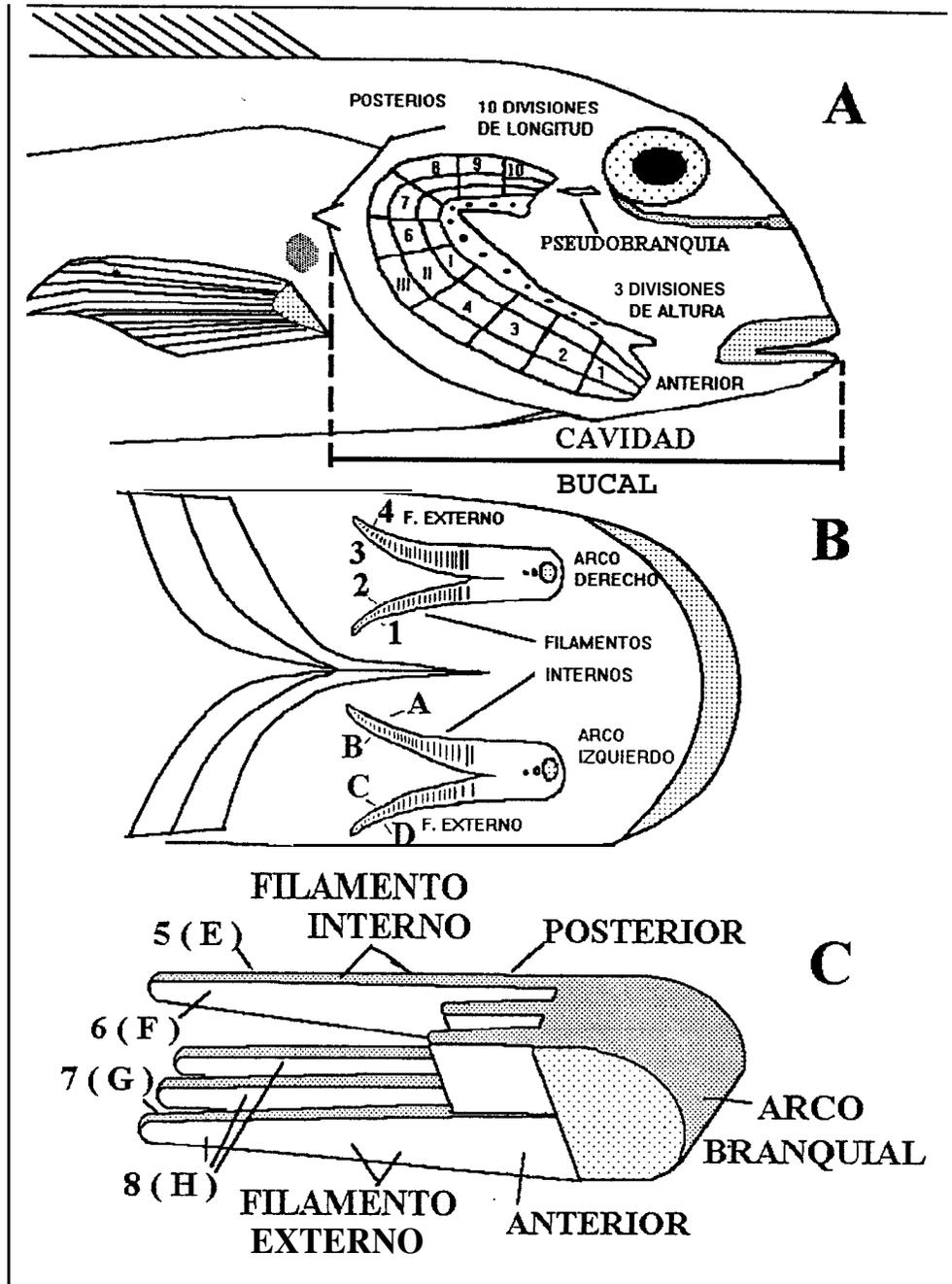


FIG. 3. Representación gráfica para la clave de localización
 A) Vista lateral de *Caulolatilus affinis* mostrando la posición de la branquia y las divisiones en longitud (1-10) y altura (I-III): B) Vista ventral de *C. affinis* mostrando los filamentos (internos y externos) y las caras internas (3,1-C,A) y las externas (4,2-D,B). C) Detalle del filamento branquial mostrando sus caras anteriores (8,6-H,F) y las posteriores (7,5-G,E).

Tabla 1. Clave para la ubicación de los ectoparásitos en los filamentos y branquias.

	II	IE	EI	EE	IP	IA	EP	EA1	E	D	L
D DERECHO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
L IZQUIERDO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K

Para el manejo y selección de los datos sobre la localización de los ectoparásitos se diseñó un programa en computadora en lenguaje QuickBasic, el cual incluye la base de datos de los hospederos con la siguiente información: talla (longitud patrón), edad (a partir de los parámetros calculados por Díaz y Ruíz (1989) para la misma especie y localidad), sexo, localidad, fecha, cantidad de parásitos recolectados, los encontrados fijos por especie de parásito y el total de los mismos.

Al realizar la captura de la información por parásitos se formó una nueva base de datos, a la cual se incorporó una línea por cada parásito que se encontró fijo a la branquia, conteniendo toda la información relativa a su hospedero pero además, incorporando la referente al parásito, que contempla: la especie, la branquia con la longitud y altura de la cual se recolectó, la clave de localización en el filamento y las coordenadas en el esquema.

Los parásitos que se encontraron desprendidos no fueron considerados para analizar la selección del microhábitat. Sin embargo, sí se utilizaron en los análisis de distribución de frecuencias, correlación y asociación de especies en la muestra de hospederos. Todos los parásitos se conservaron en frascos con alcohol etílico de 70°.

DISTRIBUCION DE LOS PARASITOS

Para determinar el tipo de distribución de los parásitos, en los 123 peces recolectados y en los 120 cuadrantes de las branquias, se procedió a aplicar los modelos: Poisson, normal o binomial negativo para distinguir si los datos se ajustan a una distribución al azar, homogénea o agregada, respectivamente. Se utilizaron los programas en Basic de Ludwig y Reynolds (1988).

Para estimar el grado de dispersión de los organismos se utilizó la relación varianza/media y el valor estimado de "K", este parámetro proviene del modelo binomial negativo, presentando los organismos una distribución agregada cuando los datos presentan un valor de "K" más cercano a cero.

ASOCIACION DE LOS PARASITOS

Es necesario determinar la influencia que puede representar la presencia de alguna de las especies sobre las demás, tanto a nivel general en el macrohábitat, considerando la relación de los

parásitos en cuanto a su presencia - ausencia (Tabla 11) en los peces, como en el microhábitat tomando en cuenta las branquias.

Se utilizaron los índices de asociación de Ochiai, Dice y Jaccard, dado que los tres presentan un valor de "0" para no asociación y "1" para el grado máximo de asociación, por ser simétricos al calcular los valores de a-b y de b-a y al no considerar las dobles ausencias -d- al no resultar de interés para el presente trabajo. Siendo calculados con la ayuda del programa SPASSOC.BAS (Ludwig y Reynolds 1988).

Tabla II. Tabla de contingencia de especies mediante la presencia-ausencia de las diferentes especies de ectoparásitos

		ESPECIE B		
		PRESENTE	AUSENTE	
ESPECIE A	PRESENTE	a	b	m = a+b
	AUSENTE	c	d	n = c+d
		r = a+c	s = b+d	N = a+b+c+d

Los índices mencionados tienen la desventaja de no indicar el tipo de asociación (positiva o negativa) que se presenta según el grado de interacción entre las especies que ocupan el mismo lugar; tampoco se determina si hay diferencias estadísticamente

significativas. Para resolver estos dos inconvenientes, se calculó la frecuencia esperada, tanto de la presencia como de la ausencia, de la siguiente forma: el índice de asociación está determinado por el número de veces en que se encuentren ambas especies juntas "a", por lo tanto, si la frecuencia esperada "A" es menor que la frecuencia observada "a" se propone como una asociación positiva y en caso contrario se presume de tipo negativo, asimismo se puede realizar una comparación por medio de una prueba de X^2 entre los valores observados y esperados, y por lo tanto si hay diferencias significativas.

La frecuencia (f) esperada se calcula:

$$f(A) = (a+b)/N \quad \text{cuando "a" está presente}$$

$$f(B) = (a+c)/N \quad \text{cuando "b" está presente}$$

Ambas deben ser mayor a "0"

Se compara la frecuencia esperada con la observada mediante la prueba de X^2 mediante la siguiente fórmula:

$$X^2 = N(ad - bc)^2 / mnrs$$

En virtud de que el análisis anterior sólo involucra la presencia-ausencia de los parásitos, se llevó a cabo el análisis de correlación de rangos de Spearman para determinar alguna posible relación entre las diferentes abundancias de las especies parásitas. Este análisis ocupa rangos y es factible su aplicación como prueba no paramétrica, los valores posibles van de "-1" a "+1" y como las muestras son mayores a 30 se consultó la tabla

proporcionada por Rohlf y Sokal (1981) (Tabla 25) para determinar si el resultado fue estadísticamente significativo, los valores proporcionados son (con $gl = n-2$):

para $n = 125$ ($P = 0.05$, $\alpha = 0.174$ y $P = 0.01$, $\alpha = 0.228$)

El análisis de solapamiento de nicho (SO) trabaja principalmente como un índice de asociación, pero considerando la proporción de cada una de las especies en el cuadrante. Para el cálculo del mismo se utilizó el programa SPOVLAP.BAS (Ludwig y Reynolds 1988).

Se estableció la hipótesis nula de que las dos especies tienen un solapamiento completo o sea que sus curvas de utilización del recurso son iguales.

Se calculó la probabilidad (P) de cuánto recurso es utilizado por la especie "i" y cuánto de éste es también ocupado por la especie "j", a partir de las siguientes ecuaciones.

$$E_{1,2} = \sum_j^r (P_{1j} \ln P_{2j}) - \sum_j^r (P_{1j} \ln P_{1j})$$

$$E_{2,1} = \sum_j^r (P_{2j} \ln P_{1j}) - \sum_j^r (P_{2j} \ln P_{2j})$$

para:

$$SO_{1,2} = e^{E_{1,2}}; \quad SO_{2,1} = e^{E_{2,1}}$$

También se calculó el estadístico "U" que se distribuye según la "X²" con r-1 grados de libertad, donde se prueba la hipótesis nula:

$$U_{1,2} = - 2N_1 \ln (SO_{1,2})$$

$$U_{2,1} = - 2N_2 \ln (SO_{2,1})$$

MICROHABITAT DE LOS PARASITOS

Para determinar la preferencia espacial en las branquias para cada especie de parásito se utilizó el análisis de varianza y un análisis de funciones discriminantes. Se procedió a aplicar el análisis de varianza de una vía para cada una de las opciones (Tabla III) y para cada una de las especies parásitas.

El criterio con el que se interpretó el resultado del análisis consistió en tres posibilidades: la primera cuando no se encontraron diferencias significativas por lo que se concluyó que no existía preferencia 'del parásito por ninguna de las variables de la opción analizada, la segunda, cuando sí se encontraron diferencias significativas, y se concluyó que existía algún tipo de preferencia o circunstancia por la cual el parásito se encontró con mayor frecuencia en alguna de las variables de la opción y la tercera, cuando también se encontraron diferencias

significativas pero además en la sumatoria de los valores de las variables, se observó un gradiente marcado y donde una de las variables abarcó un gran porcentaje del valor de la sumatoria, por lo que se concluyó que había una tendencia a encontrarse con mayor frecuencia en dicha variable.

Tabla III. Opciones de localización de los ectoparásitos en las branquias con las variables utilizadas para determinar la preferencia de los mismos en cada una de las opciones.

OPCIONES	LADO	BRANQUIA	SUPERFICIE	FILAMENTO	LONGITUD	ALTURA
VARIABLES	DERECHO IZQUIERDO	ARCOS 1-4 PSEUDOBANQUIA	EXTERNO INTERNO	EXTERNO INTERNO ANTERIOR POSTERIOR	DE 1 A 9 o 10	DE 1 A 3
CANTIDAD	= 2	= 5	= 2	= 4	10	= 3

El análisis de funciones discriminantes contempla en conjunto la presencia y la abundancia para todas las variables de localización de cada uno de los parásitos. Se utilizó el paquete STATGRAPHICS 5.0 y la misma base de datos del análisis de varianza.

La base de datos se organizó por grupos constituídos por las especies de ectoparásitos y cada grupo estuvo conformado por líneas 0 elementos, a su vez cada una estuvo constituida por las variables de localización de los parásitos de un hospedero. Cada grupo tuvo tantas líneas como hospederos, en los cuales se encontró fijo en las branquias por lo menos uno de los parásitos de dicha especie. Se realizó un segundo análisis de

discriminantes, pero en esta ocasión se homogenizaron las **líneas** y cada una tuvo la información de diez de los parásitos de dicho **grupo**.

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES MARINAS
BIBLIOTECA
I.P.N.
DONATIVO

RESULTADOS

Se **revisó** un total de 123 ejemplares de **Caulolatilus affinis** durante el año de muestreo, el número de peces obtenidos por mes varió; asimismo, el número de parásitos recolectados fue mayor a los que se logró encontrar sujetos en las branquias y cavidad bucal al momento de revisar las muestras fijadas (Tabla IV).

Tabla IV. Total de peces recolectados mensualmente y total de ectoparásitos (recolectados y sujetos) en las branquias y cavidad bucal.

AÑO	1988								1989				TOTAL	
	HAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL		HAYO
# PECES	7	11	10	12	10	8	3	10	10	6	10	4	22	123

PARASITO	C. caulolatlili	J. caballeroi	J. caulolatlili	E. pagrosomi	Hatschekia sp.	Isópodo (Gnathiidae)	
RECOLECTADOS	599	3884	357	678	7020	264	12802
SUJETOS	200	1250	74	678	4038	50	6290

En las figuras 4 a 9 se presenta el total de parásitos de **cada especie que se encontraron sujetos a las branquias** en los 123 peces examinados, siendo factible **apreciar las zonas que ocupan cada una de las especies en los arcos branquiales**. Por ejemplo, las áreas que ocupan el monogéneo **Jaliscia caballeroi** y el copépodo **Hatschekia sp.** son **antagónicas**, en cambio las áreas en las que se encuentran las dos especies del género **Jaliscia** se **traslapan sobre todo entre las longitudes cinco a la ocho**.

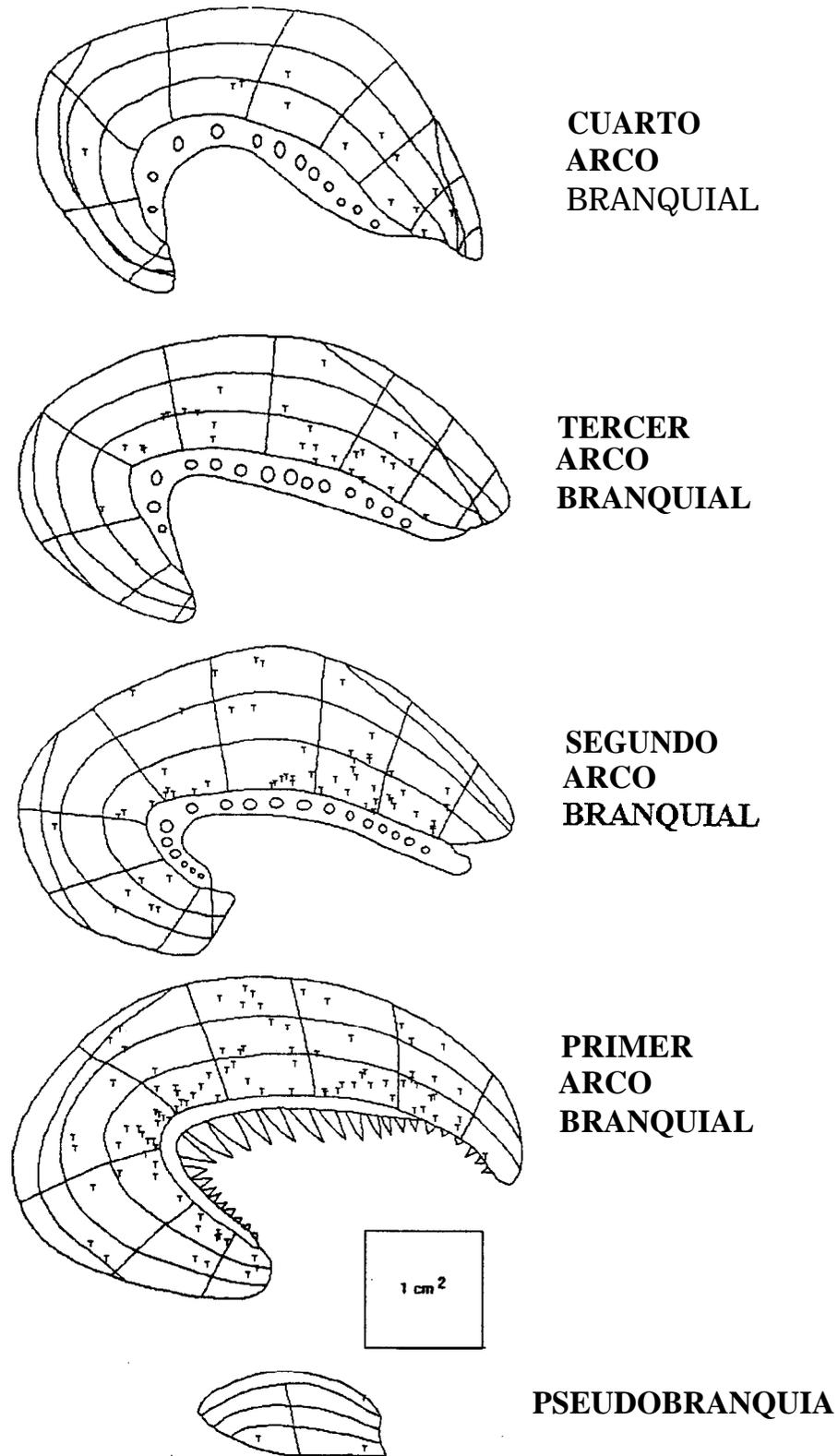


FIG. 4. Distribución de *Choricotyle caulolatili* (N=200) sobre las cuatro branquias y la pseudobranchia de *Caulolatilus affinis*.

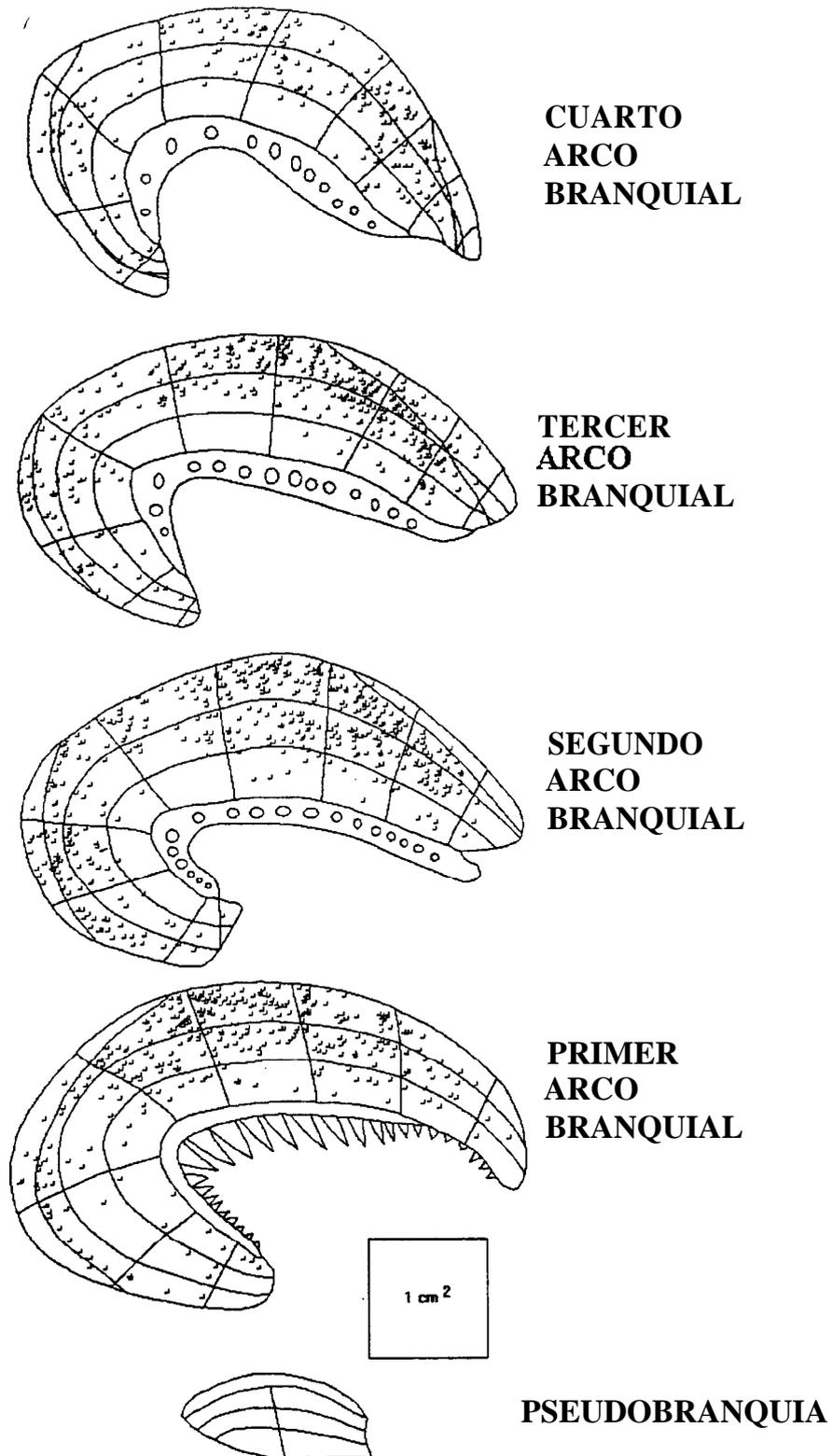


FIG. 5. Distribución de *Jaliscia caballeroi* (N=1,250) sobre las cuatro branquias y la pseudobranquia de *Caulolatilus affinis*.

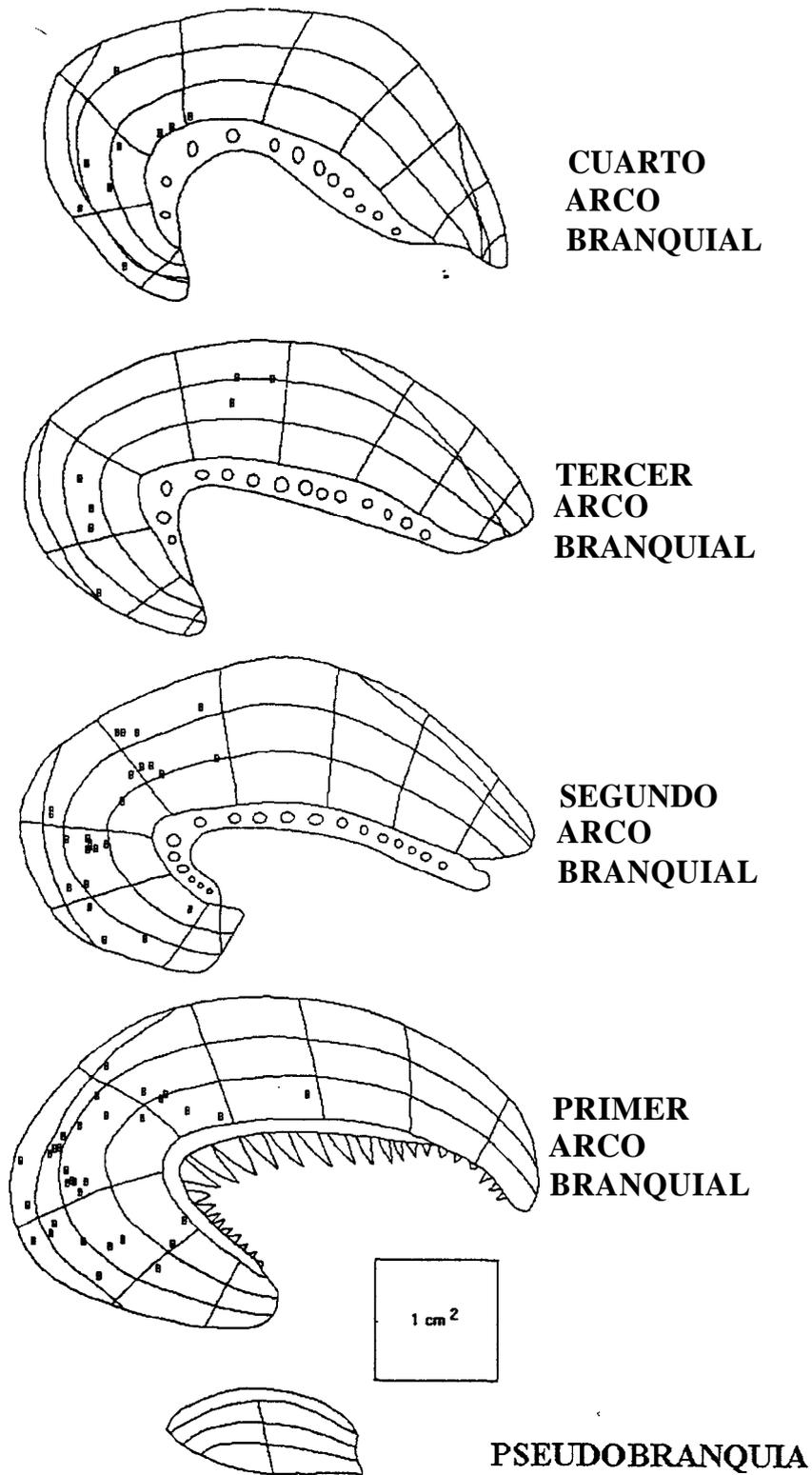
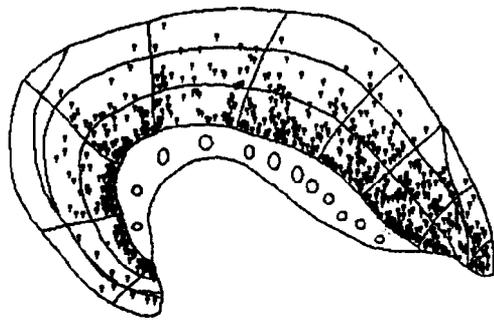
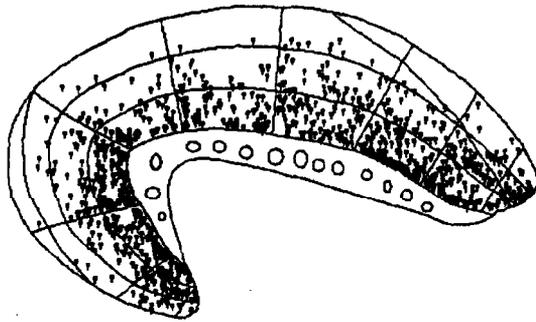


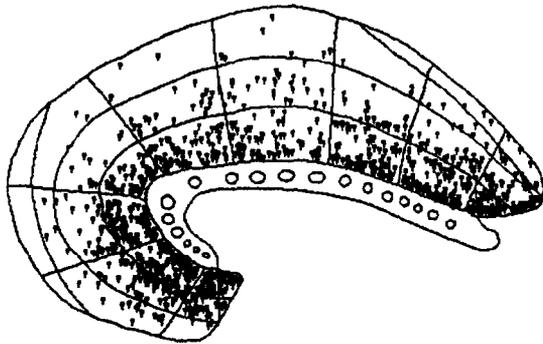
FIG. 6. Distribución de *Jaliscia caulolatlili* (N=74) sobre las cuatro branquias y la pseudobranquia de *Caulolatilus affinis*.



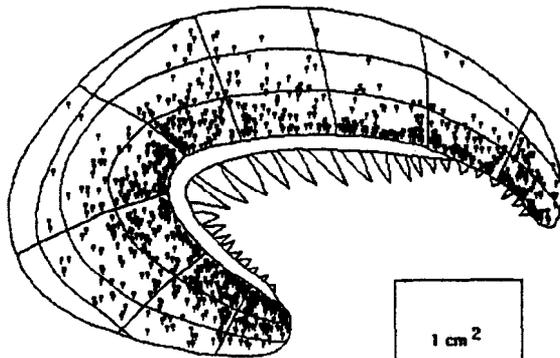
CUARTO
ARCO
BRANQUIAL



TERCER
ARCO
BRANQUIAL



SEGUNDO
ARCO
BRANQUIAL



PRIMER
ARCO
BRANQUIAL



PSEUDOBRANQUIA

FIG. 7. Distribución de *Hatschekia* sp. (N=4,038) sobre las cuatro branquias y la pseudobranquia de *Caulolatilus affinis*.

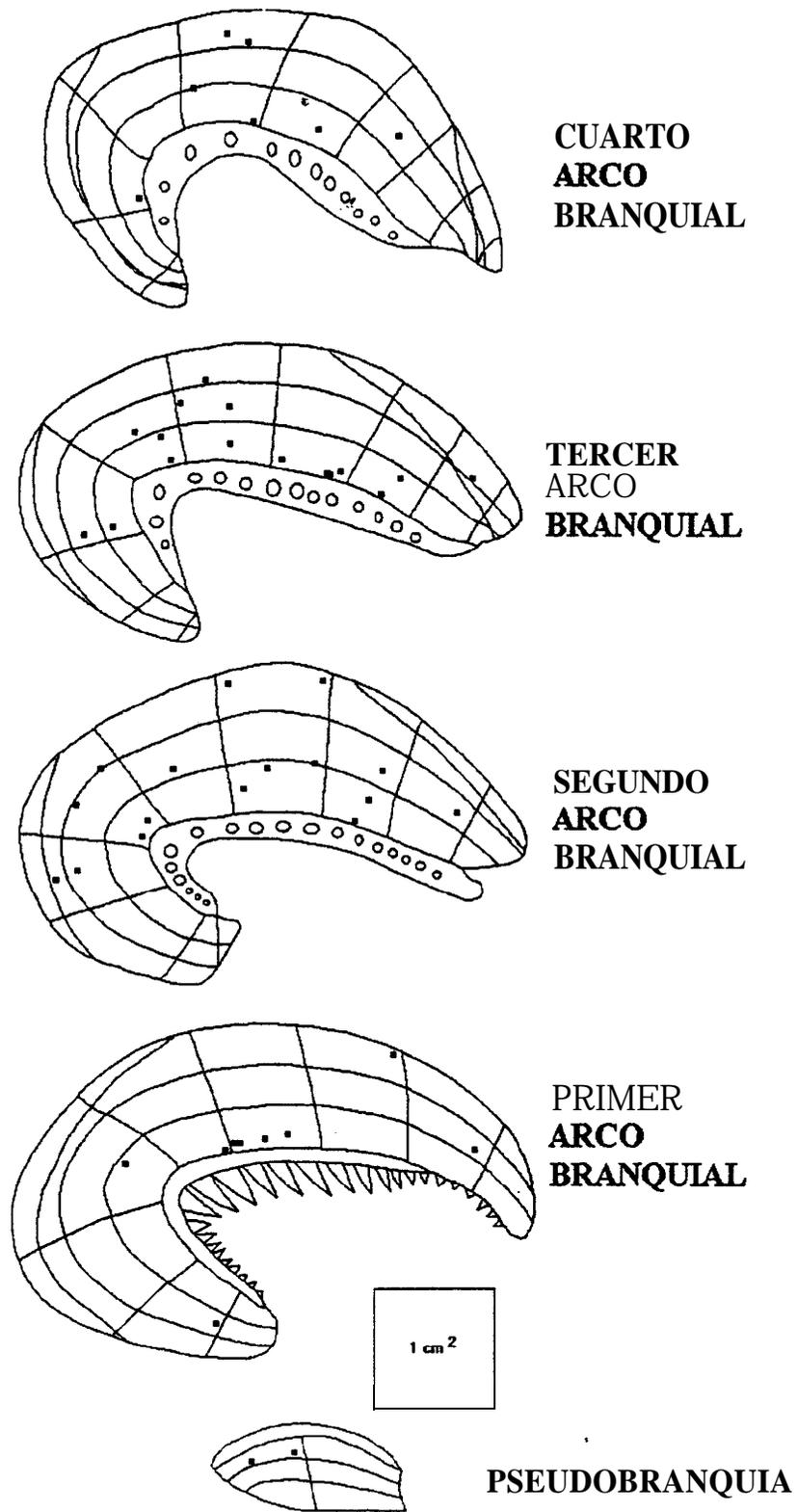


FIG. 8. Distribución de las larvas de isópodos (N=50) sobre las cuatro branquias y la pseudobranquia de *Caulolatilus affinis*.

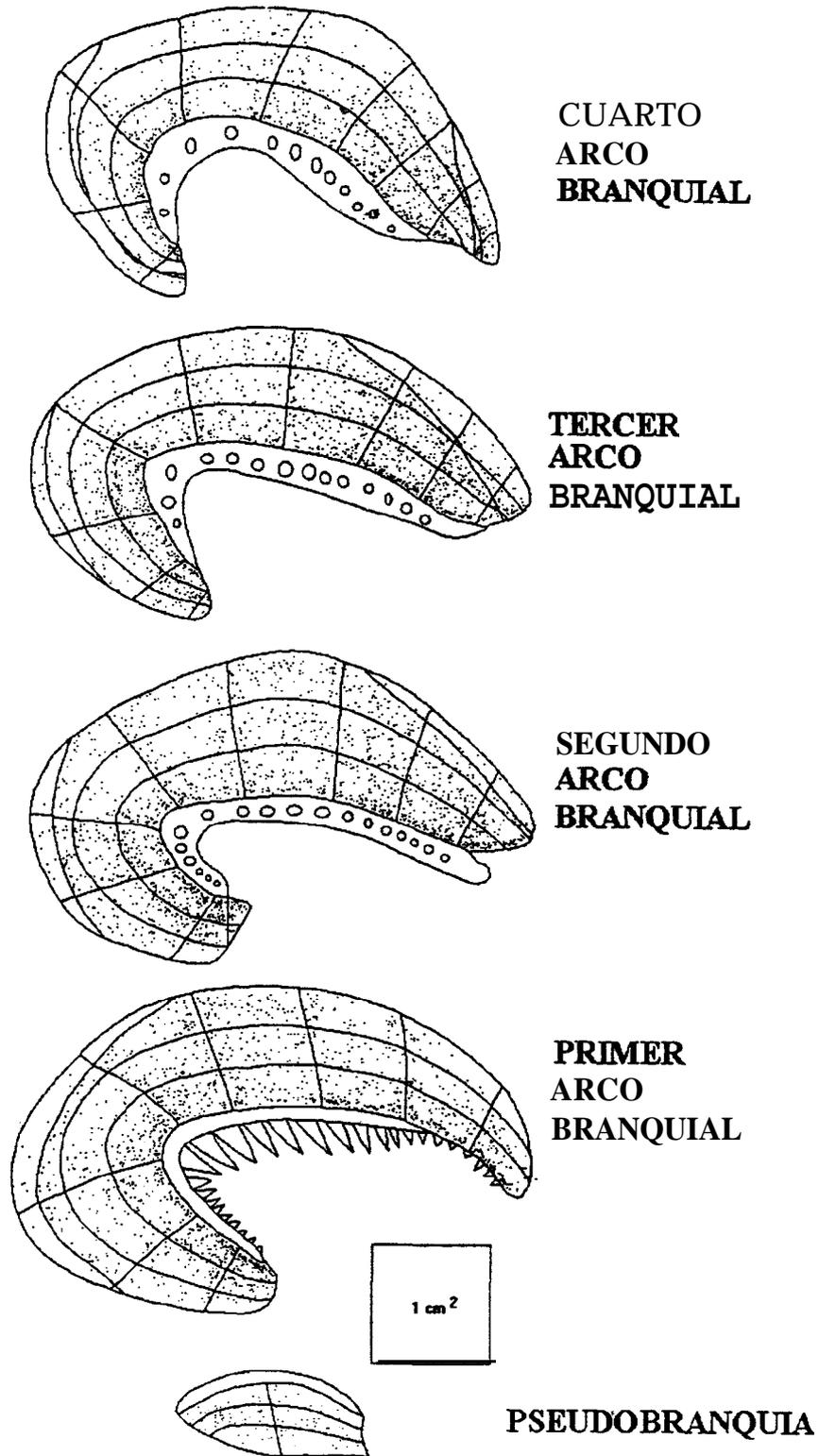


FIG. 9. Distribución de todas las especies de ectoparásitos (N=5,612) que se encontraron fijos en las branquias y pseudobranquia, de los 123 hospederos revisados.

El monogéneo **Choricotyle caulolatilí** en su mayor parte se encuentra cercano al arco branquial, donde se localiza en grandes cantidades el copépodo **Hatschekia** sp.

En cuanto a las larvas de isópodos, éstas se encontraron muy dispersas en las branquias y en baja abundancia, por lo que es difícil precisar si se restringen a una zona en particular. **Encotyllabe pagrosomi** sólo se localizó en la faringe y ninguna otra especie de parásito fue encontrado en esa área, por lo que no se presenta figura.

DISTRIBUCION DE LOS PARASITOS EN HOSPEDEROS Y BRANQUIAS

Tanto la distribución de frecuencias de los parásitos en los 123 hospederos (Tabla V) como en los 120 cuadrantes en los que se dividieron las branquias (Tabla VI) mostraron el mejor ajuste al modelo binomial negativo; la relación **varianza/media** se mantuvo mayor a la unidad y el parámetro "K" tuvo valores cercanos a cero. Los resultados anteriores indican que los organismos presentan un comportamiento gregario.

Tabla V. Distribución de frecuencia de los parásitos en los hospederos y su ajuste al modelo binomial negativo.

ESPECIE	N	x	s ²	s ² /x	K	*X ²	g.l.	X ² TAB
1 Choricotyle caulolatili	599	4.86	32.08	6.58	0.69	43	43	51.80
2 Jaliscia caballeroi	1528	15.43	147.81	9.57	0.661	10.58	7	12.01
3 Jaliscia caulolatili	357	2.9	34.12	11.75	0.243	2.95	4	7.77
4 Encotyllabe pagrosomi	678	5.51	60.89	11.04	0.41	34.72	43	51.80
5 Hatschekia sp.	1174	15.39	185.28	12.035	0.4849	19.24	16	23.54
6 Isópodo (Gnathiidae).	264	2.14	15.77	7.329	0.3477	28.81	21	29.61
7 TODOS	4596	6.89	96.07	13.94	0.365	33.53	25	34.38

N= número de organismos, x=media, s²=varianza, s²/x= relación varianra-media, K=parámetro del modelo binomial negativo, X²=valor calculado *= X²< P=0.90, g.l.=grados de libertad, X²TAB= valor de tablas.

Tabla VI. Distribución de frecuencias de los parásitos en las branquias y su ajuste al modelo binomial negativo.

ESPECIE	N	x	s ²	s ² /x	K	X ²	g.l.	X ² TAB
1 Choricotyle caulolati Li	200	1.58	6.72	4.23	0.3882	13.75	12	18.54
2 Jaliscia caballeroi	1250	9.92	198.37	19.99	0.4043	12.4	21	29.61
3 Jaliscia caulolatili	74	0.58	2.11	3.60	0.2139	4.86	8	13.36
5 Hatschekia sp.	4038	32.04	1072.31	33.46s	0.7228	43.92	36	46.05
6 Isópodo (Gnathiidae).	50	0.39	0.57	1.45	0.845	5.54	3	6.25

N= número de organismos, x=media, s²=varianza, s²/x= relación **varianza-media**, K=parámetro del modelo **binomial** negativo, X² = valor calculado *= X²< P=0.90, g.l.= grados de **libertad**, X²TAB= valor de tablas.

E. pagrosomi presenta un hábitat muy específico ya que sólo se localizó en la faringe y ningún otro parásito compartió el mismo hábitat, por lo que no se le incluye en éste último análisis, como tampoco en los análisis de similitud y de solapamiento de nicho.

ASOCIACION DE LOS PARASITOS EN HOSPEDEROS Y BRANQUIAS

INDICES DE SIMILITUD DE OCHIAI, DICE Y JACARD

Al presentar los parásitos una distribución agregada en la población de hospederos, es importante definir si existe alguna relación entre la presencia de algunos ectoparásitos con la ausencia de otros, o si se puede encontrar alguna relación entre las abundancias de las especies de parásitos. En la tabla VII se presenta la asociación existente entre los diferentes ectoparásitos considerando su presencia-ausencia en los hospederos recolectados.

La hipótesis nula es que el par de especies son independientes o sea que no existe asociación. Se tiene a 1 grado de libertad, un valor de tablas $P = 0.90$ $\chi^2 < 2.706$, $P = 0.95$ $\chi^2 < 3.84$ y $P = 0.995$ $\chi^2 < 7.87$, por lo tanto, cualquier valor menor para la χ^2 calculada (al 0.95 de confianza) no permite rechazar la hipótesis nula. Los valores mayores sugieren que existe algún tipo de asociación entre las especies. El signo obtenido nos indica el sentido y los **índices** de asociación nos indican qué tan fuerte es dicha asociación.

De las cuatro parejas que resultaron estadísticamente significativas (Tabla VII), tres involucran a ***J. caballeroi*** con los otros tres monogéneos, con signo positivo y con **índices** de similitud relativamente altos, por lo que se presume alguna relación por su presencia en los hospederos.

En cuanto a los **índices** de asociación podemos observar que son altos, dado que las prevalencias de los parásitos en los peces fue alta. La pareja **J. caballeroi y Hatschekia** obtuvo los valores más altos, pero bajos en la X^2 por lo que no se puede rechazar la hipótesis de que la relación es independiente, aunque su prevalencia en los hospederos fue de las más altas (Pérez-Urbiola 1993).

Tabla VII. Análisis de asociación de ectoparásitos en los hospederos mediante los **Índices** de Ochiai, Dice y Jaccard.

PAR - PARASITO	SIGNO	Chi CUADRADA	OCHIAI	DICE	JACCARD
C. C. - J.1.	+	18.049 *	0.901	0.898	0.814
C. C. - J.2.	+	3.726	0.669	0.649	0.480
C. c. - E.p.	+	3.219	0.775	0.773	0.630
C. C. - Hat.	-	0.087	0.040	0.837	0.720
C. C. - Iso.	+	0.291	0.647	0.632	0.462
J.1. - J.2.	+	8.803 *	0.717	0.679	0.514
J.1. - E.p.	+	9.056 *	0.639	0.829	0.708
J.1. - Hat.	+	1.992	0.927	0.927	0.864
J.1. - Iso.	+	3.187	0.717	0.686	0.522
J.2. - E.p.	+	1.437	0.614	0.604	0.433
J.2. - Hat.	+	1.987	0.685	0.651	0.482
J.2. - Iso.	+	2.166	0.560	0.559	0.388
E.p. - Hat.	+	0.123	0.793	0.785	0.647
E.p. - Iso.	+	6.148 *	0.679	0.671	0.505
Hat. - Iso.	+	1.014	0.699	0.671.	0.504

En la primera columna se marcan **Las** parejas que se analizaron. C. c. - **C. caulolati**, **J.1. - J. caballeroi**, **J.2. - J. caulolati**, **E.p. - E. pagrosomi**, **Hat. - Hatschekia** sp. e **Iso. - Isópodo**. Se marcaron con negritas y "*" Los valores con $P > 0.95$.

Para el análisis de asociación de los ectoparásitos en las branquias se obtuvo que sólo para cinco de las parejas se puede rechazar la hipótesis nula ($*P = 0.95$ $X^2 < 3.84$) g.l.=1) (Tabla VIII); todas dan una asociación de tipo positivo, sin embargo, los índices de asociación fueron bajos, de éstos el más alto fue para la pareja **J. caballeroi-C.caulolatili** en el índice de Ochiai con 0.706. Las únicas parejas con signo negativo fueron la de **J. caballeroi-Hatschekia** y la de **J. caulolatili-Hatschekia**, sin embargo, el valor de la X^2 es bajo por lo que no fue posible rechazar la hipótesis nula de que son independientes.

Los índices bajos de asociación reafirman la idea de que los ectoparásitos no ocupan, en las branquias, lugares similares ya que son pocos los organismos que se traslapan con los de otras especies.

Tabla VIII. Análisis de asociación de las especies, considerando los 120 cuadrantes de las branquias.

PAR - PARASITO	SIGNO	Chi CUADRADA	OCHIAI	DICE	JACCARD
J.1. - J.2.	+	9.053 *	0.562	0.488	0.323
J.1. - C.c.	+	7.817 *	0.706	0.689	0.525
J.1. - Hat.	-	0.296	0.873	0.867	0.765
J.1. - Iso.	+	5.634 *	0.564	0.504	0.337
J.2. - C.C.	+	1.207	0.421	0.400	0.250
J.2. - Hat.	-	2.863	0.4%	0.403	0.252
J.2. - Iso.	+	7.270 *	0.455	0.455	0.294
C.c. - Hat.	+	0.992	0.707	0.667	0.500
C.C. - Iso.	+	7.154	0.528	0.511	0.343
Hat. - Iso.	+	0.420	0.545	0.458	0.297

J.1.- **J. caballeroi**, J.2.- **J. caulolatili**, C.c.- **C. caulolatili**, Hat.- **Hatschekia** sp. y Iso.- Isópodo

* P > 95.

Las especies de ectoparásitos mostraron una asociación en los hospederos, pero no en las branquias considerando únicamente la presencia-ausencia, sin embargo, falta determinar si existe alguna correlación entre las abundancias, tanto en los hospederos como en las branquias, que permita plantear una relación entre las especies. Por lo cual se aplicó el **análisis** de correlación de rangos de Spearman por ser un análisis no paramétrico.

Las correlaciones que resultaron estadísticamente significativas ($P=0.01\%$) se marcaron con doble asterisco y las mayores a $P=0.05\%$ con un asterisco (Tabla IX). Referente a la abundancia de los ectoparásitos en los hospederos, casi todas las correlaciones resultaron estadísticamente significativas para alguna de las dos probabilidades.

Sin embargo, los únicos coeficientes de correlación altos fueron para ***J. caballeroi*** con ***C. caulolatili*** con **0.567** y el de ***Hatschekia*** con ***J. caballeroi*** con 0.692, estos últimos presentaron las más altas abundancias durante los **muestreos**. Los copépodos obtuvieron un coeficiente de correlación ligeramente alto también con ***C. cazzlolatili***.

Tabla IX. Correlación de rangos de Spearman considerando la abundancia de los parásitos en los hospederos

	CHOR	JAL1	JAL2	ENCO	H A T S	ISOP
CHORI	1					
JAL1	0.567 >***	1				
JAL2	0.107 N.S.	<u>0.199</u> >*	1			
ENCO	0.251 >***	<u>0.224</u> >*	<u>0.174</u> >*	1		
HATS	0.437 >***	0.692 >***	0.135 N.S.	0.055 N.S.	1	
ISOP	0.040 N.s.	-0.121 N.S.	0.189 >*	0.237 >***	<u>-0.219</u> >*	1

CHOR- *C. caulolati*, JAL1- *J. caballeroi*, JAL2- *J. caulolati*, ENCO- *E. pagrosomi*, HATS- *Hatschekia* sp. e ISOP- Isópodo.

Para n= 125 P = 0.05, α = 0.174, > \leq , N.S.=No significativo
y P = 0.01, α = 0.220, > **

Con referencia a la abundancia de los ectoparásito; en las branquias, nuestra área de trabajo se limitó a 119 cuadrantes, que fueron donde se obtuvo por lo menos un registro positivo de alguna de las especies de parásitos, dado que en un cuadrante no se encontró ningún parásito debido a lo pequeño de sus dimensiones.

Lo más sobresaliente es que las correlaciones negativas se presentaron entre los copépodos y los dos monogéneos del género *Jaliscia* (Tabla X) aunque con valores bajos del coeficiente de correlación. Los pocos datos de *J. caulolati* en comparación con

los demás ectoparásitos no permiten detectar diferencias significativas. Por lo general, los coeficientes de correlación resultaron bajos, lo que significa que donde **se** presentaba una especie de parásito se encontraban pocos de las otras especies. El único coeficiente de **correlación** que resultó ligeramente más alto fue el de los copépodos con el monogéneo **C. caulolatili** aunque de tan sólo 0.436.

Tabla X. Correlación de rangos de Spearman considerando la localización de los parásitos en las branquias.

	JAL1	JAL2	CHOR	HATS	ISOP
JAL1	1				
JAL2	<u>0.194</u> >*	1			
CHOR	0.266 >**	0.090 N.S.	1		
HATS'	<u>-0.197</u> >*	-0.018 N.S.	0.436 >**	1	
ISOP	0.260 >**	<u>0.203</u> >*	0.308 >**	0.163 N.S.	1

CHOR- *C. cadolatlili*, JAL1- *J. caballeroi*, JAL2- *J. caulolatili*,
HATS- *Hatschekia* sp. e ISPO- Isópodo.

Para n= 119 P = 0.05, α = 0.174, > * , N.S.=No significativo
y P = 0.01, α = 0.228, > **

SOLAPAMIENTO DE NICHOS

El **índice** de solapamiento de nicho toma valores de 0 a 1, se puede observar en los resultados obtenidos (Tabla XI) que no hay solapamiento entre las especies, en ninguno de los dos sentidos. Las curvas de utilización del recurso de las diferentes especies no llegan a cruzarse.

Tabla XI. Análisis de solapamiento de nicho

	JAL1	JAL2	CHOR	HATS	ISOP
JAL1	1	0.000	0.032	0.000	0.000
JAL2	0.000	1	0.000	0.004	0.000
CHOR	0.000	0.002	1	0.000	0.036
HATS	0.001	0.000	0.000	1	0.000
ISOP	0.000	0.006	0.001	0.001	1

CHOR- *C. caulolatili*, JAL1- *J. caballeroi*, JAL2- *J. caulolatili*,
HATS- *Hatschekia* sp. e ISOP- Isópodo.

ANALISIS DE VARIANZA

Algunos organismos de *C. caulolati*ⁿ*li*, *Hatschekia* sp. y las larvas de isópodos (Figs. 4, 7 y 8) parecen traslaparse en los mismos cuadrantes, por lo que se procedió a realizar un análisis de **varianza** considerando, además de la posición en los cuadrantes, las opciones de localización de los **parásitos** sobre las branquias y en los filamentos. (Tablas XII y XIII).

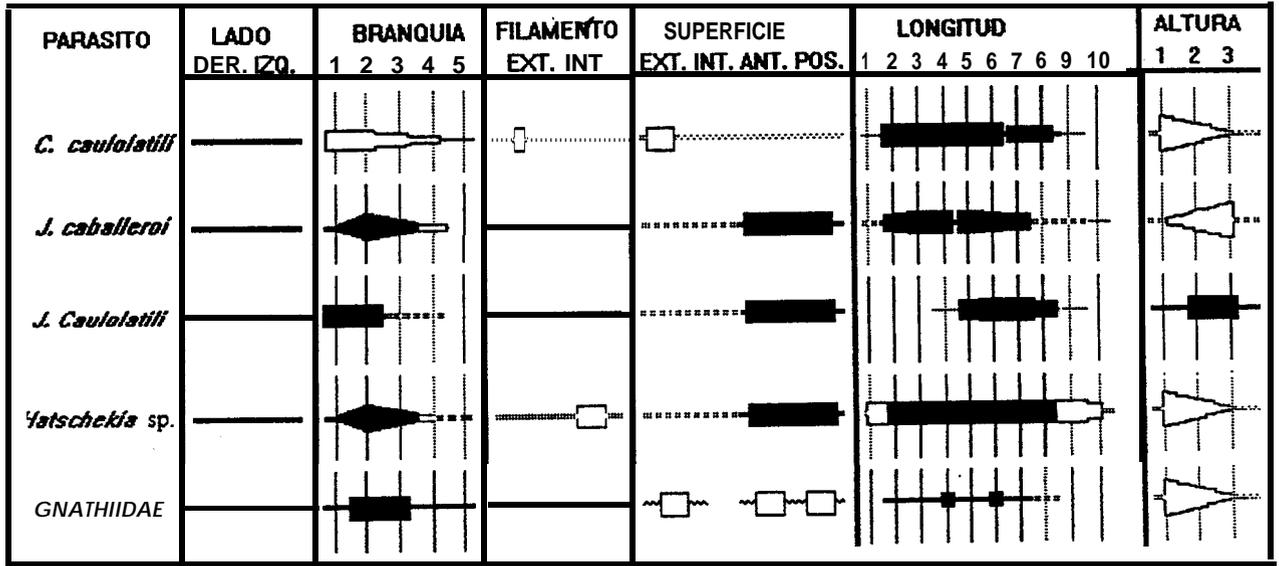
En la tabla XII se condensaron los resultados de los análisis de varianza. En la primera columna se marcan las variables que se incluyen en el análisis, las siguientes cinco columnas se refieren a cada una de las especies de parásito. Cada una de estas columnas constan a su vez de cuatro subcolumnas la primera se llena en caso de haberse encontrado diferencias significativas al realizarse el análisis incluyendo **todas** las variables de la opción, en la segunda subcolumna se anota el resultado de la sumatoria de los parásitos en la variable indicada a la izquierda, la tercera en el caso de no encontrarse diferencias significativas incluyendo sólo las variables indicadas y en la última subcolumna se incluye el resultado del análisis de varianza. El número superior es la "F" calculada y el inferior la "F" de tablas.

Tabla XII. Resultados del análisis de varianza. En la primera columna las variables, las siguientes cinco columnas las especies de ectoparásito. Cada una de estas columnas constan a su vez de cuatro subcolumnas (explicación en el texto).

VARIABLE	C. caulolati		J. caballeroi		J. caulolati		Natschekia sp.		GNATHIIDAE	
PECES	63		87		25		85		26	
LADO										
DERECHO	112 #	1.88	657 #	0.32	25 #	1.31	1886 #	0.362	29 #	1.89
IZQUIERDO	87 #	3.918	591 #	3.9	25 #	4.25	2062 #	3.987	20 #	4.03
ARCO										
1	* 97	23	* 344 #	1.13	* 33 #	0.88	* 1022 #	0.045	* 16 9 #	3.12 1.14
2	* 57	2.401	* 419 #	3.03	* 25 #	4.04	* 1069 #	3.032	* 15 7 #	3.45 -
3	* 29						* 1049 #			
4	* 13		* 368 #	-	* 9		* 707			
5	* 3		0		0		* 101		* 2 #	4.03
SUPERFICIE1										
EXTERNA	* 125	13.56	586 #	0.31	30 #	1.21	* 1635	5.16	18 #	3.23
INTERNA	* 64	3.918	649 #	3.9	41 #	4.04	2297	3.987	30 #	4.03
FILAMENTO										
EXTERNO	* 114	26.78	* 6		4		* 6		* 15	4.09
INTERNO	* 30	2.641	* 19		* 4		* 4		* 0	2.7
ANTERIOR	* 20	-	* 527 #	1.28	* 24 #	0.63	* 1783 #	0.608	* 12	-
POSTERIOR	* 14	-	* 656 #	3.9	* 32 #	4.04	* 2002 #	3.987	* 13	-
LONGITUD										
1	* 2		6				* 337		0	
2	* 31 #	1.03	108 #	2.88	0		* 532 #	1.61	5 #	2.06
3	* 42 #	2.401	* 260 #	3.03	0		* 498 #	2.114	6 #	2.27
4	* 39 #	-	* 346 #	-	1		* 437 #	-	14 #	-
5	* 30 #	-	* 203 #	0.1	17 #	1.53	* 409 #	-	7 #	-
6	* 26 #		* 124 #	3.7 m	21 #	2.69	* 337 #	-	11 #	-
7	* 9 #	1.626	* 115 #		24 #	-	* 487 #	-	4 #	-
8	* 16 #	3.918	* 68		10 #	-	* 516 #	-	2	
9	* 3						* 344			
10	* 0		* 171				* 51			
ALTITUD										
1	* 124	24.61	* 105	20.7	* 13		* 2642	50.31	* 26	4.97
2	* 49	3.045	* 451	3.03	* 33 #	0.29	* 1042	3.032	14	3.12
3	* 25		* 692	-	* 28 #	4.04	* 264		* 9	-

Se marca con "*" cuando se encontraron diferencias significativas entre las variables marcadas, con el signo "#" se indica las variables donde no se encontraron diferencias significativas y con "-" se indica que dicha variable está incluida en el análisis del resultado superior a éste.

Tabla XIII. Representación gráfica del análisis de varianza. Las líneas continua y áreas obscura indican zonas homogéneas. Las áreas claras representan las zonas con diferencias significativas. El grosor de las barras marca el gradiente de la abundancia.



Se encontraron diferencias significativas para todas las opciones al considerar todas sus variables, menos en la opción "lado", lo que demuestra que los parásitos no se encuentran distribuidos igual en todas las variables de las opciones, sin embargo, fue necesario realizar más análisis de varianza para encontrar las zonas con distribución homogénea de los parásitos.

Mediante este análisis se pudieron distinguir las preferencias, en cuanto a su distribución en las branquias, para cuatro de las especies de parásitos (Tablas XII - XIII). *C. caulolatif* y *Eatschekia sp.* ocupan aparentemente las mismas zonas en cuanto a longitud y altura de la branquia, sin embargo, se diferencian por la posición que ocupan en el filamento ya que *C. caulolatif* se localiza en la parte externa (el único

localizado en esta zona) mientras **Hatschekia sp.** ocupa las partes anterior y posterior de los filamentos.

Los dos monogéneos del género **Jaliscia** mostraron distribuciones similares, ubicándose en las longitudes media y alta de las branquias (y por lo tanto, contraria a las dos anteriores) y en su parte anterior y posterior de los filamentos. Sin embargo, se encuentran en diferentes longitudes de las branquias, **J. caballeroi** se encontró principalmente entre las longitudes dos a cinco y en menores cantidades entre la seis y siete, mientras que **J. caulolatilii** se encontró casi exclusivamente entre las longitudes cinco a la ocho.

Los isópodos fueron los únicos en los que no fue posible definir un área preferencial en cuanto a su ubicación, porque solo se tienen los datos de 50 organismos y éstos no muestran un patrón definido por lo que hace falta más datos para determinar si esta especie presenta alguna preferencia.

ANALISIS DE FUNCIONES DISCRIMINANTES

Para este análisis se eliminó la opción "lado" para todas las especies al no haber diferencias significativas. Por lo tanto, las variables utilizadas fueron: las branquias tres y cuatro; los filamentos internos y externos; las superficies externa, anterior y posterior; de la primera a la sexta longitud; y la primera y tercera altura; en total 15 de 26 variables.

Al considerar los elementos de cada grupo, como los parásitos recolectados de un hospedero, éstos fueron heterogéneos, porque las cantidad de organismos que se recolectó de cada especie de parásitos por hospedero fueron diferentes, por lo tanto, la mayor **variación** entre los elementos fue de acuerdo a su abundancia en los hospederos. y no a las variables de localización. De esta forma los elementos con bajas abundancias del primer al tercer grupo fueron clasificados junto con las dos especies que presentaron baja intensidad (**J. caulolati** y las larvas de isópodos) en los grupos cuatro y cinco, bajando el porcentaje de clasificación del primero al tercer grupos (Tabla XIV).

Tabla XIV. Análisis de discriminantes agrupados por especie de parásitos y considerando los elementos a los parásitos por especie recolectados en sus respectivos hospederos.

PARASITO	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5		TOTAL
C. caulolati Li	34	n. 97	0	0.00	0	0.00	11	17.46	18	28.57	63
Hatschekia sp.	1	1.18	50	58.82	3	3.53	19	22.35	12	14.12	85
J. caballeroi	2	2.30	0	0.00	50	57.47	20	22.99	15	17.24	87
J. caulolati	1	4.00	0	0.00	0	0.00	19	76.00	5	20.00	25
GNATHIOAE	5	19.23	0	0.00	0	0.00	3	11.54	18	69.23	26

Se procedió a un segundo análisis de funciones discriminantes donde los grupos (especies) tuvieron elementos de diez parásitos. De esta forma la variación considerada para la clasificación de los elementos fue la encontrada entre la existente entre las opciones de localización. Los porcentajes de clasificación se elevaron para todos los grupos alrededor del 80%, alcanzando el 96.97% para los copépodos (Tabla XV). Lo anterior indica que hay una especificidad del microhabitat para las cinco especies de ectoparásitos estudiados.

Se puede apreciar (figura 10) que para las dos primeras funciones discriminantes, los centroides de los grupos quedan separados (Tabla XVI). Los que se encuentran uno al lado del otro son el segundo y tercer grupo, mientras que el cuarto grupo se intercala con el tercer grupo. Pero al considerar la tercera función discriminante el grupo que se separa más del plano, es el cuarto, al tener un valor en su centroide de 3.8, siendo cercano a cero en los demás grupos (Tabla XVI).

Tabla XV. Análisis de discriminante agrupados por especie de parásito y con elementos conformados por 10 parásitos.

PARASITO	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPOS	TOTAL	
<i>C. caulolati</i>	16	80.00	1	5.00	0	0.00	2	10.00	1	5.00	20
<i>Hatschekia</i> sp.	0	0.00	384	96.97	10	2.53	2	0.51	0	0.00	396
<i>J. caballeroi</i>	0	0.00	4	3.20	113	90.40	6	4.80	2	1.60	125
<i>J. caulolati</i>	0	0.00	0	0.00	1	12.50	7	87.50	0	0.00	8
GNATHIIDAE	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	80.00	5

Tabla XVI. Centroides de los grupos para las primeras tres funciones discriminantes:

PARASITO	DISCR. 1	DISCR. 2	DISCR. 3
<i>C. caulolati</i>	10.0401	3.39011	-0.18911
<i>Hatschekia</i> sp.	-0.93024	0.83744	-0.01727
<i>J. caballeroi</i>	1.00437	-3.17704	-0.12302
<i>J. caulolati</i>	1.69847	-1.24333	3.15876
GNATHIIDAE	5.68799	1.52995	0.14549

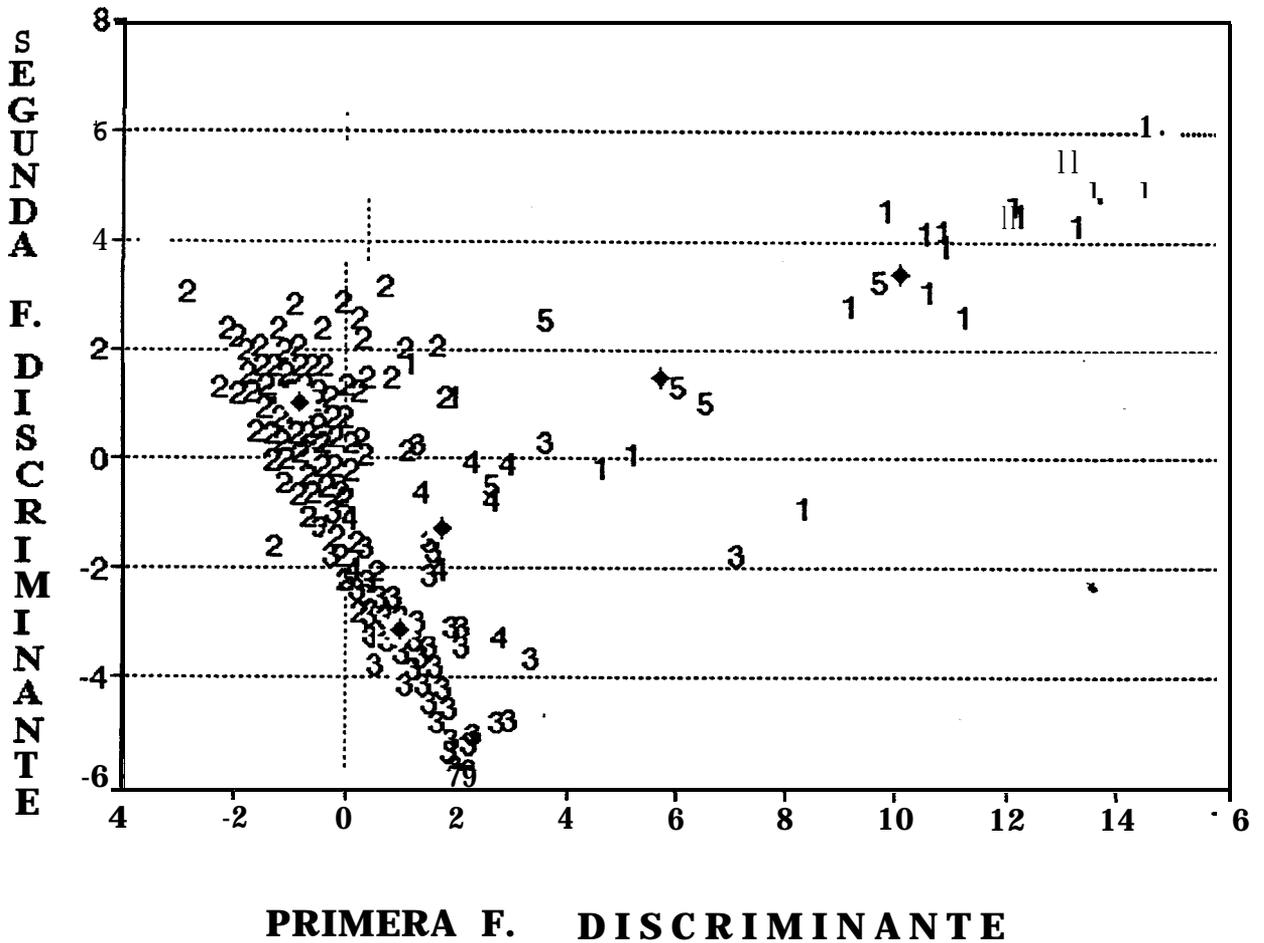


FIG. 10 Resultado del análisis de discriminantes, los grupos son las especies y cada elemento esta constituido por 10 parásitos. 1- *Choricotyle caulolatili*, 2- *Eatschekia* sp., 3- *Jaliscia caballeroi*, 4- *Jaliscia caulolatili*, y 5- larvas de Isópodos (Gnathiidae).

ANALISIS

Bush y Holmes (1986a), Choe y Kim (1988) y Lotz y Font (1994) resaltan una ventaja en esta **clase** de estudios: "cada hospedero es una réplica idéntica a la anterior", la estructura de las branquias en el cual habitan los parásitos es igual de **un** hospedero a otro, siempre que sean de la misma especie, por lo cual, es posible "repetir" el muestreo en un sin número de ocasiones, y a diferencia de otros estudios ecológicos, es posible extraer a todos los organismos de la comunidad.

DISTRIBUCION DE LOS PARASITOS EN LOS HOSPEDEROS

Al determinar el tipo de distribución de los parásitos en la muestra de hospederos, se concluyó en base a las diferentes pruebas realizadas, como el ajuste al modelo binomial negativo, el valor estimado de parámetro "**K**" del mismo modelo y la relación varianza-media, que los organismos presentan una distribución de tipo agregada. En la naturaleza los organismos se distribuyen generalmente de forma agregada, en ectoparásitos ha sido señalado por Davey (1980) y Benz y Dupre (1987) y para endoparásitos por Choe y Kim (1988), Hoberg y Ryan (1989) y Stock y Holmes (1987a,b).

Si todos los hospederos tuvieran la misma posibilidad de ser igualmente parasitados, la distribución que se encontraría sería homogénea, sin embargo no es así, primero porque tanto el ambiente como los hospederos presentan variaciones que los hacen

un medio heterogéneo, por lo que no tienen las mismas probabilidades de ser infectados; en segundo lugar los hospederos se encuentran también en forma agregada (**Anderson et al. 1978**) y en el caso de endoparásitos, sus larvas se encuentran distribuídas igualmente de forma agregada.

ASOCIACION DE LOS PARASITOS EN EL HOSPEDEROS

Todas las especies, incluyendo las más abundantes (***Jaliscia caballeroi*** y ***Hatschekia*** sp.) resultaron relacionadas tanto en el análisis de asociación de especies, al obtenerse resultados cercanos a la unidad en los tres índices de asociación, como en la **correlación** de rangos de Spearman, resultando altos los índices de correlación. Lotz y Font (**1994**) explican, para el caso de los ectoparásitos, que un hospedero que resulte exitosamente infectado por un parásito se puede poner en contacto con otros ectoparásitos. En endoparásitos es más **claro** de entender al poderlo relacionar con el ciclo de vida, Bush y Holmes (**1986b**) encontraron que las cuatro especies más abundantes utilizan al mismo hospedero intermediario.

Para ectoparásitos la relación no es tan clara, pero si consideramos lo observado por Grimes **et al. (1986)** que encuentran que peces pertenecientes a la misma familia que ***C. affinis*** realizan perforaciones en el lecho marino, por lo que se encuentran muy relacionados al fondo marino, no se sabe si ***C. affinis*** presenta el mismo comportamiento, sin embargo, todos los

organismos fueron recolectados cercanos al fondo. Este comportamiento lo hace propenso a infectarse con varios parásitos, como lo mencionan Silan y Maillard (1990) para hembras de **Dicentrarchus labrax** que resultan con una mayor abundancia y diversidad de parásitos al presentar a diferencia de los machos, una relación al fondo en la época reproductiva.

DISTRIBUCION DE LOS PARASITOS EN BRANQUIAS

Para conocer la existencia del microhábitat se comenzó por determinar el tipo de distribución de los ectoparásitos sobre las branquias. Los datos se ajustaron para todas las especies, al modelo binomial negativo, con valores del parámetro "K" cercanos a cero y con una relación **varianza/media** mayor a la unidad. Igualmente diversos autores han comprobado un patrón de distribución diferencial de los ectoparásitos en branquias: en monogéneos, Ktari (1969) y Rohde (1976, 1977a, 1979); en copépodos, Davey (1980) y para diversos parásitos, Kennedy (1975), Kennedy *et al.* (1986) y Price (1980).

ASOCIACION DE LOS PARASITOS EN BRANQUIAS

Slobodchikoff y Schulz (1980) hacen notar que no es posible medir la competencia, sino solamente la cantidad de cierto recurso utilizado por dos especies o se'a el resultado de la misma. Considerando únicamente los 120 cuadrantes de las cuatro branquias y la pseudobranquia, se encontró que los dos monogéneos **Jaliscia** resultaban positivamente asociados entre sí y éstos con

Choricotyle, sin embargo, resultaron negativos con los copépodos (aunque no estadísticamente significativo) pero los copépodos resultaron positivo con **Choricotyle**. Lo anterior porque se analizó desde un sólo plano, por lo que el género **Choricotyle** parece solaparse en el área que ocupan los otros ectoparásitos (figuras 4-8), por lo que se podría suponer la existencia de competencia. Sin embargo, en el análisis de varianza, donde intervienen más variables, el monogéneo **Choricotyle** se diferencia de los demás en la posición sobre el filamento dado que fue el único que se encontró en la parte externa. Mientras que los dos monogéneos **Jaliscia** no ocupan el mismo lugar a lo largo de la branquia.

SOLAPAMIENTO DE NICHOS

Otro enfoque del análisis de asociación de especies fue considerar además la proporción de cada **parásito** en los cuadrantes, mediante el análisis de solapamiento de nichos para medir la co-ocurrencia de los parásitos, en éste análisis ninguna especie presentó solapamiento, resultado que concuerda con lo obtenido en el análisis de correlación de Spearman, que considera también la abundancia, al obtenerse valores bajos de correlación.

ANÁLISIS DE VARIANZA

Se debe tomar en cuenta que las branquias son un medio

heterogéneo, por ejemplo, la primera branquia presenta condiciones hidrológicas diferentes a las otras y esto marca la existencia de ambientes particulares. Al considerar únicamente las branquias, **J. caballeroi**, **Eatschekia** sp. y larvas de isópodo, mostraron mayor abundancia en la segunda y tercera branquia, mientras que **C. caulolati** y **J. caulolati** lo fueron en la primera y segunda branquia.

Lo mencionado anteriormente concuerda con lo registrado por Paling (1968) quien utilizando larvas de almeja (**Anodonta**) comprobó que pasa diferente cantidad de agua por las branquias. Primero no encontró diferencias entre las branquias del lado izquierdo y derecho del pez, sin embargo, registró mayor cantidad de larvas en la segunda branquia, después en la tercera, menos en la primera y pocas en la cuarta. Hay que considerar que el estudio fue con peces en reposo. Cuando un pez está en mayor actividad necesita de toda su capacidad y puede pasar igual cantidad de agua por las cinco aberturas.

Para determinar su preferencia por una zona más particular, fue necesario la aplicación de métodos estadísticos. Mediante el análisis de **varianza** se logró determinar algunas de las zonas preferentes por los parásitos. Se encontró que los copépodos se localizan cerca del arco branquial, que resulta inverso al caso de los monogéneos **Jaliscia caballeroi** y **Jaliscia caulolati**, que se ubican en la parte alta de los filamentos. Price (1980) indica que los organismos son especializados porque habitan un ambiente complejo con un gradiente de condiciones, por su parte Holmes

(1990) menciona que la especificidad implica una relación morfológica y fisiológica al substrato.

Como se pudo **comprobar**, las características de los ectoparásitos recolectados van de acuerdo a los sitios en los que fueron encontrados, por ejemplo, los copépodos son morfológicamente muy diferentes a los monogéneos, principalmente porque su cuerpo es rígido y esto les permite estar cerca del arco branquial, donde los filamentos están más juntos y rígidos, en cambio los monogéneos, por el cuerpo blando, tienden a ubicarse en las partes altas de la branquia donde los filamentos están más separados.

El parásito que presenta un microhábitat más específico, fue el monogéneo ***Encotyllabe pagrosomi***, de los 678 recolectados todos **se** encontraron sujetos únicamente a las vellosidades de la faringe, esto podría deberse a lo especializado* de su opisthaptor que es pedunculado en forma de campana y con la presencia de fuertes ganchos, características que son propias para el género ***Encotyllabe***, y aunque la mayoría de los registros no son muy específicos y únicamente indican a las branquias como el hábitat (Ishii y Sawada 1988, Meserve 1938, Kohn **et al**-1984), algunos si los han ubicado en la faringe (MacCallum 1917 In Yamaguti 1963, Price 1937).

Otro ectoparásito que presenta un opisthaptor especializado fue ***Choricotyle caulolaticili***, el cual presentó una afinidad por

la parte externa de los filamentos, sus pinzas le permiten fijarse a la parte externa de los filamentos donde fueron muy escasos los registros de otras especies. Llewellyn (1959) realiza un análisis de la forma en la que **Choricotyle chrysophryi** se sujeta a la parte externa de los bordes de las branquias.

ANÁLISIS DE DISCRIMINANTES

En el análisis de discriminantes, donde se incluyen todas las variables de localización se observa que cada especie se encuentra en áreas diferentes, las más parecidas son los dos monogéneos **Jaliscía**, lo cual era de esperarse por ser especies congénéricas y simpátricas.

Es importante resaltar la presencia de dos especies simpátricas, fenómeno que es común en monogéneos como lo menciona Lebedev (1978). Rohde (1991) lo atribuye a la alta **especificidad** hospedatoria, a la presencia de nichos **vacios** y al gradiente de condiciones que presentan las branquias, por-lo tanto, la divergencia de las especies se lleva a cabo en los mismos hospederos. Situación que nos ayuda a entender las diferentes características morfofisiológicas y porque en estas especies, por su similitud, es más probable detectar la presencia de la competencia (Choe y Kim 1988).

Los dos monogéneos **Jaliscía** presentaron similitud en cuanto a las zonas que ocupan en las branquias, principalmente en la altura, y por encontrarse en las áreas anterior y posterior del

filamento, pero difieren en la longitud, en el caso de **Jaliscia caulolatíli** únicamente se ubicó de la longitud cinco a la ocho, en cambio **J. caballeroi** aunque abarcó prácticamente toda la longitud presentó una preferencia y se localizó mayormente entre la longitud tres y la cinco.

La principal diferencia entre estas dos especies radica en su aparato de fijación, **J. caballeroi** presenta 25 pares de pinzas, tres veces más pinzas que **J. caulolatili** que tiene 8 pares, por lo tanto parece no ser capaz de permanecer sujeta en la zona media de la branquias, que es ocupada por **J. caballeroi**, zona de mayor circulación de agua. Igualmente, Davey (1980) y Benz y Dupre (1987) concluyen que la ubicación de los ectoparásitos puede verse influenciada por las características hidrológicas en las branquias, lo cual está muy relacionada a la forma y estructura de los órganos de fijación de cada una de las especies.

Han sido propuestas varias hipótesis para explicar el porqué un ectoparásito se encuentra más comúnmente en una área determinada, por ejemplo, Rohde (1976, 1977a, 1979) plantea sólo dos posibilidades: la primera, por competencia interespecífica y la segunda una ventaja reproductiva, que además refuerza las barreras a la hibridación.

Debido a que la riqueza y abundancia ha sido muy baja en su análisis el recurso no se encuentra limitado e incluso propone

la existencia de nichos vacíos, y por lo tanto descarta la primera posibilidad, además Hanski (1983) menciona que si las especies son escasas pueden coexistir aunque -presenten semejanzas, y bajo estas condiciones no se puede dar la competencia. Por lo tanto, concluye que es la ventaja reproductiva la principal fuerza para la existencia del microhábitat. Sin embargo, Lebedev (1978) considera que son las condiciones hidrológicas las que ocasionan el microhábitat y que la hipótesis de Rohde (1976, 1977a, 1979) es una consecuencia y no un mecanismo.

COMUNIDADES DE PARASITOS

En el presente trabajo, aunque la riqueza y la abundancia fueron mayores a las mencionadas por Rohde (1980b, 1981, 1991) y otros investigadores (Kennedy 1975, Holmes 1973), no se encontraron evidencias de segregación o interacción de **especies**. Los resultados se apoyan en lo sugerido por Choe y Kim (1988) quienes indican que el hecho de que los ectoparásitos tengan un microhábitat tan específico permite la no competencia, cada uno explota un lugar o recurso **específico** y la ausencia de otro no aumenta su distribución ni viceversa.

Solamente ha sido posible comprobar la segregación de nichos por interacción de especies en el intestino de aves (Bush y Holmes 1986b, Stock y Holmes 1988); en peces (marinos y agua dulce) no se han encontrado casos de interacción o segregación de parásitos, en parte por su baja riqueza y abundancia (Holmes 1973).

Rohde (1980a, 1981) indica que las bajas abundancias de ectoparásitos, puede deberse al límite en la capacidad de carga de los peces, dado que los **ectoparásitos** se alimentan comúnmente de **mucus** y piel, el pez tiene una determinada capacidad de regeneración, por lo tanto, no le es posible albergar mayores abundancias.

Strong (1983) al estudiar las características de una comunidad resalta que aunque la competencia puede ser un factor importante en la distribución de los organismos no es el único, y por lo tanto, es un error tratar de explicar la dinámica de la población **considerando únicamente** este factor; incluso la comprobación de solapamiento de nicho no indica forzosamente la presencia de interacción entre la especies.

En los resultados de Stock y Holmes (1987b) se proponen dos tipos de comunidades para parásitos: comunidades aisladas en peces y comunidades interactivas en aves y mamíferos, sus diferencias son:

CARACTERISTICA	COMUNIDADES	
	AISLADAS	INTERACTIVAS
1.- RIQUEZA Y ABUNDANCIA	BAJA	ALTA
2.- NICHOS VACIOS	MUCHOS	POCOS
3.- GRADO DE ESPECIALIZACION	ALTO	BAJO
4.- INTERACCION ENTRE ESPECIES	AUSENTE	PRESENTE

Como se pudo observar, los ectoparásitos recolectados en **C. affinis** presentan características morfológicas acordes al microhábitat en el cual fueron encontrados. Por lo que se pueden considerar como organismos, especializados. Este grado de especialización, ubica a cada especie en lugares diferentes y por lo tanto no hay posibilidades de interacción entre las mismas.

Las dos características anteriores cumplen lo establecido para las comunidades aisladas, sin embargo, en peces, tanto la abundancia y riqueza como el concepto de nicho vacío, no puede compararse con los mismos niveles de saturación que llegan a registrarse en aves o mamíferos, por lo tanto, la comparación tiene que realizarse dentro del mismo grupo de peces. De esta forma la abundancia y la riqueza de **C. affinis** es superior a la encontrada para otros peces marinos (Rohde 1980b).

De igual forma, al agrupar todos los datos de la ubicación de los parásitos sobre las cuatro branquias y la pseudobranquia, no se observa en los filamentos alguna zona que pudiera ser única para otra especie "invasora", como podría ser el caso del arco branquial, por lo que no se puede considerar la existencia de nichos vacíos sobre los filamentos.

En el presente estudio se logró determinar el microhábitat para todas las especies de monogéneos y para el copépodo. Mientras que para las larvas de isópodos es necesario efectuar más estudios para determinar si las larvas presentan alguna

preferencia. No se encontraron evidencias de interacción, las especies que mostraron mayor asociación, considerando la presencia-ausencia, fueron los dos monogéneos del género **Jaliscia**, sin embargo, también presentan claras diferencias en cuanto a su ubicación en la **lóngitud** de la branquia.

Se considera a la comunidad de ectoparásitos en **C. affinis** de tipo "**aislada**", por el alto grado de especialización y por la ausencia de interacción entre las especies, sin embargo, debe tomarse en cuenta que no se encontraron nichos **vacíos** y que no está bien establecido, en la literatura, los intervalos de abundancia y riqueza en los cuales pueda considerarse saturada una comunidad de ectoparásitos en peces.

CONCLUSIONES

- 1.- Todos los ectoparásitos estudiados presentan una distribución de tipo agregada **tanto en** la muestra de peces como en las branquias.
- 2.- No se encontró evidencia de interacción entre las especies de ectoparásitos de ***Caulolatilus affinis***.
- 3.- Los ectoparásitos ***Choricotyle caulolatlili***, ***Jaliscia caballeroi***, ***Jaliscia caulolatlili***, y ***Eatschekia*** sp. presentaron un microhábitat definido en los filamentos branquiales y ***Encotyllabe pagrosomi*** en la faringe de ***Caulolatilus affinis***.
- 4.- Las especies de ectoparásitos recolectados en ***C. affinis*** presentan diferentes características morfológicas que los restringen a un microhábitat particular, el cual se da como consecuencia de las **características** hidrológicas y morfológicas de la cavidad bucal y de las branquias.
- 5.- Las especies de ectoparásitos de ***C. affinis*** integran una comunidad aislada porque mostraron un alto grado de especialización, un microhábitat bien definido y por la ausencia de interacción interespecífica.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la metodología de **localización** de los parásitos y los análisis estadísticos utilizados como herramientas para la **determinación** de su microhábitat.

Se recomienda el software generado en el presente trabajo para la selección de la información a partir de la base de datos.

Se recomienda el estudio del microhábitat para conocer las relaciones parásito-parásito y hospedero-parásito. Para un mejor entendimiento sobre la biología de estos organismos.

Se recomienda prestar mayor atención a los órganos de fijación de las diferentes especies de ectoparásitos ya que están íntimamente relacionados con el microhábitat.

Se recomienda para la realización de futuros trabajos sobre el mismo objetivo, que las muestras sean fijadas inmediatamente al momento de ser extraídos los peces, para evitar en la medida de lo posible, que los ectoparásitos se desprendan, ya que en el presente trabajo la mitad de los organismos recolectados se encontraron sueltos.

SUGERENCIAS PARA **FUTUROS TRABAJOS**

Las **características** que se mencionan en la literatura para las comunidades de **parásitos** en peces, no corresponden, en su totalidad, a los resultados del presente trabajo. Por lo tanto es necesario realizar estudios sobre las comunidades de parásitos en otros peces, para que sean bien caracterizadas.

Se sugiere se realicen trabajos sobre la comunidad de parásitos en otras especies de peces, particularmente en **Caulolatilus princeps** por ser una especie **simpátrica** de **C. affinis**, presentar parásitos similares (**Choricotyle caulolatlili** y **Jaliscia caballeroi**) y finalmente, porque habitan zonas diferentes.

Para poder entender la relación existente **entre** la morfología de los ectoparásitos con el microhábitat que ocupan, es necesario que se realicen estudios finos sobre las características hidrodinámicas que se presentan en la cavidad bucal y en las branquias de los peces.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, R.M., P.J. WHITFIELD y A.P. DOBSON. 1978. Experimental studies of infection dynamics infection of the definitive host by cercariae of *Transversotrema patialense*. Parasitology, 77: 189-200.
- ANONIMO. 1981. Anuario Estadístico de Pesca 1980. Sría. de Pesca. Dir. Gral. Planeación, Informática y Estadística, México.
- . 1982. Anuario Estadístico de Pesca 1981. Sría. de Pesca. Dir. Gral. Planeación, Informática y Estadística, México.
- . 1984. Anuario Estadístico de Pesca 1982. Sría. de Pesca. Dir. Gral. Planeación, Informática y Estadística, México.
- . 1985a. Anuario Estadístico de Pesca 1983. Sría. de Pesca. Dir. Gral. de Informática, Estadística y Documentación, México.
- . 1985b. Anuario Estadístico de Pesca 1984. Sría. de Pesca. Dir. Gral. de Informática, Estadística y Documentación, México.
- . 1986. Anuario Estadístico de Pesca 1985. Sría. de Pesca. Dir. Gral. de Informática, Estadística y Documentación, México.
- ARAI, H.P. 1962. Tremátodos digéneos de peces marinos de Baja California, México. An. Inst. Biol. UNAM, 33(1-2): 113-129.
- BENZ, G.W. y K.S. DUPRE. 1987. Spatial distribution of the parasite *Hroyeria carchariaeglauci* Hesse, 1879 (Copepoda: Siphonostomatoida: Kroyeriidae) on gills of the blue shark (*Prionace glauca* (L., 1758)). Can. J. Zool. 65: 1275-1281.
- BRAVO-HOLLIS, M. 1966. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano xxv. descripción de tres monogéneos del Golfo de California. An. Inst. Biol. UNAM, 37 (1-2): 107-124.
- . 1969. Helmintos de peces-del Pacífico Mexicano XXX. descripción de tres monogéneos de la familia Monocotylidae Taschenberg, 1879. An. Inst. Biol. UNAM, 40(2): 161-178.

- BRAVO-HOLLIS, M. 1971. Helminths of fishes of the Pacific Mexican. XXIX. Descripción de dos monogéneos nuevos de la familia Capsalidae Bair, 1853, subfamilia Benediniinae Johnston, 1931 de Baja California. Rev. Biol. Trop. **18(1-2)**: 155-171.
- _____. 1978. Helminths of fishes of the Pacific Mexican, XXXIII. monogéneos del Golfo de Cortez, Baja California. An. Inst. Biol. UNAM, 49 (1): 1-10.
- _____. 1982. Helminths of fishes of the Pacific Mexican XXXVIII. Estudio de monogéneos del suborden Microcotylinae Lebedev, 1972, con la presentación de una subfamilia y una especie nuevas. An. Inst. Biol. UNAM, 52 (1): 13-26.
- BRAVO-HOLLIS, M. y R.G. CABALLERO. 1970. Helminths from fishes of Mexican waters of the Pacific Ocean, a new species of monogenea from La Paz, Baja California Sur, México. D. Srivastava Commemoration Volume, 245-250.
- BUSH, A. O. y J.C. HOLMES. 1986a. Intestinal helminths of Lesser scaup ducks: Patterns of association. Can. J. Zool. 64: 132-141.
- _____. 1986b. Intestinal helminths of Lesser scaup ducks: an interactive community. Can. J. Zool. 64: 142-152.
- CABALLERO C., E. y M. BRAVO-HOLLIS. 1962. Tremátodos de peces de aguas Mexicanas del Pacífico. XXII. Algunos monogéneos de la costa sonorensis del Golfo de California. An. Inst. Biol. UNAM, 33(1-2): 57-77.
- CHOE, J.C. y K.C. KIM. 1988. Microhabitat preference and coexistence of ectoparasitic arthropods on Alaskan seabirds. Can. J. Zool. 66: 987-997.
- DAVEY, J.T. 1980. Spatial distribution of the copepod parasite *Lernan tropus kroyeri* on the gills of bass *Dicentrarchus labrax* (L.). J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 60: 1061-1067.
- DIAZ U., J.G. y S.S. RUIZ C. 1989. Edad y crecimiento del conejo, *Caulolatilus affinis* Gill 1865, (Pisces: Branchiostegidae) en la Bahía de La Paz y sus alrededores, Baja California Sur, México. Tesis Profesional, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México, 101 p.

- FUENTES Z., J.L. y P. NASIR. 1990. Descripción y Ecología de *Ligophorus mugilinus* (Hargis, 1955) Euzet y Suriano, 1977 (Monogenea: Ancyrocephalinae) en *Mugil curema* (Val. 1936) de la Isla de Margarita, Venezuela. Scient. Mar. 54 (2): 187-193.
- GOMEZ DEL PRADO R., M. DEL C. 1982. *Echinocephalus pseudouncinatus* nemátodo parásito de *Argopecten circularis* (Mollusca: Bivalvia) y *Heterodontus francisci* (Pisces: Elasmobranchia) en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM. 125 p.
-
- _____. 1983. Hallazgo de una forma larvaria de *Echinocephalus* sp. (Nematoda: Gnathostomidae) en *Argopecten circularis* y *Lyropecten subnodosus* (Mollusca: Lamellibranchia) de la laguna Ojo de Liebre, Guerrero Negro, B.C.S. An. Inst. Biol. UNAM, 53 (1): 421-431.
- GRIMES, C.B., K.W. ABLE y R.S. JONES. 1986. Tilefish, *Lopholatilus chamaeleonticeps*, habitat, behavior and community structure in Mid-Atlantic and southern New England waters. Environ. Biol. Fishes, 15 (4): 273-292.
- HANSKI, I. 1983. Coexistence of competitors in patchy environment. Ecology, 64 (3): 493-500.
- HEINZ, M.L. y M.D. DAILEY. 1974. The Trypanorhyncha (Cestoda) of elasmobranch fishes from southern California and Northern Mexico. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 41(2): 161-169.
- HIDALGO E., E. 1958. Hallazgo de una nueva especie de *Capsala pricei* n. sp. (Trematoda: Monogenea) en un pez marino del puerto de Mazatlán Sinaloa, México. An. Inst. Biol. UNAM, 29: 209-217.
- HOBERG, E.P. y P.G. RYAN. 1989. Ecology of helminth parasitism in *Puffinus gravis* (Procellariiformes) on the breeding grounds at Gough Island. Can. J. Zool. 67: 220-225.
- HOLMES, J.C. 1961. Effects of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala). 1. General effects and comparasion with crowding. J. Parasitol. 47: 209-216.
- . 1973. Site selection by parasitic helminths: interspecific interactions, site segregation, and their importance to the development of helminth communities. Can. J. Zool. 51: 333-347.

- HOLMES, J.C. 1990. Helminth communities in marine fishes. In: Parasite Communities Patterns and Processes (Esch, G.W., Bush, A. O. and Aho, J.M., Eds), New York; Chapman-Hall. 101-130 pp.
- ISHII, N. y T. SAWADA. 1988. Studies on the ectoparasitic trematodes (III). Jpn. J. Exp. Med. 16 (3): 239-252.
- KABATA, Z.** 1970. Crustacea as enemies of fishes. In: Snieszko, S.F. y H.K. Axdrod (eds.). Diseases of fishes. T.F.H. Publications, New York, 171 p.
- KENNEDY, C.R. 1975 Ecological Animal Parasitology Blackwell Scientific Publications. London, England. 163 p.
- KENNEDY, C.R., A.O. BUSH y J.M. ARO.** 1986. Patterns in helminth communitis: Why are birds and fish different?. Parasitology, 93: 205-215.
- KENNEDY, C.R. y H.H. WILLIAM. 1989. Helminth parasite community diversity in a marine fish Raja **batis** J. Fish Biol. 34: 971-972.
- KOHN, A., B. ABRAMSON y B. MACEDO.** 1984. Studies on some monogenean parasites of **Haemulon sciurus** (Shaw, 1803) (Pomadasydae). J. Helminthol. 58: 213-218.
- KTARI, M.H. 1969. Recherches sur l'anatomic et la biologie de Microcotyle **salpae** Parona et Perugia, 1890 parasite de Box **salpa** L. (Téléostéen). Ann. Parasit. Hum. Comp. 44 (4): 425-440.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R.** 1961. Estudio de dos tremátodos digéneos de peces del Golfo de California, México. An. Inst. Biol. UNAM, 32 (1-2): 219-233.
- _____. 1984. Monogéneos de peces IX. Un género y especies nuevas de la familia Diclidophoridae del Golfo de California, México. An. Inst. Biol. UNAM, 55 (1): 73-84.
- _____. 1988. Tremátodos de mamíferos III. Hallazgo de **Synthesium tursionis** (Marchi, 1873) Stunkard y Alvey, 1930 en **Phocoena sinus** (Phocaenidae) en el Golfo de California, México. An. Inst. Biol. UNAM, 58 (1): 11-20.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R. y M. DEL C. GOMEZ DEL PRADO R. 1986. Tremátodos de peces VII. Presencia de **Elongoparorchis moniliovatus** (Tremátoda: Hemiuridae), en tres nuevos hospederos del Golfo de California, México. An. Inst. Biol. UNAM, 56 (3): 683-692.

- LEBEDEV, B.I. 1978. **Some aspects** of monogenean existence. Folia Parasitologica, 25: 131-136.
- LLEWELLYN, J. 1959. The host-specificity, micro-ecology, adhesive attitudes, and **comparative** morphology of **some** trematode gill parasites. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 35: 113-127.
- LOTZ, J.M. y W.F. FONT. 1994. **Excess** positive associations in communities of intestinal helminths of bats: a refined **null** hypothesis and a test of the facilitation hypothesis. J. Parasitol. 80: 398-413.
- LUDWIG, J.A. y J.F. REYNOLDS. 1988. Statistical Ecology. A primer on methods and computation. John Wiley and Sons, New York, 337 p.
- MANTER, H. W. 1940. Digenetic trematodes of **fishes** from the Galapagos Islands and the Neighboring Pacific. Allan Hancock Paci. Exp. 2 (14): 329-454.
- MARGOLIS, L. y N. P. BOYCE. 1969. Life **span**, maturation, and growth of two hemiurid trematodes, (***Tubulovesicula lindbergi*** and ***Lecithaster gobbosus***, in Pacific Salmon (genus ***Oncorhynchus***). J. Fish. Res. Board Can. 26 (4): 893-907.
- MCCAULEY, J.E. 1965. Host-Parasite relationships. Proceedings of the twenty-sixth annual Biology Colloquium, 59-71.
- MESERVE, T. G. 1938 **Some** monogenetic trematodes from the Galapagos Islands and the neighboring Pacific. Allan Hancock Paci. Exp. 2: 31-89.
- NOBLE, E.R., G.A. NOBLE, G.A. **SCHAD** y A.J. **MacINNES**. 1989. Parasitology. The biology of animal parasites. Sexta ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 574 p.
- PALING, J.E. 1968. A method of estimating the relative volumes of water flowing **over** the different **gills** of a freshwater fish. J. Exp. Biol. 48: 533-544.
- PEREZ-IÑIGO, C. 1976. Parasitología. Ed. Blume, Madrid. 422 p.
- PEREZ-URBIOLA, J.C. 1993. Monogéneos y tremátodos (Platyhelminthes) parásitos de ***Caulolatilus affinis*** Gill, 1865 (Pisces: Branchiostegidae) del Canal Cerralvo, B.C.S., México. Tesis Profesional, Universidad Autónoma de Baja California Sur, 102 p.
- PRICE, E.W. 1937. Redescriptions of two exotic **species** of monogenetic trematodes of the family Capsalidae Baird from the MacCallum collection. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 4(1): 25-27.

PRICE, P.W. 1980. Evolutionary biology of parasites. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J. 237 p.

RAMIREZ R., M. 1992. Producción pesquera artesanal en la Bahía de la Paz, B.C.S., México. Boletín No 12, CICIMAR-IPN.

ROHDE, K. 1976. Marine parasitology in Australia, Search, 7 (11-12): 477-482

_____. 1977a. A non-competitive mechanism responsible for restriction niches. Zool. Anz. 199: 164-172.

_____. 1977b. **Species** diversity of monogenean gill parasites of fish on the Great Barrier Reef. Proc. 3rd int. Coral Reef Symp., Maimi. Florida, 585-591.

_____. 1978. Latitudinal gradients in **species** diversity and their causes. II. Marine parasitological **evidence** for a time hypothesis. Biol. Zentralbl. 97: 405-418.

_____. 1979. A critical evaluation of intrinsic and extrinsic **factors** responsible for **niche** restriction in parasites. Nemat. 114: 648-671.

_____. 1980a. Host specificity **indices** of parasites and their application. Experientia, 36: 1369-1371.

_____. 1980b. Comparative studies on microhabitat utilization by ectoparasites of **some** marine **fishes** from the North Sea and Papua New Guinea. Zool. Anz. 204 (1-2): 27-63.

_____. 1981. **Niche** with of parasites in **species-rich** and species-poor communities. Experientia, 37: 359-361.

_____. 1982. Ecology of marine parasites. Univ. of Queensland Press, St. Lucia, 24.5 p.

_____. 1984. Zoogeography of marine parasites. Helgol. Meeresunters. 37: 35-52.

_____. 1989. Simple ecological systems, simple solutions to **complex** problems? Evol. Theory, 8: 305-350.

_____. 1991. **Intra-** and interspecific interactions in low **density** populations in **resource-rich** habitats. Oikos, 65: 91-104.

ROHLF, J.F. y R.R. SOKAL. 1981. Statistical tables. **Sec. Ed.**, W.H. Freeman and Company, New York. 217 p.

ROUBAL, F.R., J. ARMITAGE y K. RORDE, 1983. Taxonomy of metazoan ectoparasites of snapper, **Chrysophrys auratus** (Family Sparidae), from southern Australia, eastern Australia and New Zealand. Aust. J. Zool. Suppl. Ser. N° 94, 1-68.

- SILAN, P. y C. MAILLARD. 1990. Comparative **structures** and dynamics of **some** populations of helminths, parasites of **fishes**: the sea bass-Diplectanum model. Acta OEcologica, 11 (6): 857-874.
- SLOBODCHIKOFF, C.N. y W.C. SCHULZ. 1980. **Measures** of nich overlap. Ecology, 61, 1051-1056.
- STOCK, T.M. y J.C. HOLMES. 1987a. Host specificity and exchange of intestinal helminths among four **species** of grebes (Podicipedidae). Can. J. Zool. 65: 669-676.
- _____. 1987b. **Diococestus asper** (Cestoda: Diococestidae) : **An interference competitor in an enteric helminth community.** J. Parasitol. 73: 1116-1123.
- _____. 1988. **Functional** relationships and microhabitat distribution of enteric helminths of grebes (Podicipedidae) : The **evidence** for interactive communities. J. Parasitol. 74: 214-227.
- STRONG, D.R. 1983. Natural variability and the manifold mechanisms of ecological communities. Am. Nat. 122: 636-659.
- WINTER, H.A.** 1959. Algunos tremátodos digéneos de peces marinos de aguas del **Oceano** Pacífico del Sur de California, U.S.A. y de litoral Mexicano. An. Inst. Biol. UNAM, 30 (1-2): 183-208.
- YAMAGUTI, S. 1963. Systema Helminthum: Monosenea and Asnidocotylea. Wiley, New York. 4: 699 p.