

58
2ej

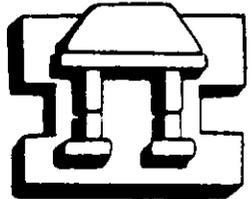


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

**“ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE LAS DOS
ESPECIES DE PECES PLANOS *Citharichthys
spilopterus* y *Achirus lineatus*, TIPICAS DEL SISTEMA
ESTUARINO DE TECOLUTLA VERACRUZ”.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
C A R L O S P E R E Z



DIRECTOR DE TESIS: JOSE ANTONIO MARTINEZ PEREZ

IZTACALA MEXICO

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

27 6007



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.

DEDICATORIA

- **A Dios padre Todopoderoso por darme la vida y por permanecer en todo momento a mi lado.**
- **A mis padres Antonio Aviña, Marcelina Pérez y Maria Elena Pérez por dirigir mi vida, gracias por forjar mi integridad como persona.**
- **A mi esposa Mónica por su apoyo incondicional y por creer en mí.**
- **Y de un modo especial a mis hijos Carlos y Antonio por enseñarme a ser padre, recordando que la tenacidad y la constancia nos lleva al éxito.**

AGRADECIMIENTOS

- A mis grandes amigos Biol. José Antonio Martínez Pérez y a la M. en C. Leticia Verdín Terán, por darme nuevamente la oportunidad de retomar el camino profesional; gracias por su dirección y sugerencias se llevó a cabo este trabajo.
- Por su dirección y comentarios realizados al M. en C. Jonathan Franco López, al Biol. Ma. de los Angeles Sanabria y al M. en C. Arturo Rocha Ramírez.
- A todos los compañeros del proyecto de biología de los peces del sistema estuarino, por su apoyo en el trabajo de campo.
- Al personal del departamento de histología de esta Institución.
- A todas aquellas personas que me brindaron su amistad y con sus observaciones me enseñaron lo que no debía de hacer, no creo necesario mencionarlos, porque al leer el presente sabrán a quienes me refiero.

INDICE

Introducción	1
Antecedentes	3
Objetivos	4
Metodología	5
Area de estudio	7
Posición Sistemática	10
Resultados	12
Discusión	34
Conclusiones	36
Bibliografía	37
Anexos	43

RESUMEN

Las lagunas costeras en México varían ampliamente en características físicas, ambientales y en cierto grado modificado por el uso del hombre, estos sistemas incluyen a los estuarios que son ecosistemas altamente productivos cuya riqueza se refleja en las diferentes composiciones florísticas y faunísticas que lo habitan.

La relación ictiofaunística es conspicua con respecto a otras considerando la tolerancia a la salinidad, así como a la permanencia dentro del ecosistema, que se relaciona con la estrategia de cada especie durante su ciclo de vida lo que a su vez se puede comparar con la dinámica ambiental.

Por este motivo se elaboró un estudio comparativo entre las dos especies de peces planos: *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus* típicas del sistema estuarino de Tecolutla Veracruz, en el período de octubre de 1996 a mayo de 1998, se establecieron 8 estaciones de colecta, para esto se utilizó un chinchorro playero. El material fue fijado, registrado y transportado al laboratorio de Zoología de la ENEP Iztacala. El material se identificó determinando morfología, madurez gonádica, hábitos alimenticios y parásitos.

Los resultados arrojaron una diferencia en frecuencia de captura siendo 245 organismos para *C. spilopterus* y 78 para *A. lineatus*, por las características presentadas se determinó que el primero es hermafrodita protándrico, carnívoro, típico del sistema; y para el segundo que es un organismo dioico, omnívoro, con abundante presencia del parásito *Caballerorhynchus lamotei* y que sólo se encuentra en el sistema para su desarrollo, pues solo se encontraron tallas juveniles. Ambas especies se encuentran durante todo el año en la zona muestreada.

INTRODUCCION

Un estuario se define como un cuerpo de agua semicerrado con conexión al mar, en el cual el agua marina es diluida por el agua dulce proveniente de la desembocadura de los ríos. Los procesos dinámicos que ocurren en ellos permiten la formación de ambientes heterogéneos (Lippson, 1978).

Los estuarios son sistemas someros, en donde las mareas, las fluctuaciones de flujo del río y la topografía del fondo, contribuyen a que exista una estratificación de salinidad y temperatura, así como su correspondencia con la concentración de oxígeno en la columna de agua. Estos cuerpos de agua se caracterizan por su elevada productividad, debida a los aportes orgánicos del río, y principalmente al bentos. Estos factores son causantes de la turbidez del sistema.

Todas estas condiciones hacen de los estuarios zonas típicas de refugio, alimentación, reproducción y crianza para innumerables especies acuáticas como: moluscos, crustáceos y principalmente peces.

Los peces son unos de los componentes faunísticos más importantes, debido principalmente al papel ecológico que juegan dentro del sistema. Para determinar la productividad biológica del necton, es fundamental conocer los diversos aspectos del comportamiento de las especies como: tipos alimenticios, patrón de crecimiento, proporción sexual, madurez gonádica, potencial reproductivo, parásitos que los afectan, etc. Algunos de estos aspectos nos ayudan a establecer la relación trófica y determinar el flujo energético dentro de las comunidades (Yañes y Nugent, 1977).

La biología de los peces se basa en un complejo de eslabones que interactúan entre sí, por lo que su estudio es de importancia fundamental. El eslabón esencial para la supervivencia de las especies es la alimentación. La ictiofauna presenta una amplia gama de hábitos alimenticios, así como una gran variedad de tipos alimenticios. Basados en la naturaleza del alimento ingerido se puede diferenciar tres categorías: herbívoro, carnívoro y omnívoro. Los hábitos alimenticios pueden cambiar en una misma especie, de acuerdo a las condiciones hidrológicas de la localidad, la estacionalidad, la edad o el sexo (Prejs, 1981).

El eslabón fundamental, para perpetuar las especies, es la reproducción. La mayoría de las especies realizan la fecundación externa; las peculiaridades de cada pez están en función de las adaptaciones a las condiciones ambientales (Nikolsky, 1963).

Un aspecto singularmente importante es el referente a las relaciones que guardan con otros organismos, la más importante es la parasitaria, en la que los peces pueden actuar como hospederos intermediarios o definitivos. Los parásitos perjudican a sus hospederos de distintas maneras: destruyendo por vía mecánica células y órganos, estimulando procesos de multiplicación en los tejidos y compitiendo con el hospedero por los alimentos (Mehlhorn-Piekorski, 1993).

A los sistemas estuarinos de nuestro país, confluyen aproximadamente 400 especies de peces, incluidas en aproximadamente 20 familias, entre las que se encuentran la Soleidae y Bothidae.

En el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz, las especies representativas de las familias Soleidae y Bothidae son *Achirus lineatus* y *Citharichthys spilopterus*, especies de las que se desconoce gran parte de su biología.

ANTECEDENTES

Se han realizado diversos estudios referentes a la ictiofauna en los sistemas lagunares estuarinos del Golfo de México; se han efectuado inventarios taxonómicos regionales; así mismo se tienen estudios sobre biología y ecología de las familias de mayor importancia pesquera como: Mugilidae, Gerreidae, Centropomidae, Cichlidae (De la Rosa, 1986).

Sin embargo, son pocos los trabajos realizados en peces planos, sobre aspectos biológicos; entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

Braber y de Groot en 1973, efectuaron una comparación de la morfología del tracto digestivo y dietas de algunos peces planos, determinando variación morfológica y dietas de juveniles, compuestas principalmente por poliquetos y crustáceos pequeños; Minami y Tanaka en 1992, realizaron una descripción de los ciclos de vida y hábitos alimenticios de peces planos del Pacífico Norte; reportando que los soleidos son organismos que se reproducen a lo largo de todo el año y que se alimentan principalmente de poliquetos.

En los sistemas lagunares costeros de nuestro país, el interés en los peces planos ha sido principalmente sobre su distribución y crecimiento larval; con respecto a esto, se pueden citar trabajos como el de Amaro (1986), quien realizó un trabajo sobre la distribución de los Pleuronectiformes en el Golfo de México, encontrando que los soleidos se distribuyen desde Florida hasta Uruguay y Brasil. Abundio, en 1987, realizó un estudio sobre la distribución y abundancia larvaria de las familias Bothidae, Soleidae y Cynoglossidae en el sur del Golfo de México, colectando únicamente un ejemplar de la especie *A. lineatus*, confirmando que en estadios tempranos es una especie típica lagunar.

Flores-Coto, en 1992, realizó observaciones de la edad y crecimiento de algunas larvas de peces planos, encontrando para *Achirus lineatus* un modelo de crecimiento lineal.

Trejo (1997), realizó una descripción histológica de las gónadas de *Citharichthys spilopterus* en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz, reportándola como una especie hermafrodita.

Con relación al aspecto parasitario de los peces planos, se tiene lo reportado por: Salgado en 1980, quien trabajó con *Neoechinorhynchus roseum*, como parásito de *Achirus mazatlanus*, en la laguna de Caimanero, Sinaloa. Así mismo, Pérez (1996), registra la presencia de *Contracaecum sp* en el sol *Achirus fasciatus*, en la región de Chiapas y a *Spirocamallanus spiralis* en *Achirus sp.* en Boca del Río, Veracruz.

Martínez y Valdez, en 1985, estudiaron la morfología externa de la especie *Achirus lineatus* en el Sistema Estuarino de Tecolutla, Veracruz.

Debido precisamente a la escasez de trabajos, que sobre peces planos se han realizado, el presente trabajo se abocó a comparar *Citharichthys spilopterus* de *Achirus lineatus*, en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz; para lo cuál se plantearon los siguientes

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Comparar las dos especies de peces planos *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar las diferencias morfológicas entre las dos especies típicas de peces planos *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus*.
2. Determinar las diferencias gonádicas de las dos especies.
3. Determinar las diferencias en las dietas alimenticias de las dos especies.
4. Determinar las especies de parásitos que los afectan.

Con relación al aspecto parasitario de los peces planos, se tiene lo reportado por: Salgado en 1980, quien trabajó con *Neoechinorrhynchus roseum*, como parásito de *Achirus mazatlanus*, en la laguna de Caimanero, Sinaloa. Así mismo, Pérez (1996), registra la presencia de *Contracaecum sp* en el sol *Achirus fasciatus*, en la región de Chiapas y a *Spirocamallanus spiralis* en *Achirus sp.* en Boca del Río, Veracruz.

Martínez y Valdez, en 1985, estudiaron la morfología externa de la especie *Achirus lineatus* en el Sistema Estuarino de Tecolutla, Veracruz.

Debido precisamente a la escasez de trabajos, que sobre peces planos se han realizado, el presente trabajo se abocó a comparar *Citharichthys spilopterus* de *Achirus lineatus*, en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz; para lo cuál se plantearon los siguientes

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Comparar las dos especies de peces planos *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar las diferencias morfológicas entre las dos especies típicas de peces planos *Citharichthys spilopterus* y *Achirus lineatus*.
2. Determinar las diferencias gonádicas de las dos especies.
3. Determinar las diferencias en las dietas alimenticias de las dos especies.
4. Determinar las especies de parásitos que los afectan.

METODOLOGIA

Trabajo de campo

Se realizaron ocho salidas al Sistema Estuarino de Tecolutla Veracruz, comprendidas entre Octubre de 1996 y Mayo de 1998, el material íctico se colectó con un chinchorro playero de 30 metros de longitud, con una apertura de malla de 0.5 pulgadas. El material colectado se preservó con formol al 10%, colocándolo en bolsas de plástico con los datos pertinentes de colecta, para transportarlos al laboratorio de zoología de la E.N.E.P.I.

Trabajo de laboratorio

Los peces se lavaron con agua corriente para quitarles el exceso de formol; se obtuvieron los datos morfométricos como: longitud total, longitud patrón, y altura del cuerpo, utilizando un ictiómetro graduado en milímetros y se pesaron con una balanza granataria.

Una vez obtenidos estos datos, se procedió a la determinación específica de los organismos, empleando las claves de Castro-Aguirre (1978) y de Hoese and Moore (1998).

Se realizó la descripción morfológica externa de las especies; se procedió a disecar todos los organismos para extraerles el tracto digestivo y las gónadas.

El tracto digestivo se colocó en una caja de petri, se desgarró longitudinalmente empleando agujas de disección; el contenido se analizó bajo un microscopio estereoscópico; la determinación de los diversos tipos alimenticios se llevó a cabo hasta el nivel taxonómico permisible. Se calculó la frecuencia con que aparecen los tipos alimenticios y se expresó en porcentaje, considerando el número de estómagos en que se presentaba cada tipo alimenticio, con respecto al total de estómagos revisados (Hyslop, 1980). El tracto digestivo también se revisó para obtener los parásitos que afectan a estos peces; los helmintos se separaron con un pincel de cerdas finas, se contaron y colocaron en alcohol al 70 %.

Las gónadas se pesaron en una balanza analítica y se midieron con un vernier; se realizó su descripción macroscópica para posteriormente procesarlas mediante la técnica histológica de rutina, la cual comprende: lavado, deshidratación, inclusión en parafina, corte a 5 y 7 micras, tinción de Hematoxilina-Eosina y montaje en resina sintética.

Se hizo la descripción histológica utilizando un microscopio óptico. Las fotomicrografías se tomaron con un fotomicroscopio.

Los acantocéfalos fueron teñidos con Paracarmin de Mayer y se dibujaron con ayuda de una cámara clara.

Para la determinación de los helmintos se utilizaron las claves de Golvan (1969); O. Amin en Crompton (1985); y los trabajos realizados por Canales (1986); Chávez y Montoya (1988); Salgado (1976) y Salgado (1977).

AREA DE ESTUDIO

El sistema estuarino de Tecolutla pertenece al municipio de Gutiérrez Zamora del estado de Veracruz, forma parte de la llanura costera del Golfo de México, se localiza a los 20° 30' de latitud norte y 97° 01' de longitud oeste. (mapa).

Hidrología:

Su principal afluente de agua dulce es el Río Tecolutla, el cual se divide en dos ramales principales, los ríos Acapulco Chumatlán y San Pedro que desembocan al Golfo de México, estos se conocen como estero "El Negro" y estero "Larios". Son navegables a lo largo de 25 km. con una profundidad media de 1.8 a 2 m.

Salinidad:

Se caracteriza por distribuirse homogéneamente la columna de agua, debido a la mezcla producida por las mareas diurnas, semidiurnas y los vientos. La temporada de nortes comprende de septiembre a febrero, la temporada de estiaje abarca de marzo a mayo y de junio a agosto se presentan las lluvias.

Clima:

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1970) corresponde a un clima cálido-húmedo de tipo Am(e) y una oscilación de temperatura anual mayor de 7° C, presenta temperaturas promedio de 23.8° C siendo Enero el mes más frío con una temperatura promedio de 19°C, la máxima temperatura se presenta en Agosto con un promedio de 29°C.

Lluvias:

De tipo "m" de verano, un porcentaje de lluvias invernales de 7.9%, siendo septiembre el mes de máxima precipitación pluvial, la precipitación media anual es de 2500 a 2000 mm, esta zona esta expuesta a los vientos fríos del mar por lo que su gradiente térmico oscila entre 0.5°C por cada 100 m de aumento en altitud, Enero corresponde al inicio de invierno con precipitaciones regidas por la influencia de los "nortes".

Transparencia del agua:

Es baja de acuerdo a las características de estos sistemas, la menor se registra en la época de lluvias como consecuencia de los acarreos de materiales suspendidos por los ríos y escurrimientos terrestres.

Oxígeno:

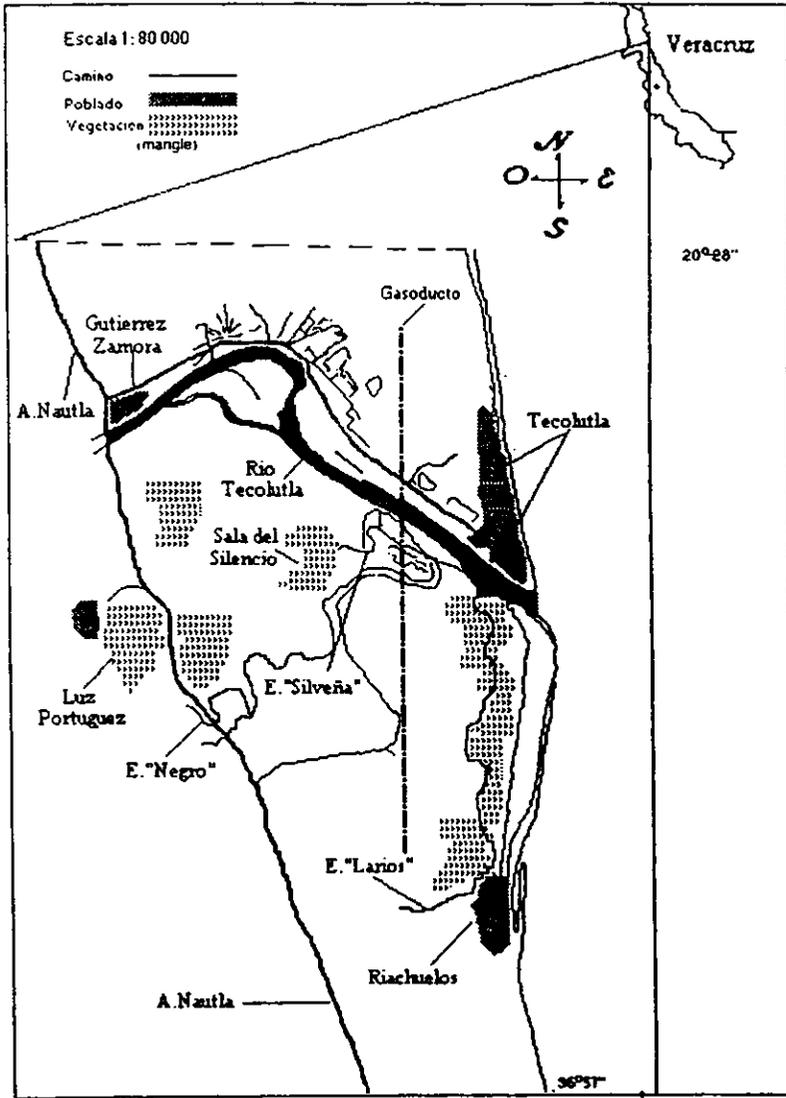
La concentración de este elemento es generalmente baja durante el verano y relativamente altas durante épocas de lluvia e invierno, debido a la alta productividad del plancton y a las bajas temperaturas.

Suelos:

Son suelos del tipo eútrico y gleysol (tierras inundables) formados por el arrastre de sedimentos de las sierras adyacentes lo que forma la llanura aluvial, constituyendo un tipo de tierras aptas para la agricultura de temporal, pastizal cultivado y selva baja caducifolia secundaria.

Vegetación:

Es arbórea y densa con una altura de 25 m encontrándose una abundante y bien representada comunidad de mangle alrededor del estero, constituida por *Rhizophora mangle*, *Avicenia nitida*, *Laguncularia racemosa* y pastos del género *Ruppia sp.*



Mapa en donde se muestra la localización del área de trabajo

**POSICION SISTEMATICA DE LAS ESPECIES
(Nelson, 1976)**

Reino:.....Animalia
Phyllum:.....Chordata
Subphyllum:.....Vertebrata
Clase:.....Osteichthyes
Subclase:.....Actinopterygii
Orden:.....Pleuronectiformes
Suborden:.....Soleoidei
Familia:.....Soleidae (Achiridae)
Género:.....*Achirus*
Especie:.....*Achirus lineatus*

Reino:.....Animalia
Phylum:.....Chordata
Subphylum:.....Vertebrata
Clase:.....Osteichthyes
Subclase:.....Actinopterygii
Orden:.....Pleuronectiformes
Suborden:.....Pleuronectoidei
Familia:.....Bothidae
Género:.....*Citharichthys*
Especie:.....*Citharichthys spilopterus*

RESULTADOS

Se capturaron en total 323 organismos, 245 pertenecen a la especie *Citharichthys spilopterus* y 78 a la especie *Achirus lineatus*; estas dos especies comparten el mismo micro hábitat, se les localiza preferentemente en las zonas ribereñas cercanas al tular del estero Larios; la columna de agua, en estas zonas, es somera, no excede de los 120 mm de profundidad, y es sumamente turbia; el fondo se caracteriza por ser bastante fangoso.

Citharichthys spilopterus

Descripción de la especie

Son peces con el cuerpo moderadamente elongado, muy comprimido. La cabeza es relativamente grande, cabe cuatro veces en la longitud total; la boca es grande y oblicua, cabe aproximadamente 2.3 veces en la longitud cefálica; la mandíbula inferior está incluida en la superior; en juveniles la maxila alcanza la mitad del ojo inferior, conforme crece el organismo alcanza la parte posterior del mismo; los dientes se encuentran sobre ambos lados de las mandíbulas, normalmente en una sola hilera, dirigidos hacia adentro a manera de ganchos.

Las escamas de ambos lados del cuerpo son casi del mismo tamaño, sin embargo, las del lado ocular son ctenoideas y las del lado ciego cicloideas; el número de escamas en una línea longitudinal oscila entre 41 y 50. La línea lateral es casi recta, asciende ligeramente en la región anterior.

El origen de la aleta dorsal está por encima del nostrilo anterior del lado ciego; la aleta anal se origina ligeramente posterior a las bases de las aletas pectorales; la fórmula radial de las aletas es: D. 75-84; A. 56-63; C. 17, 9 + 8; P. Sobre el lado ocular 9-10. El lado ocular presenta una coloración amarillenta en los organismos jóvenes y café oscuro en los adultos; el lado ciego es blanquecino; con motas café sobre las aletas. La talla máxima capturada es de 192 mm. Se distribuye desde New Jersey hasta Brasil (figura 1).

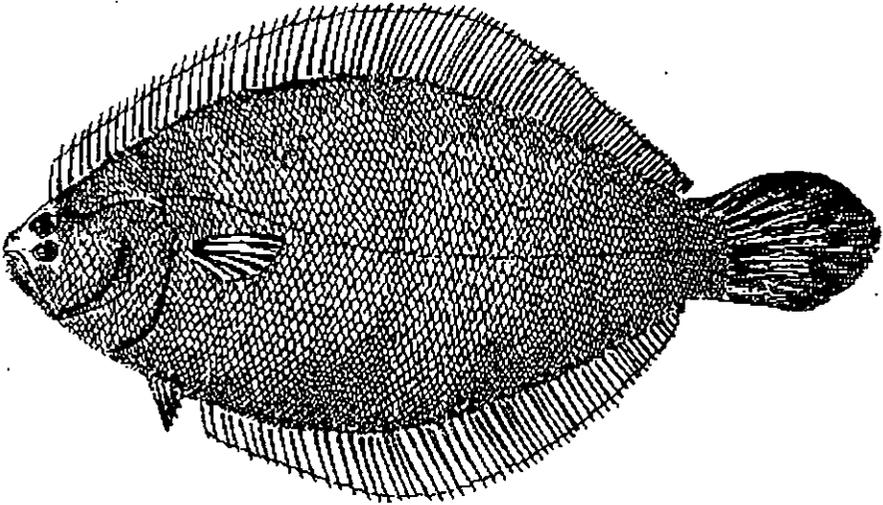


Figura 1. Esquema de *Citharichthys spilopterus*

Esta especie la consideramos como típica del sistema, ya que se le captura durante todas las épocas del año (estiaje, nortes y lluvias.) y en tallas que fluctuaron entre 32 y 192 mm. de longitud patrón y en pesos que oscilaron entre 2.3 y 88 gr.(figura 2).

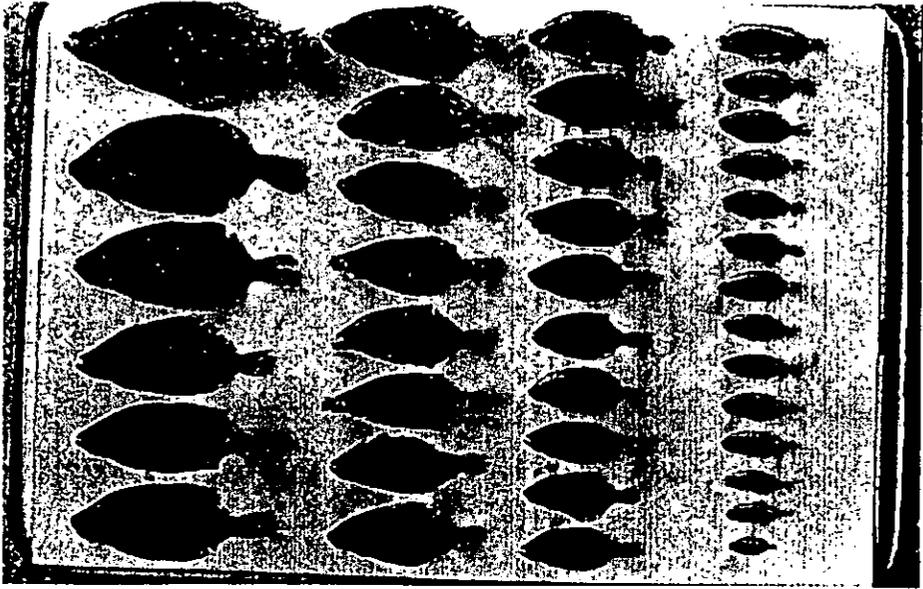


Figura 2. Diversas tallas de *Citharichthys spilopterus*

Aspectos reproductivos

C. spilopterus no presenta dimorfismo sexual externo; se caracteriza por presentar las gónadas inmersas en la musculatura, separadas una de otra por las espinas de la aleta anal, ubicándose una en el lado ciego y la otra en el lado ocular. Se distinguen por tener forma de "cuerno de chivo", con repliegues a todo lo largo de ellas; su coloración es de blanco a amarillo tenue (figura 3). Todos los organismos presentan las gónadas de la misma forma, no diferenciándose las masculinas de las femeninas.

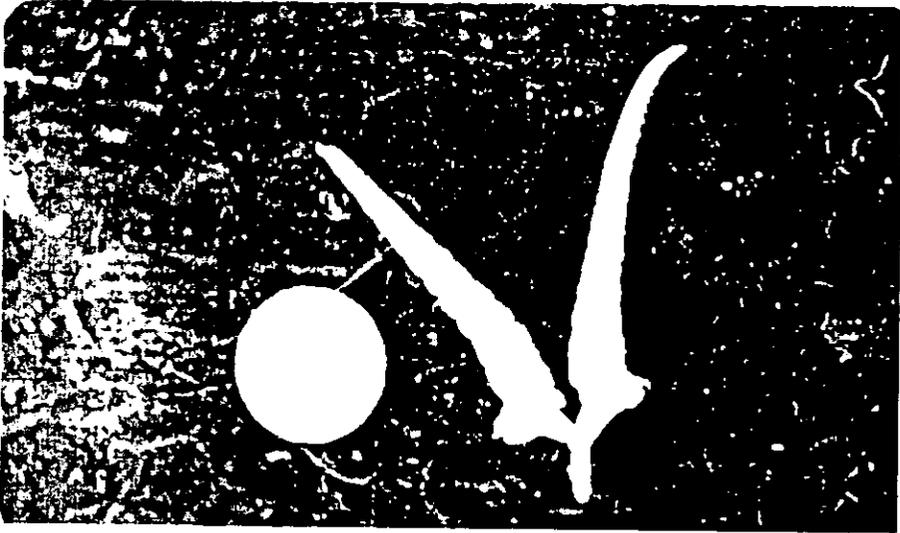


Figura 3. Gónadas de *Citharichthys spilopterus* en forma de “cuernos de chivo”.

El corte histológico de las gónadas de estos peces indica que es una especie hermafrodita protándrica; los organismos más pequeños (tallas de 32-70 mm de longitud total) presentan únicamente tejido testicular, en él no se observan túbulos, ya que estos últimos son característicos de peces dioicos; en el tejido testicular se lograron apreciar espermatogonias y espermátides (Figura 4). Conforme los organismos crecen se hace evidente la presencia de tres tejidos diferentes en sus gónadas (tejido testicular, tejido ovárico y tejido conectivo) lo que demuestra que se trata de un ovario-testículo (ovo-testis), (figura 5) Douglas y cols. (1996). Las espermatogonias son células de gran tamaño, el núcleo es grande; en los espermátocitos primarios es evidente la cromatina debido al proceso meiótico, se observan también espermátides y

espermatozoides. Sin embargo, a estos organismos aún les falta madurar; Basados en Billard y cols. (1992) se encuentran en el estadio de iniciación de la espermatogénesis, en donde abundan las espermatogonias y espermatocitos, con menor dominancia se observan espermátides y con menor incidencia espermatozoides.

El testículo-ovario lo presentan organismos con mayor talla que los descritos anteriormente; tienen un tejido testicular bien definido, predominan las espermátides y los espermatozoides; a este estadio se le denomina acumulación de espermatozoides. Por otro lado, se aprecia una capa gruesa de tejido conectivo, éste marca la separación entre el tejido testicular y el tejido ovárico (Figura 5).

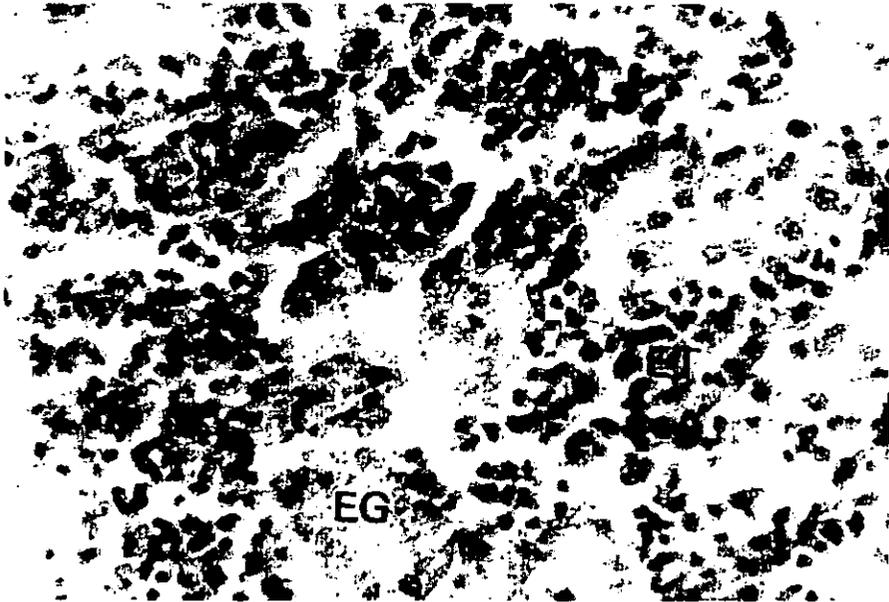


Figura 4. Tejido testicular perteneciente a un pez de 57 mm de longitud patrón. Proceso de espermatogénesis, mostrando espermatogonias (EG) y espermátides (ET). 1600 X.

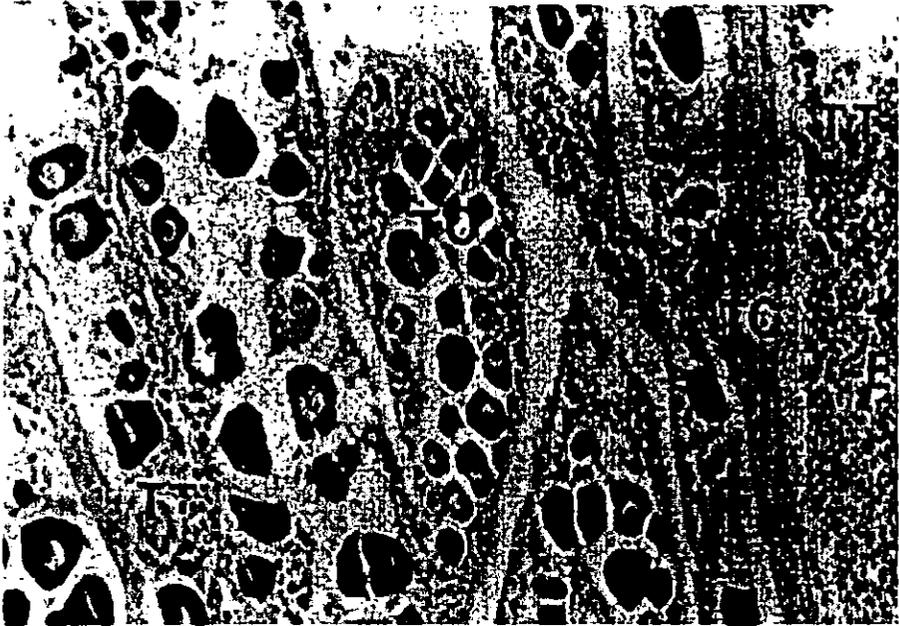


Figura 5. Gónada en etapa de transición. Se aprecia tejido ovárico (TO) inmerso entre el tejido testicular (TT). En el lado derecho se observa tejido testicular maduro lleno de espermatozoides (E). 800 X.

Los organismos con tallas mayores a 150 mm de longitud patrón únicamente presentan células sexuales femeninas; por lo que al crecer el organismo, sus gónadas sufren cambios muy marcados, el tejido ovárico desplaza por completo al tejido testicular, ya solo se observan ovocitos, en distintos estadios de maduración, como son: estadio de cromatina nucleolar, perinucleolar temprano, perinucleolar tardío y de vitelogénesis, conformando un ovario con desarrollo asincrónico (Figura 6).

Estadio de cromatina nucleolar.- Se distingue por sus ovocitos pequeños embebidos en láminas ovigeras dispersas en todo el ovario; presenta un núcleo grande con marcada afinidad a la hematoxilina, por encontrarse en la profase meiótica (Figura 7).

Estadio de perinucleolar temprano.- Se caracteriza por presentar varios nucléolos esféricos, muy basófilos, uno o dos de ellos son grandes y se ubican en la región central del núcleo, mientras que los otros se encuentran en la periferia. El núcleo es débilmente basófilo, mientras que el citoplasma, por carecer de vitelo es fuertemente basófilo (Figura 8).



Figura 6. Ovario con desarrollo asincrónico en donde se aprecian los ovocitos en diferentes estadios de madurez: cromatina nucleolar ECN), perinucleolar temprano y tardío (EPNT y EPTa) y vitelogénesis (EVV). 400 X.

Estadio de perinucleolar tardío.- Los ovocitos aumentan su tamaño, el citoplasma comienza a perder afinidad por la hematoxilina y presenta cierto grado de zonación; la periferia tiende a ser más débil en cuanto al grado de tinción, mientras que la región más interna tiende a ser más basófila, lo cual es

debido a la aparición de vesículas de vitelo. Los nucleolos permanecen en la periferia del núcleo, éste se elonga. Se aprecian las células foliculares (Figura 9).

Estadio de vitelogénesis.- Debido a la presencia de vitelo, el citoplasma adquiere una coloración rosada, el núcleo vuelve a adquirir la forma esférica, los nucleolos permaneces en la periferia, se hace notoria la zona radiata (Figura 10).

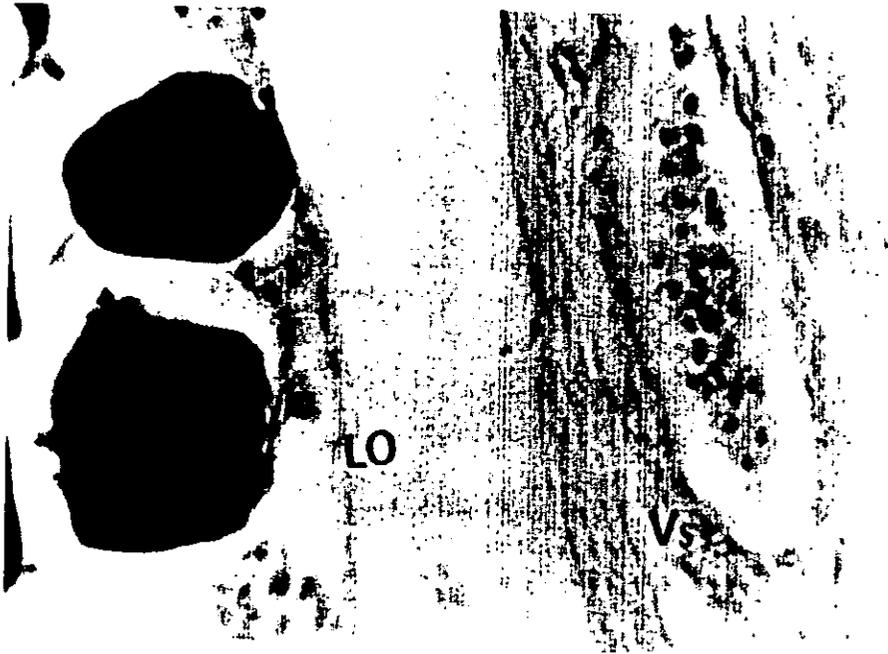


Figura 7. Ovocito en estadio de cromatina nucleolar. Los ovocitos se alojan en la laminilla ovigera (LO). Se aprecia un vaso sanguíneo (Vs) con eritrocitos (e). 800 X



Figura 8. Ovocito en estadio perinucleolar temprano, caracterizado por la presencia de varios nucleolos basófilos en la periferia del núcleo. Se hacen notorias las células foliculares adheridas a la laminilla ovigera. 1600 X



Figura 9. Ovocito en estadio perinucleolar tardío. Los nucleolos continúan en la periferia del núcleo, nucleoplasma débilmente basófilo, el citoplasma pierde propiedades basófilas, se empiezan a observar vesículas de vitelo (vv), las células foliculares son más evidentes. Se observan ovocitos en otros estadios (EPT, EPTa y EVV). 1600 X.



Figura 10. Ovocito en estadio vesículas de vitelo. Son evidentes las vesículas de vitelo (vv), el citoplasma cercano al núcleo es más basófilo y compacto, los nucleolos (nu) se aprecian más cercanos al citoplasma. 800 X.

Aspectos alimenticios

Al analizar el tracto digestivo de *C. spilopterus* se encontró que el 12.3 % de estómagos se encontraba vacío, el resto contenía 5 tipos alimenticios, que se presentan en la siguiente tabla:

TIPOS ALIMENTICIOS	PORCENTAJE (%)
Larvas de peces	53.57
Crustáceos	24.41
Larvas de insecto	10.57
MONI*	8.5
Poliquetos	2.85
TOTAL	100.00

Tabla 1 Porcentaje de tipos alimenticios de *C. spilopterus*.

*MONI =Materia orgánica no identificada

Se aprecia que *C. spilopterus* es una especie netamente carnívora, con marcada preferencia por las larvas de peces.

Achirus lineatus

Descripción de la especie

Esta especie se caracteriza por ser bentónica. Presenta generalmente el cuerpo redondeado, aunque en las tallas más pequeñas (de 11 a 35 mm de longitud patrón), suele ser ligeramente alargado; sobre este se presentan proyecciones epidérmicas a manera de pelos.

Peculiarmente presenta una papila urogenital de forma cónica sobre el lado ocular del cuerpo, situada por detrás del opérculo.

Su altura cabe, aproximadamente 1.3 veces en la longitud total; el pedúnculo caudal es corto y amplio. Su hocico es chato, la boca es pequeña y terminal con las mandíbulas ligeramente curvas y normalmente del mismo tamaño; en la inferior se presentan pequeñas proyecciones dérmicas, con dientes setiformes en la parte central de la maxila.

Posee escamas ctenoideas sobre ambos lados del cuerpo, característicamente las del lado ciego son más pequeñas, mientras las del lado ocular están mucho mejor desarrolladas sobre la cabeza. Su número en una línea longitudinal oscila entre 75 y 85.

Unicamente presenta una aleta pectoral sobre el lado ocular y está poco desarrollada; la caudal es redondeada. La aleta dorsal parte desde la cabeza, a la altura de las narinas, y termina en la base del pedúnculo caudal. La anal se prolonga desde la base del opérculo hasta el pedúnculo caudal; a la altura del ano se presenta una pequeña reminiscencia de aleta pélvica sobre el lado ciego. La fórmula radial de las aletas es: D. 49-58; A. 38-48; P. 5-6.

La coloración sobre el lado ocular va de café claro a gris oscuro, con 5 a 6 líneas verticales negras muy delgadas, también presenta manchas estrelladas negras sobre el cuerpo y las aletas. El lado ciego es de color blanco a amarillento. La talla máxima capturada, en el área es de 90 mm de longitud total (Figura 11).

Aspectos reproductivos

Achirus lineatus es una especie dioica, sin dimorfismo sexual externo, por lo que para la determinación del sexo es necesario realizar la disección del organismo.

Se trabajó con un total de 73 peces con tallas comprendidas entre los 11 y 56 mm de longitud patrón, y pesos de 0.1 a 8 gr; de éstos 45 fueron hembras y 28 machos, por lo que la proporción sexual es de 1.6 a favor de las hembras.

Estos peces se caracterizan por presentar una papila urogenital de forma cónica, de color blanquecino con puntos de pigmento. Esta estructura se localiza sobre el lado ocular, por detrás del opérculo, a la altura del sexto radio de la aleta anal y en la base de esta misma. Cabe mencionar que en ambos sexos, la papila urogenital es igual en cuanto a forma, tamaño y coloración (Figura 12).

Las gónadas se ubican en la cavidad abdominal en la porción anterior del cuerpo. En ambos sexos se encuentran recostadas sobre las vísceras, en dirección al riñón (Figura 13).

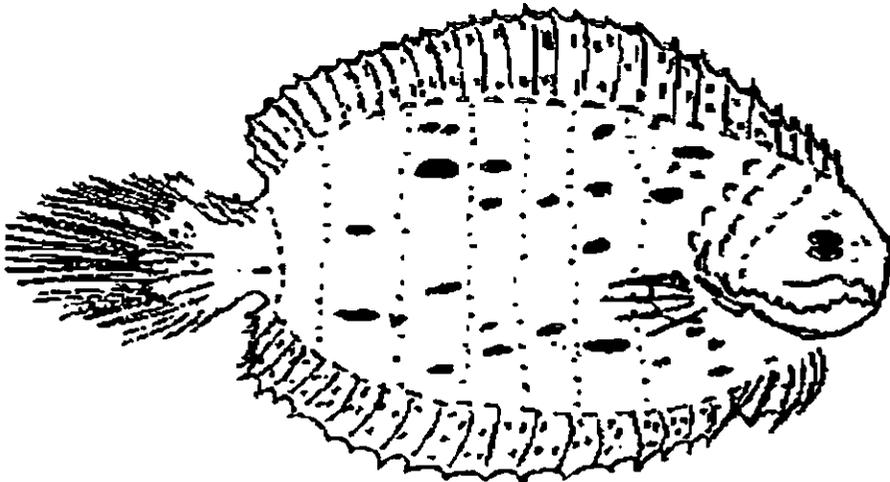


Figura 11 Esquema de *Achirus lineatus*



Figura 12. Morfología y ubicación de la papila urogenital de *A. lineatus*.



Figura 13 Ubicación de las gónadas en *Achirus lineatus*.

OVARIOS

Descripción macroscópica

El aparato reproductor femenino presenta dos ovarios que se distinguen por que uno de ellos tiene la forma de calceta y usualmente tiende a ser también el más grande, y generalmente está ubicado sobre el lado ocular; el otro tiene forma de embudo y es más pequeño, en la mayoría de los casos. Los ovarios presentan coloraciones de translúcido a blanco lechoso.

Se presentan dos cortos oviductos, que junto con el conducto urinario desembocan en la papila urogenital (Figura 14).

Descripción microscópica

El corte histológico mostró, en todos los casos, hembras inmaduras, ya que únicamente se encontraron estadios previtelogénicos.

Histológicamente el ovario presenta una túnica albugínea delgada, de tejido conectivo; el estroma ovárico del mismo tejido, también es delgado, no llega a formar lamelas ováricas y en él se pueden observar pequeños vasos sanguíneos.

En el estroma también se pueden observar ovogonias dispersas, por lo tanto no se forman nidos de ovogonias. Es curioso notar la presencia de gotas lipídicas en el mismo estroma (Figura 15).

Los estadios encontrados fueron clasificados utilizando la terminología de Forberg (1982) y Patiño (1995). Su descripción se presenta a continuación.

Estadio de cromatina nucleolar:

Son ovocitos pequeños, casi esféricos, con un núcleo extremadamente grande y totalmente basófilo, que abarca aproximadamente el 60 % del diámetro total del ovocito. Se observan de 3 a 9 nucléolos esparcidos en el núcleo, predominando uno o dos en tamaño y afinidad a la hematoxilina. El citoplasma es bastante basófilo. (Figura 16). Este estadio se observó con poca frecuencia (Figura 17).

Estadio perinucleolar temprano:

Son ovocitos más grandes en proporción al estadio anterior, y que siguen conservando un núcleo grande, aunque más pequeño que el del siguiente estadio de desarrollo. El citoplasma sigue siendo muy basófilo y su forma es ya ligeramente ovoide (Figura 18). Se observan de 7 a 9 nucléolos, casi homogéneos en cuanto a coloración y tamaño. Aunque en algunos todavía se observa un nucléolo muy grande (Figura 17).

Estadio perinucleolar tardío:

Son ovocitos de mayor tamaño, poseen un núcleo débilmente basófilo y bastante grande en la mayoría de los casos. El citoplasma ya no se muestra tan compacto como en el estadio anterior y tiene menos afinidad a la hematoxilina; sobre el citoplasma llegan a observarse pequeñas vesículas de color lila que ayudan a diferenciarlo del estadio anterior (Figura 18). Presenta de 11 a 12 nucléolos pequeños, esféricos y homogéneos, pegados en su mayoría a la periferia del núcleo (Figura 17).



Figura 14. Gónadas femeninas de *Achirus lineatus*; se aprecian la vejiga urinaria (Vu), el ovario característico en forma de "calceta" (Ov), los oviductos (Ovi) y la papila urogenital (Pu).

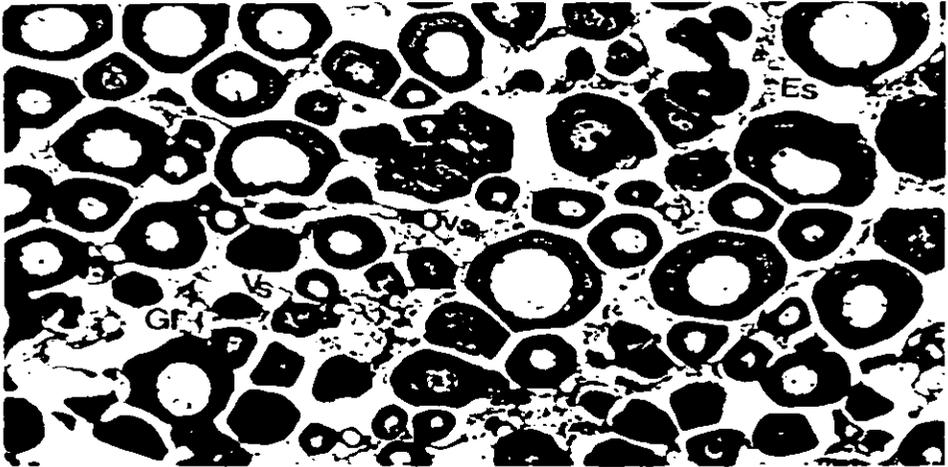


Figura 15. Aspecto histológico del ovario de *A. lineatus*. Se aprecian diferentes estadios previtelogénicos de los ovocitos, así como el estroma de tejido conjuntivo bastante delgado (Es), con ovogonias (Ov), pequeños vasos sanguíneos (Vs) y gotas lipídicas (Gl) dispersos sobre el mismo (200X, H-E, 5 μ).

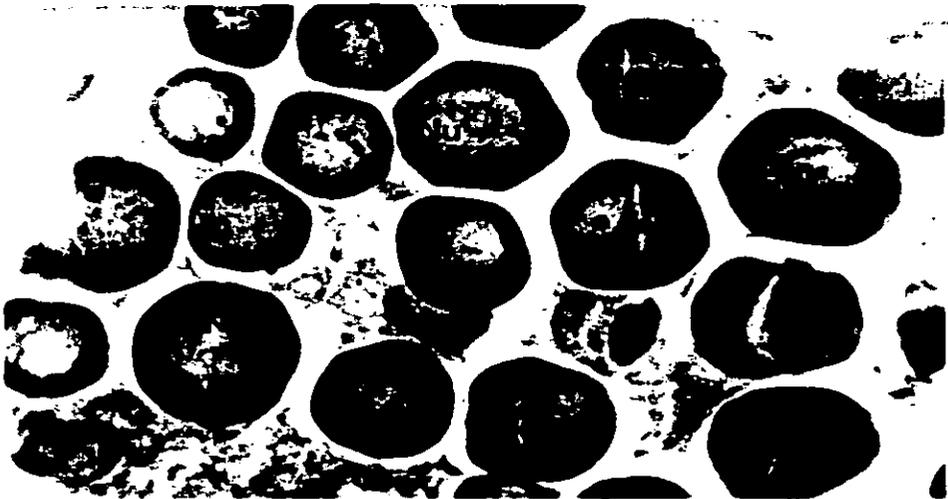


Figura 16 Ovocitos en estadio de cromatina nucleolar, obsérvese el diámetro y afinidad del núcleo a la hematoxilina (N) y la presencia de uno o más nucléolos de gran tamaño (Nu), así como el citoplasma bastante basófilo (Ci) (200X, H-E, 5 μ)

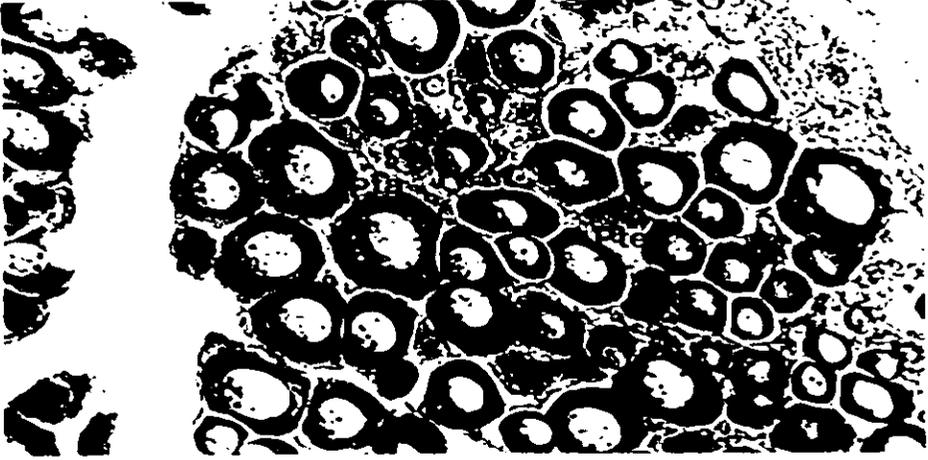


Figura 17. Se observan ovocitos principalmente en estadios de perinucleolar temprano (Pte) y perinucleolar tardío (Pta), nótese la escasez del estadio de cromatina nucleolar (Cn) (100X, H-E, 5 μ)

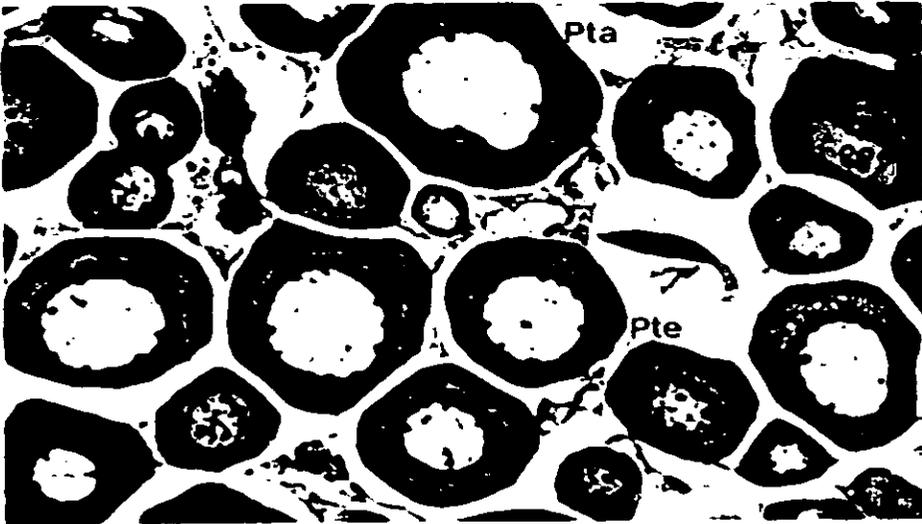


Figura 18. Estadio perinucleolar temprano (Pte); obsérvese la posición de los nucléolos y su afinidad por la hematoxilina. Estadio perinucleolar tardío (Pta), que se caracteriza por aumento en el tamaño y la presencia de pequeñas vesículas de color lila (200X, H-E, 5 μ).

TESTICULOS

Descripción macroscópica

En comparación con las gónadas femeninas, las gónadas masculinas son muy semejantes entre sí, en forma y tamaño. Presentan una coloración translúcida a blanco lechoso, y forma a manera de bulbo, por lo que unidos a los espermiductos dan la apariencia de dos pequeños cerillos. Al igual que los oviductos, los conductos espermáticos se unen a un conducto urinario para desembocar en la papila urogenital (Figura 19).

El aparato reproductor masculino es mucho más pequeño que el femenino.

Descripción microscópica:

El arreglo histológico del testículo, de acuerdo con la clasificación de Grier (1993) es de tipo lobular y se caracteriza por presentar los lóbulos acomodados a manera de red. Esta red está formada por fibras de tejido conectivo con pequeños vasos capilares, que no son abundantes en los testículos que poseen estadios germinales tempranos (Figura 20); en cambio en aquellos que ya presentan una gran cantidad de espermatozoides o que ya espermiaron, la red conjuntiva se observa engrosada y bastante vascularizada. (Figura 21).

Las células germinales se distribuyen de acuerdo a su grado de maduración, de la periferia del testículo al conducto eferente (Figura 21), localizándose en este último a los espermatozoides (Figura 22). La espermiación se presentó en las tres estaciones; nortes, secas y lluvias, en peces con tallas promedio de 46 mm de longitud patrón.

Tipos celulares:**Espermatogonias:**

Son células de gran tamaño, localizadas principalmente en la periferia del testículo, pegadas a la túnica albugínea; son débilmente basófilas (Figura 23), y conforme se acercan a la base del testículo se agrupan en espermatocitos adquiriendo más afinidad por la hematoxilina.

Poseen un núcleo grande y poco perceptible, con un nucléolo grande y bastante evidente (Figura 23). En los testículos maduros, se observan exageradamente basófilas. Pueden formar acúmulos o racimos (Figura 21)

Espermatocitos:

Son células de tamaño medio, que se observan pegadas a las paredes de los lóbulos; en la gran mayoría de los casos, bastante afines a la hematoxilina (Figura 17). Pueden formar también racimos (Figura 23).

Espermátides:

Son células más pequeñas que las anteriores, también adheridas a las paredes de los lóbulos, en este caso fueron los tipos celulares que menos se presentaron (Figura 21).

Espermatozoides:

Son de tamaño considerablemente pequeño y fueron observados principalmente en el conducto eferente, ya que en los cistos se presentan en muy pocas cantidades (Figura 22).

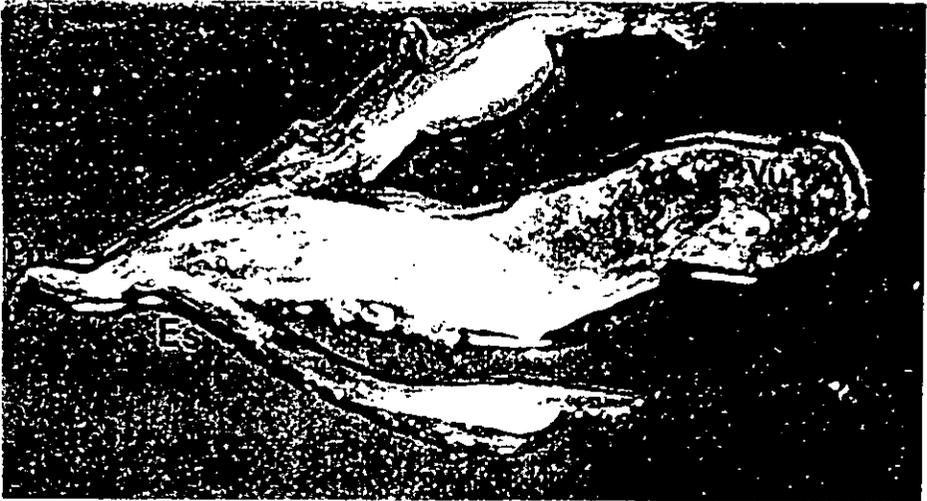


Figura 19. Gónadas masculinas de *Achirus lineatus*. Obsérvese la conexión entre la vejiga urinaria (Vu) y los espermiductos (Es), para desembocar en la papila urogenital (Pu).

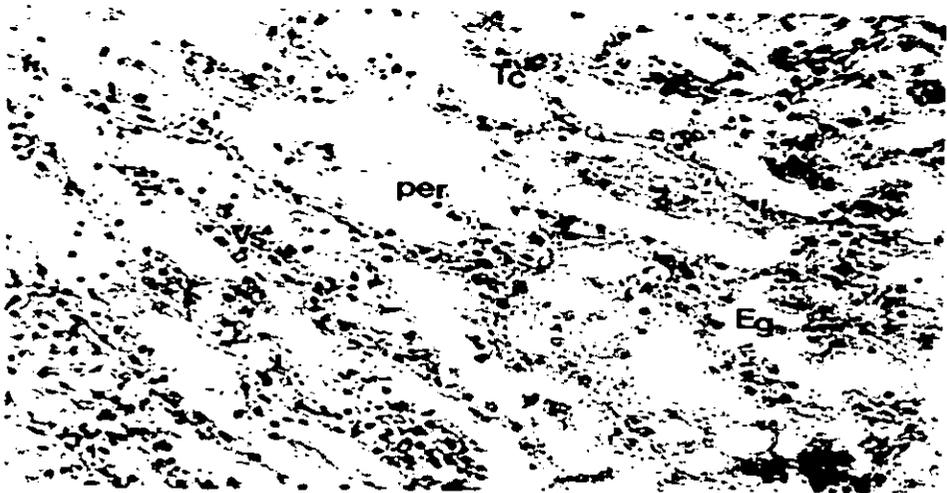


Figura 20. Testículo inmaduro, donde se observan los lóbulos acomodados a manera de red, delimitados por paredes muy delgadas de tejido conjuntivo (Tc); se observan espermatogonias (Eg) y espermatocitos (Per), así como escasos vasos sanguíneos (Vs) (200X, H-E, 5 μ).

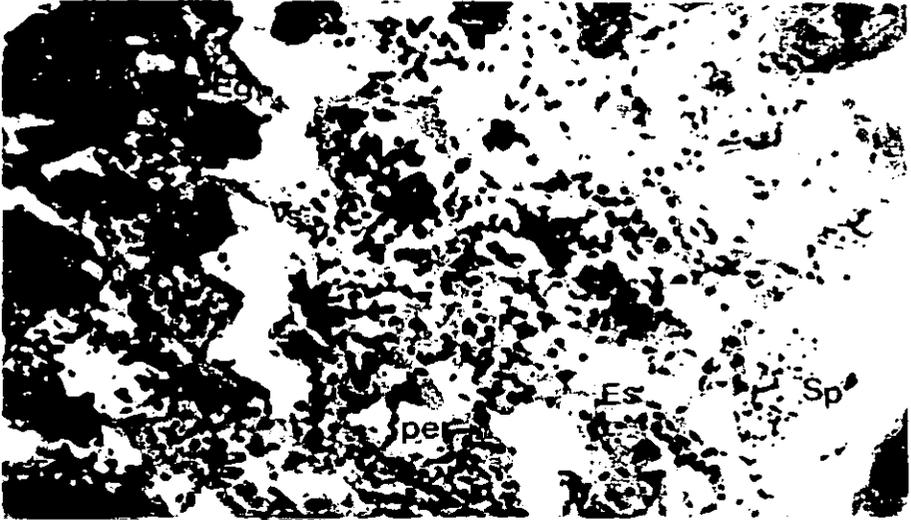


Figura 21. Testículo maduro; los lóbulos están delimitados por paredes muy gruesas de tejido conjuntivo (Tc) y bastante irrigadas. Se presentan acúmulos de espermatogonias (Eg), espermatocitos (per), espermatídes (Es) y espermatozoides (Sp). Obsérvese la disposición gradual de las células (200X, H-E, 7 μ).



Figura 22. Se observa el conducto eferente (Ce) lleno de espermatozoides (Sp) (200X, H-E, 5 μ).

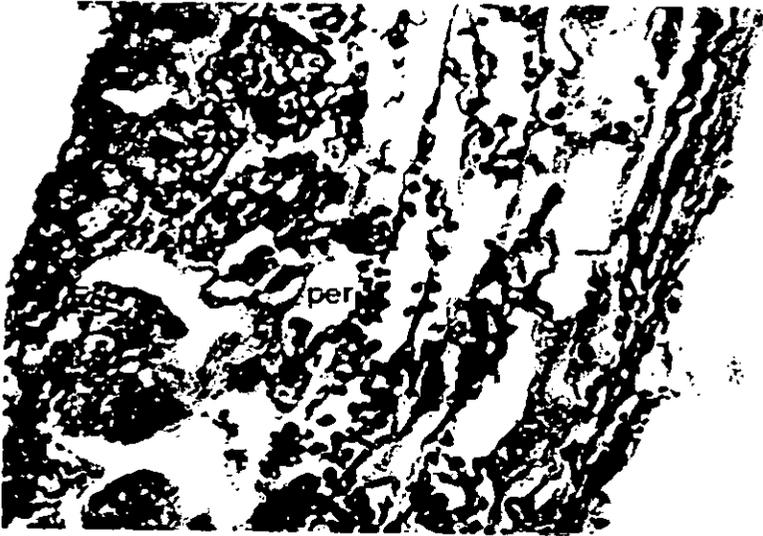


Figura 23 Se observan espermatogonias (Eg) de gran tamaño, poco afines a la hematoxilina y núcleo difuso, colocadas cerca de la túnica albugínea. También se observan espermatocitos (Per) y el conducto eferente (Ce). (200X, H-E, 5 μ).

Aspectos alimenticios

Al analizar los tractos digestivos de *A. lineatus* se encontró que el 13.85 % se encontraban vacíos; el resto presentó los siguientes tipos alimenticios:

TIPOS ALIMENTICIOS	PORCENTAJE (%)
Detritus	24.01
Restos de poliquetos	15.27
Restos de crustáceos	23.39
Tanaidáceos	20.88
Larvas de insect	9.66
Restos vegetales	6.79
TOTAL	100.00

Tabla 2. Tipos alimenticios de *A. lineatus*.

En el contenido estomacal de esta especie predominan el detritus y los organismos bentónicos, por lo que podemos definirla como un organismo bentófago

Aspectos parasitarios

El 63 % de peces estuvo parasitado por el acantocéfalo *Caballerorhynchus lamotei*, encontrándose 39 individuos en un solo tracto digestivo. Este parásito se caracteriza por presentar una proboscis pequeña de forma claviforme, armada con 18 ganchos prominentes, distribuidos en tres hileras transversales.

DISCUSION

Aspectos generales:

Las dos especies de peces planos se presentan todo el año (estiaje, norte y lluvias), la diferencia estriba en la frecuencia de captura, *C. spilopterus* es mucho más abundante pues se obtuvieron 245 organismos y 78 para *A. lineatus*. Así como también se presentaron diferentes tallas oscilando de 32 a 192 mm de longitud total y un intervalo en peso de 2.3 a 8 gr para el primero y para el segundo de 11 a 35 mm de longitud total y con pesos entre 0.1 a 8 gr. Como observación de muestreo se presentó un mayor número de organismos al caer la tarde entre 18:00 a 19:00.

Morfología externa

Son organismos fusiformes y presentan varias diferencias: *C spilopterus* tiene forma oval alargada, con ojos sobre el lado izquierdo, con margen preopercular descubierto, boca relativamente grande y presenta escamas tanto ctenoideas como cicloideas. *A. lineatus* es de forma redondeada, con los ojos del lado derecho, con el margen del preoperculo cubierto, sólo presenta escamas ctenoideas y con presencia de papila urogenital sobre el lado ocular. La modificación de su aleta dorsal se origina por encima del nostrilo hasta el pedúnculo y la aleta anal esta ligeramente posterior de la base de las aletas pectorales hacia el pedúnculo. Para ambas especies se establece una

En el contenido estomacal de esta especie predominan el detritus y los organismos bentónicos, por lo que podemos definirla como un organismo bentófago

Aspectos parasitarios

El 63 % de peces estuvo parasitado por el acantocéfalo *Caballerorhynchus lamotei*, encontrándose 39 individuos en un solo tracto digestivo. Este parásito se caracteriza por presentar una proboscis pequeña de forma claviforme, armada con 18 ganchos prominentes, distribuidos en tres hileras transversales.

DISCUSION

Aspectos generales:

Las dos especies de peces planos se presentan todo el año (estiaje, norte y lluvias), la diferencia estriba en la frecuencia de captura, *C. spilopterus* es mucho más abundante pues se obtuvieron 245 organismos y 78 para *A. lineatus*. Así como también se presentaron diferentes tallas oscilando de 32 a 192 mm de longitud total y un intervalo en peso de 2.3 a 8 gr para el primero y para el segundo de 11 a 35 mm de longitud total y con pesos entre 0.1 a 8 gr. Como observación de muestreo se presentó un mayor número de organismos al caer la tarde entre 18:00 a 19:00.

Morfología externa

Son organismos fusiformes y presentan varias diferencias: *C spilopterus* tiene forma oval alargada, con ojos sobre el lado izquierdo, con margen preopercular descubierto, boca relativamente grande y presenta escamas tanto ctenoideas como cicloideas. *A. lineatus* es de forma redondeada, con los ojos del lado derecho, con el margen del preoperculo cubierto, sólo presenta escamas ctenoideas y con presencia de papila urogenital sobre el lado ocular. La modificación de su aleta dorsal se origina por encima del nostrilo hasta el pedúnculo y la aleta anal esta ligeramente posterior de la base de las aletas pectorales hacia el pedúnculo. Para ambas especies se establece una

correlación entre la precisión en la natación con el diseño del pez. Su locomoción esta basada en pequeños y rápidos movimientos ondulares y transitorios, esto sugiere que su biología esta basada en un complejo eslabón y que para este aspecto se asemejan pero no comparten microhabitat

Morfología interna:

En estructura la diferencia más notable radica en las gónadas; pues para *C. spilopterus* las tiene inmersas en la musculatura, son hermafroditas protándricos, con un desarrollo óvarico asincrónico; *A. lineatus* presenta sus órganos reproductivos en la cavidad abdominal, son organismos dioicos con un desarrollo ovárico asincrónico o sincrónico por grupos, la definición exacta de este parámetro no se pudo determinar por la carencia de organismos maduros sexualmente durante el muestreo. La característica de hermafroditismo en *C. spilopterus* puede conferirle a la especie una mayor seguridad de sobrevivencia de la especie.

En cuanto al aspecto reproductivo masculino se sabe que existen diferentes patrones de desarrollo testicular, pueden existir ciclos con diferentes actividades espermatogénicas, uno donde el ciclo no inicia hasta concluir el precedente o puede haber actividad espermatogénica continua durante todo el período reproductivo, al respecto *A. lineatus* es una especie precoz ya que se encontraron organismos sexualmente maduros antes que las hembras.

Amaro en 1986, reportó que en general en los peces planos las hembras son de mayor tamaño y viven mas tiempo que los machos y alcanzan su madurez a una edad mayor; se puede considerar que en el muestreo sólo se presentaron tallas pequeñas y juveniles de *A. lineatus*, esto nos hace suponer que sale a la línea de costa para terminar su ciclo biológico, y que en el sistema estuarino permanece para protegerse, alimentarse y crecer hasta estadios juveniles. Para *C. spilopterus* se capturaron organismos en fases larvarias, juveniles y adultos lo que nos indica que se encuentra en este sistema como una especie típica del mismo.

Hábitos alimenticios

No obstante que ambas especies comparten el mismo habitat presentan una marcada diferencia con relación a su preferencia alimenticia *C. spilopterus* consume generalmente larvas de peces de distintas familias,

principalmente góbidos y eleotridos; determinándose como especie carnívora ya que además complementa su dieta con poliquetos y otros invertebrados. Para *A. lineatus* su alimentación se basa en organismos bentónicos en su mayoría tanaidáceos que son hospederos intermediarios de los acantocefalos, por lo que esta especie se encuentra sumamente parasitada por el mencionado helminto encontrándose un número bastante elevado por organismo, lo que en algunos casos obstruye el tubo digestivo propiciando que no se alimente adecuadamente y por esta condición no alcance sus tallas normales.

Por las características presentadas se determina que los taxa son diferentes, estableciéndose una diferencia a nivel de suborden y/o familia, esto indica que quizá pertenezcan a un tronco común y que probablemente se estableció una diferencia por adaptación al medio ambiente de no competencia para compartir el mismo hábitat pero con diferente microhábitat.

CONCLUSIONES

1. Las dos especies presentan marcadas diferencias morfológicas.
2. *C. spilopterus* es hermafrodita protándrica. *A. lineatus* es una especie dioica,
3. *C. spilopterus* tiene las gónadas inmersas en la musculatura, *A. lineatus* en la cavidad abdominal.
4. *C. spilopterus* es carnívoro, *A. lineatus* omnívoro.
5. Únicamente *A. lineatus* está parasitado por *Caballerorhynchus lamotei*.
6. Estas dos especies comparten el mismo hábitat pero diferente microhábitat.

BIBLIOGRAFIA

1. Abad, S.A. 1996. Estudio morfológico macro y microscópico de las gónadas de *Gobionellus hastatus* Girard, en diferentes etapas de desarrollo. Tesis Profesional ENEP Iztacala, UNAM.
2. Abundio, L.F. 1987. "Estudio de la distribución y abundancia larvaria de las familias Bothidae, Soleidae, y Cyanoglossidae (Pisces: Pleuronectiformes) en el sur del Golfo de México." Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 60 pp.
3. Amaro, G.L.I. 1986. "Contribución al conocimiento de la distribución del orden Heterostomata (Pleuronectiformes) en el Golfo de México". Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 53pp.
4. Amezcua-Linares, F.; Castillo-Rodríguez, Z.; Alvarez-Rubio, M. 1992. Alimentación y reproducción del sol mexicano *Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1869) en el Sistema Lagunar Costero de Agua Brava, Pacífico de México. An. Inst. Cienc. del mar y Limnol. UNAM. 19 (2): 181 - 194.
5. Badillo A. M. 1998 "Algunos aspectos de la biología de *Gobionellus hastatus* (Familia: Gobiidae) en el Sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz. Tesis Profesional. ENEPI. UNAM:.
6. Barnes, K. R. 1978. The Coastline, John Wiley and Sons. Gran Bretaña. 356 pp.
7. Braber, L. y De Groot, S. 1973. On the morphology of the alimentary tract of flatfishes (Pleuronectiformes) J. Fish Biol. 5: 147-153.
8. Bedia, S.C.; Franco, L.J.; Chávez, L.R.; Pelaéz, R:E.; 1996. Claves para las familias del orden Pleuronectiformes. UNAM. Campus Iztacala. 56pp.
9. Cable, M. R. and Linderoth, J. 1963. Taxonomy if some Acanthocephala from Marine Fishes with reference to species from Curacao, N.A. and Jamaica. W. I. J. Parasitology. 49 (5): 706-716.

10. Canales, M. M. 1986. "Estudio sobre acantocéfalos del bagre *Arius melanopus* del sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz". Tesis profesional. E.N.E.P.I. U.N.A.M. 71 pp.
11. Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las lagunas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dirección General del Instituto de Pesca. Ser. Científica # 19. México. 298pp.
12. Crompton, D.W.T. and Nickol, B. B. 1985. Biology of the Acanthocephala. Cambridge University Press. Cambridge. 519 pp.
13. Chávez, L. R. y Montoya, M. J. 1988. "Nemátodos y acantocéfalos de la lebrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1936) de la Laguna de Tamiahua, Veracruz". Tesis profesional. E.N.E.P.I. U.N.A.M. 67 pp.
14. Deniel, C. 1989. Comparative study of sexual cycles, oogenesis and spawning of two Soleidae *Solea lascaris* (Risso, 1810) and *Solea impar* (Bennet, 1831), on the western coast of Brittany. J. Fish. Biol. 35: 49-58.
15. Flores-Coto, C.; Sánchez-Iturbe, A.; Zavala-García, F.; López-García, D. . 1992. Edad y crecimiento de larvas de *Achirus lineatus*, *Etropus crossotus*, *Syacium gunteri* y *Symphurus civiatus* en el sur del Golfo de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. 19 (2): 167-173.
16. Forberg, K. G. 1982. A histological study of development of oocytes in capelin, *Mallotus villosus* (Müller). J.Fish Biol. 20:143-154.
17. Froese, R. y Pauly, D. 1994. Fish base as a tool for comparing the life history patterns of flatfish. Netherlands Journal of Sea Research. 32 (3/4): 235-239.
18. Gallardo, T. A. 1998. "Algunos aspectos de la biología de *Opsanus beta* Goode y Bean (Osteichthyes: Batrachoididae) en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz". Tesis profesional. E.N.E.P.I. U.N.A.M. 42 pp.
19. García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz según el sistema de clasificación de Köppen (modificado por la autora). An. Inst. Biol. U. N. A. M. (41) Serie Botánica (1): 3-42.

20. Grier, H. J. 1993. Comparative organization of Sertoli cells including the Sertoli cells Barrier. In the Sertoli Cell. Cache River Press. Clearwater. 703-739.
21. Gulley, R. L.; Cochran, M. y Ebbeson, S.O.E. 1975. The visual conections of the adult flatfish, *Achirus lineatus*. J. Comp. Neurol. 162 (3).
22. Hoese, H. D. y Moore, R. H. 1998. Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana and Adjacent Waters. Texas A&M University Press Colage Stations. U.S.A. 422 pp.
23. Houde, E. D. y Schekter, R. C. 1980. Feeding by marine fish larvae: developmental and functional responses. Environ. Biol. Fish. 5 (4): 315-334.
24. Houde, E. D. y Schekter, R. C. 1982. Oxygen uptake and comparative energetics among eggs and larvae of three subtropical marine fishes. Marine Biology. 72: 283-293.
25. Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their aplication. J. Fish. Biol. 17: 411-429.
26. Lagler, K. 1977. Ichthyology. 2ª. Edition. J. Willey and Sons. U.S.A. 506 pp.
27. Lipsson, A. J. et al. (1978). Enviromental Atlas of the Potomac Estuary. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. USA. 5-15. pp.
28. López, G. D. 1989. "Estudio del crecimiento larvario a partir del análisis de marcas diarias, en otolitos de peces planos del sur del Golfo". Tesis profesional. Fac. de Cienc. U.N.A.M. 49 pp.
29. Martínez, P. J. A. y Valdéz, M. M. 1985. Estudio de la morfología externa de la especie *Achirus lineatus* (Pisces: Soleidae) en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz. V Coloquio Interno de Investigación. E.N.E.P.I. U.N.A.M.
30. Martínez, P. J. A. Ictiofauna de Tecolutla, Veracruz. En prensa.

31. Mc. Lusky, D.S. 1989 The estuarine Ecosystem. 2ª. Ed. Chapman and Hall. New York. U.S.A. 215pp.
32. Melhorn, H. y Piekorsky, G. 1993. Fundamentos de parasitología del hombre y animales domésticos. 3ª. Ed. Acriba. España. 391pp.
33. Minami, T. y Tanaka, M. 1992. Life history cycles in flatfish from the northwestern pacific, with particular reference to their early life histories. Neth. Journal. of sea Research. 29 (1-3): 35-48.
34. Nikolsky, G. 1963. The ecology of fishes. Academic Press. London. 352 pp.
35. Ortiz-Galindo, J.L.; Matus-Nivón, E.; Ramírez-Sevilla, R.; González-Acosta, B. 1990. Embrión, larva y prejuvenil del sol mexicano *Achirus mazatlanus* (Pisces: Soleidae). Rev. Biol. Trop. 38 (2A): 195-204.
36. Palmer-Sorensen y Adelman. 1995. Estadios de desarrollo de ovocitos. J. Fish. Biol. 47: 199-210.
37. Patiño, R. 1995. Gonads. In Atlas of fish histology. Normal and Pathological, featur. 2ª. Edición. Editores Takachima, F., Hibiya, T. 1955. Kodansha Ltd. Tokio, Japón. 190 pp.
38. Pérez, P.G. 1996. Helmintos parásitos de peces de aguas continentales de México. Listados faunísticos de México IV. Instituto de Biología. U.N.A.M. 100 pp
39. Prejs, A. y Colomine, G. 1981. Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces. Universidad Central de Venezuela Caracas. 129 pp.
40. Rodríguez, M. M. 1992. Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. AGT. Editores. México. 79 pp.
41. Rosas, M. M. 1980. Elementos de biología acuática y piscicultura para la educación media. Ciencias del mar/SEP. México. 163 pp.

42. Salgado, M. G. 1976. Acantocéfalos de peces III. Redescripción de *Dollfusentis chandleri* Golvan, 1969. (Acanthocephala: Illiosentidae) y descripción de una nueva especie del mismo género. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 47. Ser. Zool. (2): 19-34.
43. Salgado, M. G. 1977. Acantocéfalos de peces I. Descripción de *Caballerorhynchus lamothei*. Gen. Nov. Sp. (Acanthocephala: Fessisentidae) parásito de *Diapterus olisthostomus* de Sontecomapan, Veracruz. Excerta Parasitológica. Mem. Dr. Eduardo Caballero y Caballero. Inst. Biol. Pub. Esp. 4: 493-501.
44. Salgado, M. G. 1978. Acantocéfalos de peces IV. Descripción de dos especies nuevas del *Neochinorhynchus* Hamann, 1892 (Acanthocephala; Neochinorhynchidae) y algunas consideraciones sobre este género. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 49 Ser. Zool. (1): 35-48.
45. Salgado, M. G. 1978. *Floridosentis elongatus* Ward, 1953 y *Contracaecum* sp parásitos de *Mugil cephalus* Lineaus, 1778. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 49. Ser. Zool. (1): 35-48.
46. Salgado, M. G. 1980. "Sobre algunos acantocéfalos parásitos de peces en la República Mexicana". Tesis profesional. Fac. de Cienc. U.N.A.M. 142 pp.
47. Tienhoven, A. 1983. Reproductive physiology of vertebrates. 2ª. Ed. Cornell Univ. Press. U.S.A. 230 pp.
48. Torres-Orozco, R. 1991. Los peces de México. AGT Editores. México. 234 pp.
49. Trejo, S. L. 1997. "Descripción histológica de las gónadas de *Citharichthys spilopterus* del sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz". Tesis profesional. E.N.E.P.I. U.N.A.M. 42 PP.
50. Van Cleave, J.H. 1945. A new species of the acanthocephalan genus *Illiosentis* (Radiorhynchidae). J. Parasitology. 31 (1) 57-60.
51. Van Deer Veer, H. W. 1994. Ecological observations of juvenile flatfish in a tropical coastal system, Puerto Rico. Netherlands Journal of Sea Research. 32(3/4): 453-460.

52. Yañez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor. México. 189 pp.
53. Yañez_A.A. y Nugent, R. Š.1977. El papel ecológico de los peces en los estuarios y lagunas costeras. An. del Centro de Cien. del Mar y Limnol. U.N.A.M. 5(1): 287-306.
54. Zamarro, J. 1992. Determination of fecundity in American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) and its variation from 1987 to 1989 on the tail of the grand bank. Netherlands Journal of Sea Research. 29 (1-3): 205-209.

Posición Sistemática comparativa de las dos especies (Nelson, 1976).

REINO
(ANIMALIA)

PHYLLUM
(CHORDATA)

SUBPHYLLUM
(VERTEBRATA)

CLASE
(OSTEICHTHYES)

SUBCLASE
(ACTINOPTERYGII)

ORDEN
(PLEURONECTIFORMES)

SUBORDEN

PLEURONECTOIDEI

SOLEOIDAE

BOTHIDAE

FAMILIA

SOLEIDAE

Citharichthys

GENERO

Achirus

Citharichthys spilopterus

ESPECIE

Achirus lineatus

TABLAS COMPARATIVAS

CAPTURA

	<i>C. spilopterus</i>	<i>A. lineatus</i>
# de organismos	245	78
Talla máxima	192 mm	90 mm
Zona de abundancia	Estero "Larios"	Estero "La Silveña"

MORFOLOGÍA EXTERNA

Características	<i>C. spilopterus</i>	<i>A. lineatus</i>
Forma	Alargada	Redondeada
boca	Grande	Chica
mandíbula	Inferior ligeramente incluida en la superior	Ligeramente curvas y normalmente del mismo tamaño
escamas	Lado ocular ctenoides, lado ciego cicloides	Ambos lados ctenoides
Línea lateral	Casi recta asciende ligeramente en la región anterior	Casi recta, desciende ligeramente en la región media
coloración	Lado ocular amarillenta en juvenes, café oscuro en adultos con motas cafés en las aletas	Lado ocular va de café a gris oscuro, manchas estrelladas negras con cinco líneas verticales negras y delgadas
Línea longitudinal	# de escamas de 41 a 50	# de escamas de 75 a 85
Formula radial	D75-84,A56-63;C,17+18; P sobre el lado ocular 9-10	D49-58;A38-48 y P 4-5
ojos	Sobre el lado izquierdo	Sobre el lado derecho

MORFOLOGÍA INTERNA

Características	<i>C. spilopterus</i>	<i>A. lineatus</i>
Dimorfismo sexual	No presenta	Si presenta (papila urogenital)
Localización de gónadas	Inmersas en la musculatura	Cavidad abdominal
Forma	"cuerno de chivo"	"calcetas" o sacos fusiformes
Tipo de desarrollo ovárico	asincrónico	Sincrónico en grupos o asincrónico
Sexo	Hermafrodita protándrico	Dióico

TIPOS ALIMENTICIOS

Tipos	<i>C. spilopterus</i>	tipos	<i>A. lineatus</i>
Larvas de peces	53.57%	detritus	24.01%
crustáceos	24.41%	r. poliquetos	15.27%
l. de insectos	10.57%	r. de crustáceos	23.39
MONI	8.5%	tanaidaceos	20.88%
poliquetos	2.85%	l. de insectos	6.79%
total	100%	total	100%
Tipo nutricional	Carnívoro	Tipo nutricional	Omnívoro

l.= larvas, r=restos, MONI= materia orgánica no identificada

ASPECTOS PARASITARIOS

<i>C. spilopterus</i>	<i>A. lineatus</i>
No presenta	Acantocéfalo: <i>Caballerorhynchus lamotei</i> (63% de peces parasitados)