

72
2Ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISTRIBUCION LINEAL DE HELMINTOS EN EL
INTESTINO DE MOJARRAS (PISCES: GERRIDAE)
EN LA LAGUNA EL JABALI, JALISCO, MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A

NANCY MINERVA LOPEZ FLORES

ASESOR DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO

CODIRECTOR: RAUL PINEDA LOPEZ

272031



MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**DISTRIBUCIÓN LINEAL DE HELMINTOS EN EL INTESTINO DE
MOJARRAS (PISCES:GERRIDAE) EN LA LAGUNA EL JABALÍ
JALISCO, MÉXICO.**

PAGINACION

DISCONTINUA.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

DISTRIBUCIÓN LINEAL DE HELMINTOS EN EL INTESTINO DE MOJARRAS
(PISCES: GERRIDAE) EN LA LAGUNA EL JABALÍ, JALISCO, MEXICO.

realizado por NANCY MINERVA LÓPEZ FLORES

con número de cuenta 8852652-2 , pasante de la carrera de BIOLOGÍA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario Dr. Guillermo Salgado Maldonado

Propietario Dr. Raúl F. Pineda López

Propietario Dr. Fernando Alvarez Noguera

Suplente Dr. Sergio Guillén Hernández

Suplente Biól. Rafael Báez Valé

Guillermo Salgado Maldonado
Fernando Alvarez

FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE MEXICO

Consejo Departamental de Biología

Edna M. Suárez Díaz
Dra. Edna María Suárez Díaz.

DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA

DEDICATORIA

A mis padres por la infinita paciencia, confianza y apoyo que me brindaron

A mis hermanos Elizabeth, David, Javier, Roberto, Omar.

A Manuel

Por formar parte de toda mi existencia, por todo su apoyo y sobre todo por la paciencia.

A mis sobrinos

A mis amigos

A ti que siempre serás especial en todos los días de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Memo por la dirección de este trabajo, por su apoyo, orientación, paciencia, y confianza, por ser parte importante en mi formación profesional.

A Raúl Pineda por la dirección, apoyo, orientación, y enseñanzas, por hacer posible el termino de este trabajo.

A el Dr. Marcos Rafael Lamothe Argumedo por su apoyo y experiencia compartida

A mis compañeros del Laboratorio de Helmintología: Eli, Chayo, Guille, Rafa, Norman, Cris, Juan, Sol, Gris, Rogelio, Isa, Berenit, Angelica, Gus, Georgina, Ulises, Coral, Fernando, David, Lucero, Luis, Lusma, Mely, Sergio, Pilar, Virginia, Lulú, Yumi, Irma.

A los integrantes del sínodo Dr. Guillermo Salgado Maldonado, Dr. Raúl Pineda López Dr. Fernando Álvarez Noguera, Dr. Sergio Guillen Hernández, Biól. Rafael Báez Valé.

A mis amigos de toda la vida: Omar, Sagui, Fabiola, Rocio, José Luis, Gaby,

A mis amigos de la Universidad: Aleida, Carlos, Lorena, Concepción, Paty, Leticia, Javier, Salvador, Hilda, que formaron parte de los años más divertidos de mi vida.

A todos mis amigos y compañeros de la generación.

A los muchachos de computo: Josué, Isaias y Alfredo

A Lulú, Sra. Cristy, Sra. Hilda

A mi buen amigo Erick de la Universidad de Morelos.

A todos y cada uno de los miembros de mi familia por su apoyo, paciencia y palabras de aliento para poder lograr este objetivo.

INDICE

Introducción	1
Objetivo.....	4
Area de estudio.....	5
Régimen climático.....	6
Material y Método.....	7
Obtención de hospederos.....	7
Conservación de helmintos.....	7
Análisis de datos	9
Diversidad.....	10
Distribución lineal de Helmintos.....	12
Interacciones interespecíficas.....	12
Resultados.....	14
Discusión.....	24
Conclusiones.....	26
Bibliografía.....	27
Apéndice.....	35
Biología de las especies de helmintos.....	38
Biología de los hospederos.....	40
Técnicas de tinción.....	41

INTRODUCCION

De acuerdo con Kennedy y Williams (1986a), y Kennedy (1990), las comunidades de helmintos de peces dulceacuícolas en latitudes templadas se caracterizan por ser pobres en el número de especies y por estar dominadas por una o pocas especies. Estas características se han descrito también para peces dulceacuícolas de localidades tropicales (Kennedy, 1995; Salgado Maldonado y Kennedy, 1997).

La diversidad en una comunidad de helmintos depende, en gran medida, de algunos factores intrínsecos de los hospederos, como la variedad de la dieta, vagilidad y la complejidad fisiológica y morfológica del aparato digestivo; también la especificidad hospedatoria es un factor que puede llegar a afectar la diversidad de la comunidad. Kennedy *et al.* (1986a) La importancia de la colonización como un factor determinante de la estructura de comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas fue discutida por Esch *et al.* (1988) en tanto que Kennedy (1990) propuso que la presencia de un parásito en un hábitat particular puede ser el resultado de la colonización azarosa. Al comparar la importancia de los factores ecológicos y filogenéticos como determinantes de la riqueza de las comunidades de helmintos en vertebrados, Bush *et al.* (1990) concluyen que son los factores ecológicos los que tienen mas peso, al contrario de Brooks (1980), quien enfatizó la importancia que poseen los factores filogenéticos. Janovy *et al.* (1992) por su parte, señalaron que la estructura de los arreglos pluriespecíficos de parásitos, está influenciada por ambos tipos de factores, ecológicos y evolutivos: la presencia de cualquier especie de parásito en un hospedero dado, es el resultado de un proceso evolutivo (aunque no necesariamente implique un fenómeno de coevolución), mientras que los procesos ecológicos son los responsables de la estructura de las poblaciones de parásitos.

Hutchinson, 1957 propuso el termino de “nicho” para poder entender y estudiar mas ampliamente las relaciones entre los parásitos dentro de su hábitat, él lo considera al nicho como un hipervolumen con n- dimensiones con numerosos ejes para cada variable que contribuye a la adaptación de determinadas especies. Es la relación entre los organismos y su ambiente biótico y abiótico, como son comida, temperatura, concentración de oxígeno, requerimientos de espacio y tiempo etc. Todas estas variables que afectan a una especie definen su nicho fundamental, sin embargo, el nicho fundamental de una especie rara vez se logra, debido a la influencia de numerosos factores bioticos y abioticos que interactuan, en su lugar la especie ocupa un nicho real que es donde se encuentran los parásitos (Esch y Fernández, 1993).

El microhábitat de un parásito en particular puede verse afectado por la presencia de un segundo parásito (Holmes,1973). Una aseveración ampliamente aceptada en ecología de organismos de vida libre es que las especies congenericas que coexisten en un mismo hábitat y requieren del mismo recurso, tendrán que competir por este, dando como resultado la exclusión de alguna de ellas o la interacción hasta el punto de la especialización y por tanto, la segregación de sus nichos (Holmes, 1973). Actualmente en el estudio de ecología de parásitos se discute si las comunidades de helmintos poseen una estructura definida o son acúmulos estocásticos de especies (Holmes y Price 1986).

Holmes y Price (1986) describieron dos tipos de comunidades de helmintos: aislacionistas e interactivas. Las primeras están compuestas por especies con una baja capacidad de colonización, con infrapoblaciones pequeñas, donde las respuestas individuales son dominantes, las interacciones interespecíficas son muy débiles y existen nichos vacantes. Las comunidades interactivas en cambio están compuestas por especies con una alta capacidad de colonización, las

infrapoblaciones son grandes y las interacciones interespecificas son dominantes sobre las respuestas individuales.

En un estudio previo de las comunidades de helmintos parásitos en peces de la costa occidental de México (Báez Valé 1996), se registraron algunas especies de peces con comunidades de helmintos intestinales que al parecer son ricas, incluyendo dos géneros de helmintos de la misma familia (Homalometridae) *Crassicutis marina* (Manter, 1947) y *Homalometron longulum* (Travassos, Freitas et Bührhein, 1965) en densidades y frecuencias que sugieren la posibilidad de co-ocurrencias frecuentes y continuas.

La propuesta del presente estudio es el examinar las comunidades naturales de helmintos de la mojarra *Diapterus peruvianus* en La laguna el Jabalí Jalisco, cuantificar la distribución lineal de estos parásitos a lo largo del intestino y examinar la posibilidad de que existan interacciones entre los helmintos. Cabe mencionar que inicialmente se planteó un análisis comparativo de la distribución lineal de los helmintos intestinales en diferentes mojarras: *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus*, *Eucinostomus currani* y *Eugerres lineatus* (Pisces: Gerridae) en sitios de muestreo próximos a la Bahía de Chamela, sin embargo los datos obtenidos posibilitan una exploración mas profunda de las interacciones de *Diapterus peruvianus* de una sola localidad la Laguna El Jabalí Jalisco. Sin embargo, se registran los helmintos intestinales presentes en las otras especies de peces.

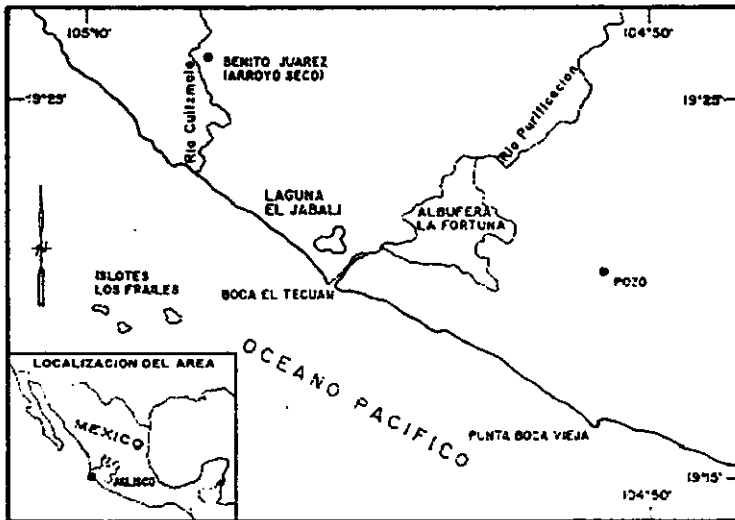
Objetivos

- 1.- Establecer el registro helmintológico y las características de las infecciones de *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus*, *Eucinostomus currani* y *Eugerres lineatus* de localidades próximas a la Bahía de Chamela Jalisco.
- 2.- Describir la composición de la comunidad de helmintos de *Diapterus peruvianus* en la Laguna el Jabalí Jalisco
- 3.- Describir y analizar la distribución lineal de los helmintos intestinales de *Diapterus peruvianus*.
- 4.- Analizar la probabilidad de interacciones interespecíficas en la infracomunidad de helmintos de *Diapterus peruvianus*.

Area de Estudio

La laguna costera El Jabalí se encuentra localizada sobre la carretera federal 200 Colima-Puerto Vallarta, a 33 km al sureste de la Estación "Chamela" del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, entre las coordenadas $19^{\circ}20'13''$ y $104^{\circ}56'54''$ sureste. (Fig. 1). Está localizada en el municipio La Huerta, en el estado de Jalisco en la provincia fisiografica denominada Planicie Costera Suroccidental (Tamayo, 1949). El relieve de la región está dominado por lomeríos, la franja costera muestra una sucesión de acantilados rocosos con pequeñas playas de arena, interrumpidas únicamente en las cercanías de las desembocaduras de los ríos y arroyos por planicies aluviales. La laguna El Jabalí tiene una profundidad máxima de cinco metros, con fondo arenoso, y una fauna variada de crustáceos, copépodos, insectos, bivalvos y abundantes algas filamentosas.

Figura 1 Localización del área de estudio. Laguna el Jabalí Jalisco México.

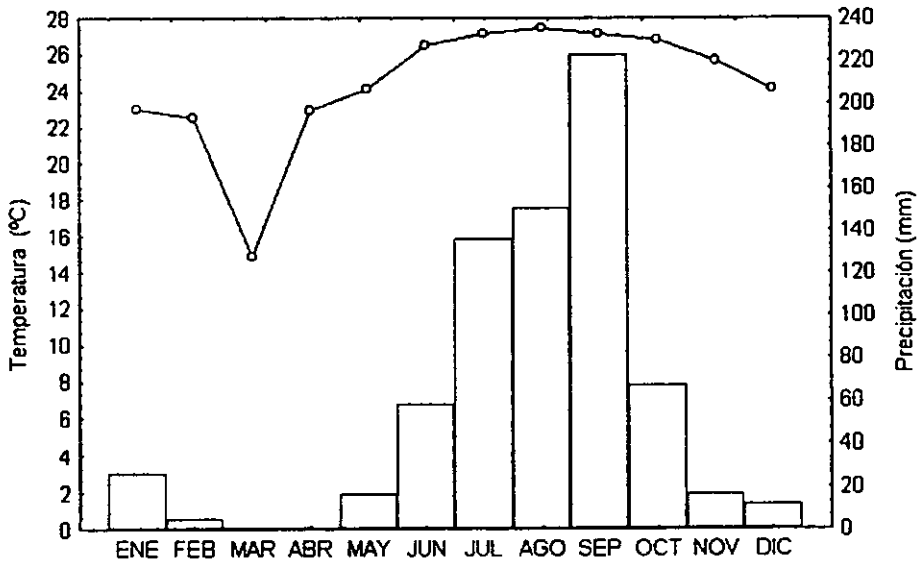


Régimen climático

El clima del área pertenece a los cálidos-húmedos, según las modificaciones hechas por García (1973), al sistema de clasificación de Köppen, corresponde a un clima tipo Awo (x'), con una temperatura media anual de 24.9°C la temperatura del mes más frío es de 18°C y la mas alta es de 27°C y la oscilación térmica no pasa de 5°C (Bullock,1986). Se delimitan dos estaciones climáticas, seca que transcurre de noviembre a mayo, y húmeda de junio a octubre (Bullock, 1988).

Figura 2 Registro de la precipitación pluvial y temperaturas para la región de Chamela Jalisco.

(Datos registrados por Bullock (1988) en la Estación de Biología Tropical de la UNAM)



MATERIAL Y MÉTODO

Obtención de los hospederos

Se realizaron cuatro muestreos de peces, dos en la época de lluvias (octubre y noviembre de 1994) y dos durante la época de secas (enero y marzo 1995). En las que se colectaron peces en varias localidades próximas a la bahía de Chamela, Jalisco (Tabla 1) incluyéndose un total de 155 mojarra (Gerreidae) de las especies *Diapterus peruvianus* (88), *Gerres cinereus* (48), *Eucinostomus currani* (16) y *Eugerres lineatus* (3). (tabla 1). *Diapterus peruvianus* se presentó con mayor abundancia en la Laguna el Jabalí y *Eucinostomus currani* en la laguna Salinas de Careyes, de las otras localidades (Laguna de Tenacatita, Río Cuitzmala, Estero Majahua, Bahía Banderas) sólo se obtuvieron un total de 13 mojarra.

Si bien a cada hospedero se le practicó un examen helmintológico general, incluyendo el examen de todos los órganos y tejidos, para este trabajo se consideró únicamente los datos de los parásitos intestinales. El intestino de cada pez fue retirado y colocado en cajas de Petri con solución salina al 0.75%, y se revisó bajo el microscopio estereoscópico, realizando un mapeo, para esto se registro la posición de cada helminto con precisión hasta de un milímetro, para lo cual previamente se colocó una reglilla de papel milimétrico (división 0.1cm/20cm) en la parte de abajo de la caja, registrándose la posición exacta de cada uno de los helmintos.

Conservación de helmintos

Todos los parásitos encontrados se fijaron y conservaron para su identificación taxonómica: los tremátodos fueron fijados por aplanamiento ligero con líquido de Bouin, durante 24 horas. Posteriormente se pasaron en frascos homeopáticos con alcohol al 70%, y debidamente etiquetados, para su identificación y conservación permanente, los tremátodos se tiñeron con

Tabla 1. Número de hospederos examinados en el área de estudio (entre paréntesis se señala la fecha de captura, mes y año)

Hospedero	Localidad							Suma Total
	Laguna El jabalí	Laguna S. Careyes	Laguna Tenacatita	Laguna La Loma	Río Cuitzmala	Estero Majahua	Bahía Banderas	
<i>Diapterus peruvianus</i>	29(X/94)	3(X/94)						32
	10(XI/94)		1(XI/94)		3(III/95)		2(I/95)	16
	19(I/95)	1(I/95)				1(III/95)		21
	19(III/95)							19
<i>Gerres cinereus</i>	6(XI/94)	17(X/94)						28
	5(I/95)							2
	2(III/95)							18
	16(IX/95)				2(III/95)			
<i>Eucinostomus currani</i>	2(I/95)	13(I/95)				1(III/95)		16
<i>Eugerres lineatus</i>				3(I/95)				3
Suma total	108	34	1	3	5	2	2	155

paracarmin de Mayer, y Hematoxilina de Erlich posteriormente se deshidrataron y se montaron en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá. Los nemátodos se fijaron con formol salino al 4% caliente, se hicieron preparaciones temporales en aclarante para su identificación. La determinación taxonómica se llevo a cabo con ayuda de las claves de Yamaguti, 1971 y literatura especializada (ver apéndice 1).

Análisis de datos

Definición de términos

Para describir las infecciones se emplearon los parámetros definidos por Bush et al., (1997)

Prevalencia: porcentaje de individuos de una especie de hospederos infectados con una especie en particular de helminto en la muestra de hospederos examinados.

Abundancia: número promedio de gusanos de una especie en particular de parásitos en la muestra de hospederos examinados.

Intensidad promedio: número promedio de gusanos de una especie en particular de parásitos en la muestra de hospederos parasitados.

El estudio de las comunidades de helmintos a generado conceptos y términos que son exclusivos de este campo, por lo tanto se considero importante dar la definición de algunos términos utilizados en este trabajo.

Infrapoblación: incluye a todos los individuos de una especie de parásito en un solo hospedero.

Infracomunidad: está constituida por las infrapoblaciones de parásitos en un solo hospedero, Holmes y Price, (1986)

Comunidad Componente: el total de infracomunidades dentro de la población de un solo hospedero. Esch y Fernández (1993).

Especies alogénicas: utilizan a peces u otros vertebrados acuáticos como hospederos intermediarios y alcanzan su madurez sexual en aves o mamíferos.

Especies autogénicas: son aquellas que todo su ciclo de vida se completa en el ecosistema acuático.

Especies generalizas: aquellas que pueden encontrarse parasitando a un amplio número de hospederos no relacionados filogenéticamente entre si. (Esch y Fernández, 1993).

Especies especialistas: aquellas que se restringen a una sola especie de hospederos o aun grupo de especies muy relacionadas entre si (Esch y Fernández, 1993).

Diversidad

Se calcularon tres índices de heterogeneidad: Shannon –Wiener (Krebs, 1989), Simpson (Krebs,1989) y Brillouin (Krebs, 1989).

índice de Simpson (D)

sensible a los cambios en las especies abundantes dentro de la comunidad.

$D = \sum (P_i^2)$ donde :

D = Índice de Simpson

P_i = Proporción de la i - esima especie de la infracomunidad

para el presente trabajo por ser una población finita se uso la siguiente expresión :

$D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$ donde:

n_i = número de gusanos en la i - ésima especie

N = número total de gusanos

a diferencia de Simpson, los índices de Shannon - Wiener y Brillouin son mas sensibles a la presencia de especies raras.

índice de Shannon – Wiener (H')

$H = - \sum (P_i) (\ln P_i)$ donde:

H = Índice de Shannon- Wiener :

P_i = Proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i.

índice de Brillouin (H)

$H = 1/N \log_2 (N! / n_1! n_2! n_3! \dots)$ donde

H = Índice de Brillouin

N = numero total de individuos en la muestra

n_1 = numero individual de la especie 1

n_2 = numero individual de la especie 2

n_3 = numero individual de la especie 3 etc.

Se determinó la presencia de especies comunes y raras, considerando una especie común aquella con prevalencias iguales o mayores al 10% y abundancias mayores o iguales a un gusano en promedio por hospedero examinado, por el contrario, fué considerada rara aquella especie que se presentó por debajo del 10% de prevalencia y abundancia menor a un gusano en promedio.

Distribución lineal de helmintos intestinales (*Crassicutis marina* y *Homalometron longulum* en *Diapterus peruvianus*)

Para el análisis de la distribución lineal de helmintos intestinales se usaron datos del componente de especies de helmintos con alta co – ocurrencia y consecuentemente especies con una alta posibilidad de interacción. En cada hospedero se estableció la distribución lineal tomando la posición más anterior y la posición más posterior de cada especie de helminto a lo largo del intestino, la posición de la mediana del helminto individual se tomó como una medida de centro, de una especie de helminto en un hospedero singular, el promedio de la mediana del gusano se tomó como indicador de la infrapoblación en la población de hospederos.

Interacciones interespecíficas

El análisis de asociación y solapamiento de las especies es un criterio que define las interacciones interespecíficas. Para el análisis de asociación se tomó la posición de cada helminto y se transformó en porcentaje, tomando el esófago como 0% y el ano como 100%. Se estimó la amplitud del nicho fundamental, en el gradiente de distribución lineal en el intestino, y el nicho real de cada especie de helminto, utilizando el intervalo lineal medio, definido como el promedio de las distancias entre el gusano localizado más anteriormente y el más posterior de cada una de las distribuciones, en cada uno de los hospederos de la muestra (Patrick, 1991) Se analizó la correlación entre la abundancia de cada una de las especies de helmintos y los datos de las diferentes posiciones de las especies componentes que co-ocurren en el intestino (Stock y Holmes 1988).

El análisis de solapamiento consistió en la observación de las diferencias entre nicho fundamental y nicho real, como indicador de los cambios en la distribución de helmintos por la

presencia de otra especie vecina (Bush y Holmes 1986b) Para evaluar el solapamiento se estimó el porcentaje de similitud entre pares de especies, dividiendo el intestino en 20 secciones iguales partiendo de la idea que la distribución de los recursos es igual en cada una de las secciones, tomando en cuenta su distribución y el número de especies de helmintos en cada sección (Bush y Holmes 1986b). El promedio del solapamiento realizado está comparado con el solapamiento fundamental obtenido con el pez ideal construido con la suma de todos los datos.

% de Similitud

$C = (\text{mínimo } P_1, P_2)$ donde:

$P_1 = x / X$ proporción de la especie 1 en la comunidad de X

$P_2 = y / Y$ es la proporción de la especie 2 en la comunidad Y

RESULTADOS

En los cuerpos de agua muestreados se capturaron 155 ejemplares de cuatro especies de Gerreidos: *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus*, *Eucinostomus currani* y *Eugerres lineatus*. *Diapterus peruvianus* se recolectó en seis de los siete lugares muestreados, siendo este el hospedero mejor representado en la muestra. *Gerres cinereus* se recolectó en tres de los sitios; el resto de las especies solo se encontraron en una o dos localidades. De la revisión del total de hospederos obtuvimos cinco especies de helmintos: cuatro especies de tremátodos: *Crassicutis marina* (Manter, 1947) y *Homalometron longulum* (Travassos, Freitas et Bührhein, 1965), *Ptychogonimus megastomus*, (Rudolphi, 1819, Lühe, 1900) un Hemiurido y una especie de nemátodo no determinado. En la laguna Salinas de Careyes se recolectaron 34 hospederos de tres especies de gerridos, siendo *Gerres cinereus* el mejor representado con 17 hospederos y 13 *Eucinostomus currani* y tres *Diapterus peruvianus* en tanto que en los otros sitios el número de gerrido capturados fué muy reducido (Tabla 1). Por esta razón el análisis de interacciones y la descripción y análisis de las comunidades de helmintos intestinales se desarrollaran con mayor profundidad utilizando los datos de *D. peruvianus* en la laguna el Jabali.

La Laguna El Jabalí se obtuvieron tres especies de mojarra: *Diapterus peruvianus*, (77) *Gerres cinereus* (29), *Eucinostomus currani* (2), constituyendo el 69.68% del total de los hospederos muestreados. La tabla dos presenta los valores de prevalencia y abundancia para cada especie de helminto en *Diapterus peruvianus*. *Crassicutis marina* mostró alta prevalencia en todos los meses de muestreo, *Homalometron longulum* apareció como una especie común en dos de los meses de muestreo (enero y marzo), en tanto que *Ptychogonimus megastomus* y el Hemiurido fueron especies raras en los meses en que se presentaron. (Tabla 2). La tabla tres muestra los helmintos de *Gerres cinereus* en la laguna el Jabalí. En la Laguna Salinas de Careyes

Tabla 2 Helmintos intestinales de *Diapterus peruvianus* en la Laguna El Jaball Jalisco

Fecha de colecta n=	Octubre 1994 (29)			Noviembre 1994 (10)			Enero 1995 (19)			Marzo 1995 (19)		
	Prevalencia	abundancia ± DS	Intensidad Promedio ± DS	prevalencia	abundancia ± DS	Intensidad promedio ±DS	prevalencia	abundancia ± DS	Intensidad promedio ±DS	prevalencia	abundancia ± DS	Intensidad promedio ±DS
<i>Crassicutis marina</i>	24.13	19.37±79.8	80.28± 154	10	0.1± 0.3	1.0± 0.0	31.57	3.42± 6.65	10.83± 7.93	63.15	5.05± 8.95	8.0± 10.23
<i>Homalomotron longulum</i>	10.34	0.24± 0.83	2.33± 1.52	7.69	0.5± 1.58	5± 0.0	26.31	1.94± 4.78	7.4± 7.26	63.15	2.68± 3.48	4.26± 3.54
<i>Ptichogomimus megastomus</i>							5.26	0.84± 3.67	16± 0.0	5.26	0.05± 0.22	1.0± 0.0
Hemiuridae										5.26	0.10± 0.45	2.0± 0.0

Tabla 3 Helmitos de *Gerres cinereus* en la Laguna El Jaball Jalisco

Fecha de colecta n=	Noviembre 1994 (6)			Marzo 1995 (2)		
	Prevalencia	Abundancia	Intensidad. promedio.	Prevalencia	Abundancia	Intensidad. promedio
<i>Crassicutis marina</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Homalometrium longolum</i>	6.25	0.83	5.0	50	4.5	9

n= numero de hospederos recolectados

se registraron *Crassicutis marina*, *Ptychogonimus megastomus*, *Homalometron longulum*, este ultimo helminto presento la mas alta prevalencia (Tabla 4).

Los datos presentados muestran que la fauna helmintológica de *Diapterus peruvianus* y *Gerres cinereus* en las Lagunas costeras de el Jabalí y Salinas de Careyes incluyen la presencia de dos Homalometridae: *Crassicutis marina* y *Homalometron longulum*, y otras dos especies de tremátodos, Hemiuridae y *Ptychogonimus megastomus* estas ultimas como especies raras.(Tabla 3, 4 y 5)

Tabla 4. Helmintos de *Gerres cinereus* en la Laguna Salinas de Careyes Jalisco.

Fecha de colecta n=	octubre 1994 17		
	prevalencia	abundancia	Intensidad promedio
<i>Crassicutis marina</i>	11.76	0.23	2.0
<i>Homalometron longulum</i>	17.64	2.0	11.33

Tabla 5. Helmintos de *D. peruvianus* en la Laguna Salinas de Careyes Jalisco

Fecha de colecta n=	octubre 1994 (3)		
	prevalencia	abundancia	Intensidad promedio
<i>Crassicutis marina</i>	0.66	1.0	66.6
<i>Homalometron longulum</i>	1.0	3.0	33.3

Los resultados en la prueba de "G" nos muestra que los datos de la prevalencia de las diferentes especies de helmintos en *Diapterus peruvianus* y *Gerres cinereus* en la laguna el Jabalí varió significativamente en tres de los casos *D. Peruvianus* / *C. marina* ($G_{(3)} = 14.32$; $p > 0.05$). *D. Peruvianus* / *H. longulum* ($G_{(3)} = 11.22$; $p > 0.05$) y para el caso de *Gerres cinereus* / *H. longulum* ($G_{(2)} = 8.38$; $p > 0.05$). (Tabla 6). Esto sugiere que los factores locales intervienen como determinantes del nivel de la prevalencia o que las características fisiológicas del intestino en el hospedero son distintas en cada especie de hospedero.

Tabla 6. Valor de la prueba de "G" entre la prevalencia de las diferentes especies de helmintos y los meses de muestreo de hospederos, realizado de octubre 1994 a marzo de 1995 en la Laguna El jabalí, Jalisco. (valor de $p > 0.05$)

Hospedero/ parasito	G	g.l.
<i>D. peruvianus</i> / <i>C. marina</i>	14.32*	3
<i>D. peruvianus</i> / <i>H. longulum</i>	11.22*	3
<i>D. peruvianus</i> / <i>P. Megastomus</i>	2.24	1
<i>D. peruvianus</i> / Hemiurido	2.24	1
<i>G. cinereus</i> / <i>H. longulum</i>	8.38*	2
<i>G. cinereus</i> / <i>C. marina</i>	1.22	1

* significativa

Diversidad de helmintos intestinales de *D. peruvianus*.

Los valores de diversidad registrados para la comunidad de helmintos de *D. peruvianus* de la Laguna el Jabalí (Tabla 7) son bajos, al igual que el número promedio de helmintos por hospedero; lo anterior, aunado a la alta dominancia ejercida por *Crassicutis marina* en el hospedero, se ve reflejado directamente en la baja diversidad que registramos en este hospedero y

la alta dominancia esto contribuye a disminuir los valores promedio de todos los parámetros.

(Tabla7).

Tabla 7 Características de la diversidad en las infracomunidades intestinales de *Diapterus pe ruvianus* en la Laguna El Jaball, Jalisco. Se examinaron 77 hospederos; los datos son el promedio \pm la desviación estándar.

CARACTERISTICAS	
Número de helmintos	10.94 \pm 49.59
Número de especies	0.649 \pm 0.91
índice de Simpson	0.305 \pm 0.413
índice de Brillouin	0.135 \pm 0.305
Shannon- Winner	0.167 \pm 0.37
Número de hospederos sin parásitos	47
Número de hospederos con una especie de parásitos	13
Número de hospederos con dos especies de parásitos	16
Número de hospederos con más de dos especies de parásitos	3

Distribución lineal de *C. marina* y *H. longulum* en el intestino de *D. peruvianus*

El análisis de la distribución intestinal de helmintos en *Diapterus peruvianus* muestra que dos especies de tremátodos, *Crassicutis marina* y *Homalometron longulum* ocuparon casi todo lo largo del tubo digestivo, distribuyéndose en el 90 % del intestino. Se puede señalar que la mayor proporción de individuos de las infracomunidades de *Crassicutis marina*, ocuparon entre el 40.36% al 57.45% del intestino, en tanto que *Homalometron longulum* tiende a ocupar una posición media ligeramente mas posterior (48.12 – 63.83%) (Tabla 8). Para resolver la pregunta de si la densidad poblacional (el número de individuos) de una especie de helminto influye o afecta la posición de esta misma especie en alguna de las secciones del intestino, se efectuó un análisis de correlación, no se detectaron correlaciones significativas (Tabla 9) otra correlación entre el número de helmintos y su distribución intestinal de cada una de las dos especies de helmintos *C. marina* y *H. longulum* en sus diferentes posiciones: anterior, medio y posterior (Tabla 10). En ningún caso, esta correlación resulto ser significativa ($p > 0.05$). Esto nos muestra que no existe algún tipo de desplazamiento de la especie por ocupar un sitio específico, o que una especie desplace a la otra, o bien que exista una segregación selectiva, es decir, que alguna de las dos especies las encontraremos siempre en un mismo lugar.

Tabla 8 Distribución lineal de los helmintos intestinales de *Diapterus peruvianus* en la Laguna El Jaball Jalisco.

Helmintos	# hospederos infectados	# gusanos colectados	Posición media de gusanos en el intestino anterior \pm DS	Posición media de gusanos en el intestino medio \pm DS	Posición media de gusanos en el intestino posterior \pm DS	Media de los Intervalos \pm DS	Intervalo total de ocupación
<i>Crassicutis marina</i>	13	145	40.36 \pm 17.37	49.02 \pm 18.37	57.45 \pm 20.06	48.90 \pm 12.08	20-80
<i>Homalometron longulum</i>	12	78	48.12 \pm 19.00	58.30 \pm 22.44	63.83 \pm 22.44	55.97 \pm 11.10	20-90
<i>Crassicutis marina</i> *	13	145	9.52	43.58	84.11	-----	9.52- 84.11
<i>Homalometron longulum</i> *	12	78	27.17	52.94	95.86	-----	27.17- 95.86

* Pez ideal.

Figura 3 Distribución intra intestinal de las dos especies de helmintos de *D.peruvianus*. El largo del intestino se presenta en porcentaje en el eje Y. La línea vertical marca la posición de la mediana de los gusanos, la caja es una desviación estandar para cada una de las medianas de los gusanos y la línea horizontal conecta la posición de la media mas anterior y mas posterior de cada gusano. * Pez ideal: Suma de todos los datos obtenidos de cada especie de helminto a lo largo de todos los muestreos.

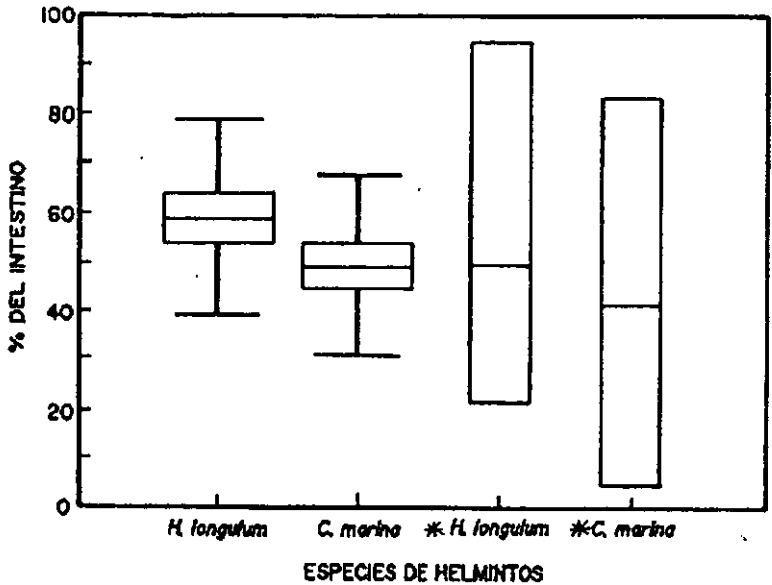


Tabla 9 Correlación entre el número de helmintos individuales de *C. marina* y *H. longulum* y su posición en cada tercio del intestino de *Diapterus peruvianus*. Se anota el valor del coeficiente de Spearman obtenido al relacionar el número de gusano de cada especie en cada tercio contra la posición más anterior de dicha especie en ese tercio

Helmintos	Posición anterior	Posición mediana	Posición posterior
<i>Crassicutis marina</i>	-0.053	0.3057	0.3353
<i>Homalometron longulum</i>	-0.0483	-0.2731	-0.1237

Se evaluó el traslapamiento de *C. marina* y *H. longulum* en cada uno de los hospederos de *D. peruvianus* en donde ambas especies de helmintos co – ocurrieron, usando el porcentaje de similitud cuantitativo para medir este sobrelapamiento de las especies presentes en el intestino como lo utilizó Pineda López (1994). Los valores del porcentaje similitud que obtuvimos variaron de 6.89 a 70.0 % ($X = 37.93 \pm 17.48$). Consideramos este promedio como una medida de sobrelapamiento en el nicho real de ambas especies, elaboramos un modelo de pez ideal (suma de todos los datos obtenidos) como una estimación del nicho fundamental de las dos especies, y encontramos que el valor de sobrelapamiento de las dos especies en el nicho fundamental (pez ideal) fué de 65.53, la comparación de ambos valores no mostró diferencias significativa ($t_{(10)} = 1.65$, $p > 0.05$). Por lo tanto decimos que no encontramos traslapamiento entre nuestras dos especies de helmintos *C. marina* y *H. longulum* en el intestino de *Diapterus peruvianus*.

Tabla 10 Posición intestinal de dos especies de helmintos de *D. peruvianus*. Los valores presentados son un coeficientes de correlación de Sperman, entre el número individual de helmintos y las diferentes posiciones intestinales. Correlación entre la posición promedio de los individuos de *C. marina* y de los individuos de *H. longulum* en cada sección intestinal

	Posición media Intestinal más anterior de <i>Crassicutis marina</i>	Posición media de la mediana intestinal de <i>Crassicutis marina</i>	Posición media Intestinal mas posterior de <i>Crassicutis marina</i>	X rangos <i>Crassicutis marina</i>
Posición media Intestinal más anterior de <i>Homalometron longulum</i>	0.4704 A-P	0.5879 A-P	0.3407	0.4055 E
Posición media de la mediana intestinal de <i>Homalometron longulum</i>	0.0890	0.2967	0.2149	0.5524 E
Posición media Intestinal mas posterior de <i>Homalometron longulum</i>	0.3604	0.6319 A-P	0.5165 A-P	0.4384 E
X rangos <i>Homalometron longulum</i>	0.4154	0.6099	0.4286	0.4220 E

Correlación Sperman test de significancia $p > 0.05$.

Discusión

Holmes y Price, 1986 propusieron la distinción de dos tipos de comunidades de helmintos interactivas y aislacionista. Las comunidades interactivas incluyen especies con alta posibilidad de colonización, poblaciones densas y saturadas, y en equilibrio, las características contrarias tipifican a las comunidades aislacionistas. Las infracomunidades de *Diapterus peruvianus* de la Laguna El Jabalí de acuerdo a las características descritas son aislacionistas, ya que están compuestas por pocas especies, con poca capacidad de colonización (son autogénicas, todo su ciclo de vida transcurre asociado al ambiente acuático) y sus poblaciones son escasas. Sin embargo, nuestros datos muestran un nivel medio de co - ocurrencia de dos especies de tremátodos homalométridos en el intestino de *Diapterus peruvianus* de la Laguna El Jabalí. La co- ocurrencia de dos especies congénicas, especialistas en una especie de hospedero puede conllevar a la existencia de interacciones, aun en comunidades pobres. Recientemente se han encontrado interacciones competitivas entre helmintos: acantocéfalos, con otras especies de acantocéfalos (Bates y Kennedy 1990, Kennedy 1992) con digenios (Thomas 1994) cestodos (Grey y Hayunga 1980) y nemátodos (Thomas 1964 a)

El análisis de solapamiento tiene como limitante que el nicho fundamental esta basado en la suma de todos los datos de una especie de helmintos en las distribuciones observadas, haciendo énfasis en el nicho real de las especies en condiciones naturales. En los trabajos de Goater (1989), Holmes (1990), Pineda (1994), y Vidal (1995) en el análisis de solapamiento se enfrentan con un problema que es trabajar con especies alopátricas y se ha visto que hay una reducción en la distribución realizada de helmintos, para poder solucionar estos problemas se a sugerido trabajar con infecciones monoespecificas experimentales como lo llevo a cabo Patrick (1991) para helmintos intestinales en ardillas, o la obtención de hospederos infectados

naturalmente con infecciones monoespecíficas, alternativamente en este trabajo hemos examinado la distribución intestinal de dos especies de tremátodos de una misma familia, así también, evaluando la probabilidad de solapamiento en la distribución lineal de ambas especies. La naturaleza de los mecanismos competitivos entre dos especies de helmintos es desconocido, a esto se proponen tres hipótesis para poder entender los efectos negativos entre pares de especies de helmintos .

1) Hipótesis de la zona de exclusión propuesta para acantocéfalos (*Pomporhynchus laevis* y *acanthocephalus anguillae*) de anguilas para Gran Bretaña (Bates y Kennedy, 1990) la hipótesis sugiere que una especie genera una zona de exclusión en el cual la otra no es capaz de sobrevivir.

2) La hipótesis de reacción del hospedero sugiere que los antígenos que produce una especie provocan una reacción. Thomas (1964b) en este caso lo provocó para *N. rutili* que produce una reacción fuerte en el hospedero.

3) La hipótesis de la capacidad de transmisión sugiere que el intestino de un pez provee un único recurso suficiente para el establecimiento de un número limitado de helmintos individuales (Uzansky y Nickol 1982, Nickol 1989, Leadebrand y Nickol 1993). Estos autores mencionan que tienen un cupo limitado en el número de acantocefalos *Leptorhynchoides thecalus* que pueden establecer en el intestino y cerca de el intestino de *Lepomis cyanellus* y *Micropterus salmoides* respectivamente.

De acuerdo a el desarrollo y resultados del presente trabajo considero que no es posible dar una respuesta concluyente sobre la importancia de la competencia en la estructura de las comunidades, si no se hace mediante experimentación cuidadosamente controlada. Por tanto es importante describir las características naturales de los helmintos, como son el sitio que ocupan dentro del intestino, si existe alguna preferencia por el espacio, o competencia por el alimento,

datos necesarios para plantear hipótesis que serán resueltas mediante una experimentación adecuada,

Conclusiones

- 1.-La estructura de la comunidad de helmintos en los gerridos: *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus*, y *Eucinostomus currani* analizados en la Laguna El Jabalí está dada principalmente por especies autogénicas – especialistas, debido a que esas especies fueron las que ejercieron la mayor dominancia tanto por el número de estas especies en cada hospedero, como por el número de individuos de cada especie de helmintos.
- 2.- Las comunidades estudiadas exhiben una baja diversidad, y esto puede deberse a que las comunidades de helmintos son “jóvenes” en términos de tiempo evolutivo, a la especificidad de las especies de helmintos autogénicos y al origen reciente de las especies de peces.
- 3- A pesar de que la riqueza numérica es moderada en la comunidad de helmintos de *Diapterus peruvianus*, no detectamos interacciones interespecíficas .
- 4.- Por lo tanto, señalamos que las comunidades de helmintos intestinales de *Diapteru peruvianus* tienden a ser aislacionistas (Holmes y Price, 1986), por presentar una baja diversidad, un alto porcentaje de especies con baja capacidad de colonización sin interacciones interespecíficas.

BIBLIOGRAFIA

- Aho, J. M. 1990 Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes In: Parasite Communities: Patterns and Processes. Edited by Esch GW, AO Bush and JM Aho. Chapman and Hall, London. Pp157-195.
- Aho, J. M., Bush and R. W. Wolf . 1991. Helminth parasites of Bowfin (*Amia calva*) from South Carolina. Journal of the Helminthological Society of Washington 58 (2): 171-175.
- Amezcu-Linares, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar estuarino de Huizache Caimanero, Sinaloa México. Anales del centro de Ciencias del Mar y Limnología 4 (1):1 - 26.
- Anderson, R. M. 1978. The regulation of host population growth by parasitic species. Parasitology, 76: 119-157.
- Bates, R. M., and CR Kennedy. 1991. Interactions between the acanthocephalans *Pomphorhynchus laevis* and *Acanthocephalus anguillae* in rainbow trout: testing and exclusuon hypothesis. Parasitology, 100: 435-444.
- Begon, M., J. L. Harpen and C.R. Townsend. 1986 Ecology: Individuals populations and communities. Blackwell Scientific Publications Oxford. 876pp.
- Bravo - Hollis, M. 1981. Helminthos de Peces del Pacifico Mexicano XXXVI. Sobre un género y subfamilia nuevos de la familia Microcotilidae Taschenberg, 1879. Anales del instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM 8 (I) : 305 - 314.
- Broks D. R. 1980 Allopatric speciationand non - interactive parasite community structure Sistematic Zoology 29: 192 - 203.
- Bullock, S. H. 1986. Climate of Chamela, Jalisco and trends in the south coastal region of México. Archives for Meteorology Geophysics and Bioclimatology Serie B 36_: 297-316.

- Bullock, S. H. 1988. Rasgos físicos y biológicos de Chamela Jalisco, México. *Folia Entomologica, México*. 77 : 6-15.
- Bush, A. O. 1990. Helminth communities in avian host: determinants of pattern. In: *Parasite Communities: Patterns and Processes*. Edited by EschGW, AO Bush and JM Aho. Chapman and Hall, London. Pp. 197-232.
- Bush, A. O., and J. C. Holmes. 1986. intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal of Zoology*, 64: 132-141.
- Bush, A. O., and J. M Aho. 1990. Concluding Remarks. In: *Parasite Communities: Patterns and Processes*. Edited by Esch GW, AO Bush and JM Aho. Chapman and Hall Pp. 321-325.
- Bush, A. O, C. R Kennedy and JM Aho. 1990. Ecological vs phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology* 4: 1-20.
- Bush, Kevin, Laffertey, Lotz, Shostak 1997 Parasitology Meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited *Journal of Parasitology* 83(4). American Society of Parasitologists. pp. 575- 583
- Caballero y Caballero, E. 1957. Helminths de la República de Panamá XXII. Descripción de dos tremátodos de vertebrados marinos *Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología*. Maracey 16 (1-4): 11 – 24.
- Caballero y Caballero, E. M. Bravo - Hollis y G.R. Grocott 1953. Helminths de la Republica de Panama VII. Descripción de algunos trematodos de peces marinos. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM* 24 (1) : 97-137.
- Castro- Aguirre, J. L. 1978 Catalogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. *Series científicas del Instituto Nacional de Pesca* 19 : 299pp.

- Crompton, H. D. 1971. A quantitative approach to parasitism. *Parasitology*, **62**: 179-193.
- Crompton, DWT. 1973. The sites occupied by some parasitic helminths in the alimentary tract of vertebrates. *Biological Reviews* **48**: 27-83.
- Dobson, A. P., and SW Pacala. 1992. The parasites of *Anolis* lizards of the northern Lesser Antilles. *Oecologia*, **92**: 118-125.
- Edwards, D. D., and AO Bush. 1989. Helminth communities in avocets: importance of the compound community. *Journal of Parasitology* **75**(2): 225-238.
- Esch, G. W. C.R., Kennedy, A.O. Bush and JM Aho. 1988. Patterns in helminth communities in freshwater fish in Great Britain: alternative strategies for colonisation. *Parasitology* **96**: 519-532.
- Esch, G. W., AO Bush and JM Aho. 1990. *Parasite Communities: Patterns and Processes*. Chapman and Hall, London.
- Esch, G. W and J Fernández. 1993. *A Functional biology of parasitism: Ecology and Evolutionary implications*. Chapman and Hall, London 337 pp.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de modificación climática de Köppen (para adaptarlos a las modificaciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, UNAM 246 pp.
- Goater, C. P., GW Esch and AO Bush. 1987. Helminth parasites of sympatric salamanders: ecological concepts at infracommunity, component and compound community levels. *The American Midland Naturalist* **118**(2) 289-300.
- Guégan, J. F and CR Kennedy, 1993. Maximum local helminth parasite community richness in British Freshwater fish: A test to the colonisation time hypothesis. *Parasitology* **106**: 91-100.

- Holmes, J. C 1961. Effect of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala).I. General effects and comparison with croding. *Journal of Parasitology* 47:209-216.
- Holmes, J. C 1962. Effect of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala).II.Effects on Growth. *Journal of Parasitology* 48:87-96.
- Holmes, J. C 1962. Effect of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala).III. Effects in hamsters. *Journal of Parasitology* 48 : 97-100.
- Holmes, J. C. 1973. Site selection by parasitic helminths: Interspecific interactions, site aggregation, and their importance to the development of helminth communities. *Canadian Journal of Zoology* 51:333-347.
- Holmes, J. C. 1987. The structure of helminth communities. *International Journal of Parasitology*,17:203-208.
- Holmes, J. C.1990. Helminth communities in marines fishes.In: *Parassities: Patterns and Processes*. Edited by Esch GW, AO Bush and JM Aho. Chapman and Hall, London Pp. 101-130
- Holmes, J. C. And PW Price. 1986 *Communities of Parasites*. In: *Community Ecology: Patterns and Processes*. Edited by Anderson DJ and J Kikkawa. Blackwell Sientific Publications. Oxford Pp 187-213
- Holmes, J. C., and P Bartoli. 1993. Spatio temporal structure of the communities of helminhs in the digestive tract os *Sciaena umbra*_L. 1758_(Teleostei). *Parasitology*, 106: 519-525.
- Hurlbert, S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*, 59Ñ 67-77.

- Janovy, J., Cropton, R. E. and Percival, T.J. 1992 The roles of ecological and evolutionary influences in providing structure to parasite species assemblage. *Journal of Parasitology* 78(4): 630-640.
- Kennedy, C. R. 1978b. The parasites fauna of resident char *Salvelinus alpinus* from Arctic island, with special reference to Bear Island. *Journal of Fish Biology* 13: 457-466.
- Kennedy, C. R., 1985. Site segregation by species of Acanthocephala in fish, with special reference to eels, *Anguilla anguilla*. *Parasitology* 90:375-390.
- Kennedy, C. R., A.O: Bush and J.M. Aho. 1986a Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? *Parasitology* 93: 205-215.
- Kennedy, C. R., D. d'A. Laffoley and G. Bishop. 1986b. Communities of parasites of freshwater fish of Jersey, Channel Islands. *Journal of Fish Biology* 29:215-226.
- Kennedy, C. R. 1990. Helminth communities in freshwater fish: structured communities or stochastic assemblages? In: *Parasite Communities: Patterns and Processes*. Edited by Esch GW, AO Bush and JM Aho. Chapman and Hall, London pp. 131-156
- Kennedy, C. R. 1992. Field evidence for interactions between the acanthocephalans *Acanthocephalus anguillae* and *A. lucii* in eels, *Anguilla anguilla*. *Ecological Parasitology* 1: 122-134.
- Kennedy, C. R. 1993. The dynamics of intestinal helminth communities in eels *Anguilla anguilla* in a small stream: long- term changes in richness and *A. lucii* in eels *Anguilla anguilla* in a small stream: long- term changes in richness and structure. *Parasitology* 107:71-78.
- Kennedy, C. R., A. O. Bush and J. M. Aho. 1986a. Patterns in helminth communities: why are birds and different *Parasitology* 93: 205-215.

- Kennedy, C. R., Dd' A Laffoley, G Bishop, P Jones and M Taylor. 1986b. Communities of parasites of freshwater fish of Jersey, Channel Islands. *Journal of Fish Biology* 29:215-226.
- Kennedy, C. R., and A. O. Bush. 1992. Species richness in helminth communities : the importance of multiple congeners. *Parasitology* 104:1-9.
- Krebs, C. H. 1989. *Ecological methodology*. Harper and Collins, New York, USA. 654 pp.
- Lotz, J. M., and WF Font. 1985 Structure of the enteric helminth communities in two populations of *Eptesicus fucus* (Chiroptera). *Canadian Journal of Zoology* 63:2969-2978.
- Mac Gurrán, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm LTD, London.
- Manter, H. W. 1940. Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the neighboring Pacific. Reports on the Collections obtained by Allan Hancock Pacific Expeditions 2 (14)
- Margolis, L., W. Esch, J. C. Holmes, , A.M. Kuris and G.A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology. report of an *Ad hoc* communities of the American Society of Parasitologists *Journal Parasitology* 68(1): 131-133.
- Mettrik, D. f., and R. B Podesta. 1974. Ecological and physiological aspects of the helminth- host interactions in the mammalian gastrointestinal canal. *Advances in Parasitology* 12:183-278.
- Moore, J., and D Simberloff. 1990. Gastrointestinal helminth communities of bowwhite quail. *Ecology* 71: 344-359.
- Palobi, A 1942. Il ciclo biologico de *Ptychogonimus megastomus* osservazioni sulla morfologie e fisiologie delle forme larvali e considerazioni filogenetiche. *Revista di Parasitologia* 6 (3) : 117 – 172.

- Patrick, M. J. 1991. Distribution of enteric helminths in *Glaucomys volans* L. (Sciuridae): a test for competition. *Ecology* 72(2): 755-758.
- Pianka, E. R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity : a review of concepts. *American Naturalist* 100: 33 – 46.
- Pineda – López, R. F..1994. Ecology of the helminths communities of cichlid fish in the flood plains of Southeastern México. Thesis Ph. D. Biological Sciences. University, Exeter. U. K. 237pp.
- Price, P. W. 1991. Patterns in communities along latitudinal gradients. In *Plant – Animals Interactions*. (P. W. Price, T. M. Lewingsthorpe, G. W. Fernández y W. W. Benson, eds) John Wiley and Sons Inc. New York 51 – 69.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.
- Rohde, K. 1991. Intra- and interspecific interactions in low density populations in resource-rich habitats. *Oikos* 60(1):91-104.
- Salgado – Maldonado, G. 1979 *Procedimientos y técnicas generales empleadas en los estudios helmintológicos*. Departamento de Pesca, México 55 pp.
- Salgado – Maldonado, G. y C. R. Kennedy 1997 Helminth component communities of *Cichlasoma uroptalmus* (Pisces: Cichlidae) in the Yucatan Peninsula, México.
- Sokal, R. R., and F. J. Rohlf. 1998. *Biometry*. W.H, Freeman & Co., San Francisco.
- Stock T. M., and J. C, Holmes 1987 Host specificity and exchange of intestinal helminths among four species of grebes (Podicipedidae) *Canadian Journal of Parasitology* 74: 214 - 217
- Tamayo, J. L. 1949. *Geografía general de México*. 2 vols. Talleres graficos de la Nación México

- Travassos, L., Freitas, J. F. T. Y Bührnheim, P. F. 1965. Trematodeos de peixes do litoral Capixaba; *Homalometron longulum* sp. n. parasito de Caratinga. Atas da Sociedade de Biologiado Rio do Janeiro 9 (6) : 95 –97.
- Vidal – Martinez, V. M. 1995 Processes structuring the helminth communities of native cichlid fishes from Southern México. Thesis Ph. D Biological Sciences, University Exeter, U.K. 164 pp.
- Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigacu, Publications. Co. Tokio 1074 pp.
- Yañes – Arancibia, A. 1977. Taxonomia, ecología y estructura de las comunidades ictiologicas en 9 lagunas costeras del estado de Guerrero (Pacífico Central de México). Tesis Doctoral. Centro de Ciencias del mar y Limnología. UNAM, México.
- Zar, H. 1984. Jerrold Biostatistical Analysis. Prentice Hall, U.S.A. 718pp.

APENDICE

REGISTRO DE *Crassicutis* LOCALIZACION: INTESTINO

PARASITOS	HOSPEDEROS	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	REFERENCIAS
<i>Crassicutis marina</i>	<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Florida	Manter 1945
<i>Crassicutis marina</i>	<i>Gerres cinereus</i>	Florida	Manter 1945
<i>Crassicutis wallini</i>	<i>Crenicichla geayr</i>	Venezuela	Peter 1957
<i>Crassicutis archosargii</i>	<i>Archosargus provatocephalus</i>	Mississippi, Lousiana	Sparks,Thatcher 1960
<i>Crassicutis opisthoseminis</i>	<i>Cichlasoma sp</i>	Costa Rica	Bravo - Hollis, Arroyo 1962
<i>Crassicutis cichlasomae</i>	<i>Cichlasoma mayorum</i>	Yucatan	Bravo-Arroyo 1962
<i>Crassicutis gerridis</i>	<i>Gerres aneureus</i>	Curacao, Jamaica	Nahhas-Cable 1964
<i>Crassicutis bravoae</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatus</i>	Nuevo León, México	Bravo 1975
<i>Crassicutis karwarensis</i>	<i>Gerres filamentosus</i>	India	Rekharani 1985
<i>Crassicutis cichlasomae</i>	<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Veracruz, México	Jiménez 1993
<i>Crassicutis cichlasomae</i>	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Yucatan	Salgado 1995

REGISTRO: Homalometro

LOCALIZACION: INTESTINO

HOSPEDERO	PARASITO	DISTRIBUCION GEOGRAFICA	REFERENCIAS
<i>Homalometron sophiae</i>	<i>Pagellus mormirus</i>	Triest	Stossich 1886
<i>Homalometron armatum</i>	<i>Eupomis gibbosus</i>	Norte America	Mcallum 1895
<i>Homalometron pallidum</i>	<i>Gophagus brasiliensis</i>	Estela, Rfo de Janeiro Brasil	Stafford 1904
<i>Homalometron pearsei</i>	<i>Chaenobryttus gulasus</i>	Tenn	Hunter et Bangham 1932
<i>Homalometron pearsei</i>	<i>Eupomitis micolisphus</i>	Tenn.	Hunter et Bangham 1932
<i>Homalometron armatum</i>	<i>Eupomis gibbosus</i>	Norte America	Manter 1947
<i>Homalometron elongatum</i>	<i>Gerres cinereus</i>	Florida	Manter 1947
<i>Homalometron elongatum</i>	<i>Euscinostomus californiens</i>	Florida	Manter 1947
<i>Homalometron pearsei</i>	<i>Chaenobryttus gulasus</i>	Florida	Manter 1947
<i>Homalometron pearsei</i>	<i>Eupomitis micolisohus</i>	Florida,	Manter 1947
<i>Homalometron foliatum</i>	<i>Lutjanus mahagani</i>	Curacao, Jamaica	Siddigi-Cable 1960

<i>Homalometron foliatum</i>	<i>Brachygenys chrysargyreus</i>	Curacao, Jamaica	Siddigi-Cable 1960
<i>Homalometron caballeroi</i>	<i>Verranculus polylepis</i>	Golfo de California México	Lamothe – Argumedo 1965
<i>Homalometron longulum</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>	Brasil	Travassos, Freitas et Buhrnhein 1965
<i>Homalometron longulum</i>	<i>Eugerres sp</i>	Brasil	Travassos, Freitas et Buhrnhein 1965

BIOLOGIA DE LAS ESPECIES DE HELMINTOS

Este grupo de tremátodos presenta dos hospedero intermediario y en este caso el pez representa a su hospedero definitivo.

Crassicutis marina Manter, 1947

1 hospedero intermediario: No se conoce

Para el caso de *Crassicutis cichlasomae* utiliza a *Pyrgophorus coronatus* como primer y segundo hospedero intermediario (Scholz, *et al* 1995)

2 hospedero intermediario: No se conoce.

Distribución geográfica: Florida, Binimi, Islas Británicas.

Referencias: Manter (1947); Sogandares- Bernal (1959); Scholz, Pechek y Rodriguez - Canul (1995).

Homalometron longulum Travasos, Freitas y Bührnheim 1965

1 Hospedero intermediario: Se desconoce, para el caso de *Homalometron pallidum* es *Hydrobia minuta* y pequeños anelidos poliquetos (Stunkard, 1964).

2 Hospedero intermediario: Se desconoce, para el caso de *Homalometron pallidum* utiliza a *Gemma gemma* como su segundo hospedero (Stunkard, 1964).

Hospedero definitivo: *Diapterus rhombeus*, Eugerres sp.

Distribución Geográfica: Río de Janeiro, Brasil

Referencias: Stunkard (1964); Travassos, Freitas y Buhnheim (1965)

En el presente estudio para el caso de *Homalometron longulum* y *Crassicutis marina* se propone que el pez es infectado al ingerir a los caracoles infectados en su dieta.

Ptychogonimus Megastomus

1 Hospedero intermediario: *Dentalium alternans* (escafopodo) (Palombi, 1941 y 1942)

2 Hospedero intermediario: *Maia* sp., *Carcinides maenas* y crustáceos decapodos principalmente *Brachyura* y *Portunus*, experimentalmente se a podido comprobar que los géneros a continuación mencionados son hospederos intermediarios: *Dorippe*, *Ethusa*, *Calappa*, *Macropodia*, *Inachus*, *Acanthonyx*, *Pisa*, *Herbstia*, *Maia*, *Lambrus*, *Athelecyclus*, *Thia*, *Pirimela*, *Carcinides*, *Portunus*, *Neptunus*, *Pilumnus*, *Xanto*, *Eriphia*, *Gonoplax* y *Pachygrapsus*(Palombi, 1941 y 1942).

Hospedero definitivo: *Prionace*, *Mustelus*, *Galeus*, *Scylliorhinus* y *Dasyatis*.

Distribución Geográfica: Japón, Nueva Zelanda, Bermudas y Cuba.

Referencias: Palombi(1941 y 1942); Yamaguti (1971 y 1975)

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

BIOLOGIA DE LAS ESPECIES DE HOSPEDEROS:

Gerridae

Diapterus peruvianus: Nombre común Mojarra Malacapa

Vive en aguas costeras sobre fondos arenosos, penetrando ocasionalmente a zonas arrecifales, no se tiene datos de su penetración a aguas continentales pero probablemente ascienden por los estuarios hasta el límite de la afluencia marina, ya que abunda en los ecosistemas lagunares utilizándolos como áreas naturales de crianza. Se alimentan de moluscos bentónicos y crustáceos, además puede incluir ocasionalmente peces pequeños, algas y detritus (Castro – Aguirre, 1978).

Llega a medir hasta 35 cm.

Su distribución geográfica va desde la costa Oeste de Baja California y el Golfo de California hasta Callao, Perú.

En México se encuentra en : Mulege, B.C.S.; Río Presidio, Sinaloa; Laguna adyacente a la Bahía Chamela, Jalisco; Laguna Occidental y Oriental, Oaxaca y Estero Playa Azul, Michoacán

Referencias: Castro- Aguirre (1978).

Gerres cinereus nombre común: Mojarra plateada

Se encuentra en aguas costeras de poca profundidad, generalmente sobre fondos arenosos o fangosos, en ocasiones se encuentra cercana a los arrecifes coralinos, es una especie eurihalina, presente en aguas salobres de estuarios y lagunas costeras que utiliza como áreas de crianza es omnívoro, se alimenta de algas, gusanos bentónicos, crustáceos, moluscos y peces pequeños, llega a medir hasta 35 cm.

Su distribución geográfica se encuentra en ambas costas de América tropical en el Pacífico desde la parte norte de Baja California sur hasta Chimbote, Perú, incluyendo las islas de los Galápagos y en el Atlántico desde las Bermuda y Florida hasta Brasil.

En México en Arroyo San José de los Cabo, B.C.S.; Río presidio, Sinaloa, Lagunas adyacente a la bahía de Chamela, Jalisco; Río papagayo, Gro. Ríos costeros de Michoacán ; Laguna oriental, Oaxaca: Mar muerto. Chis.; Tampico, Tamps. y laguna de Términos Camp.

Referencia: Castro- Aguirre (1978).

PREPARACION DE REACTIVOS Y COLORANTES

a) Fijadores.

Bouin.

Solución acuosa saturada de ácido picrico	75 ml.
Formol comercial	25 ml.
Acido acético glacial	5 ml.

Formol Salino al 4 %

Formol comercial	4 ml.
Cloruro de Sodio(NaCl)	0.75 gr.
Agua destilada	100 ml.

b) Colorantes.

Hematoxilina de Delafield.

Hematoxilina al 3.5 % en alcohol etílico absoluto 100 ml.

Alumbre de amonio al 6.5 % acuoso	320 ml.
Glicerina Q.P.	100 ml.

Hematoxilina de Ehrlich.

Hematoxilina al 2% en alcohol etilico absoluto	100 ml.
Glicerina	100 ml.
Acido acetico glacial	10 ml.

Tricromica de Gomori.

Cromotrope 2R	0.6 gr.
Fast green F.CF	0.3 gr.
Acido fosfotungsténico	0.7 gr.
Acido acético glacial	1 ml.
Agua destilada	100 ml.

Paracarmin de Meyer.

Acido carmínico	1 gr.
Cloruro de Aluminio	0.5gr.
Cloruro de Calcio anhidro	4 gr.
Alcohol etilico al 70 %	100 ml.

TECNICAS DE TINCIÓN EMPLEADA.

Hematoxilina de Delafield y de Ehrlich.

Fijar en Bouin durante 24 hrs. Y 12 hrs. Después lavar con alcohol al 70%

Hidratar con alcohol etílico gradualmente:

Alcohol al 50%	10 min.
Alcohol al 30%	10 min.
Agua destilada	10 min.
Teñir con hematoxilina	8 - 10 min.

Se procede a lavar con agua destilada eliminando el exceso de colorante.

Diferenciar en agua acidulada al 2 % con ácido clorhídrico.

Lavar con agua destilada.

Virar en agua común o en carbonato de litio saturado

Lavar con agua destilada.

Deshidratar en alcohol etílico gradualmente.

Alcohol al 30%	10 min.
Alcohol al	10 in
Alcohol al	10 min.
Alcohol al	10 min.
Alcohol etílico absoluto	15 a 20 min.

Aclarar en salicilato de metilo, aceite de clavo o xilol.

Montar en Bálsamo de Canadá y etiquetar.

Paracarmin de Mayer.

Fijar en Bouin 24 hrs. Después lavar con alcohol al 70 %

Conservar en alcohol al 70 %

Deshidratar con alcohol al 96 % 10 min.

Teñir con Paracarmin de Meyer 8 – 10 min.

Lavar en alcohol al 96 % para quitar el exceso de colorante

Diferenciar en el alcohol acidulado al 2 % con ácido clorhídrico

Lavar en alcohol al 96 % 1 – 2 min.

Lavar con alcohol absoluto 20 min.

Aclarar en salicilato de metilo, aceite de clavo o xilol.

Montar en Bálsamo de Canadá y etiquetar.