

103

2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ECOLOGIA Y BIOLOGIA DE Goodea atripinnis EN EL  
RIO DUERO, MICH.

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 :

SILVIA LOPEZ ESLAVA



## **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 está 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.

## INDICE

1	RESUMEN .....	1
2	INTRODUCCION .....	2
3	OBJETIVOS .....	5
4	ANTECEDENTES .....	4
5	AREA DE ESTUDIO .....	8
	5.1.- LOCALIZACION.....	8
	5.2.- HIDROLOGIA.....	8
	5.3.- CLIMA.....	9
	5.4.- FISIOGRAFIA.....	9
	5.5.- EDAFOLOGIA.....	9
6	MATERIAL Y METODO.....	12
	6.1.- TRABAJO DE CAMPO.....	12
	6.2.- PROCESAMIENTO PRIMARIO.....	13
	6.3.- PROCESAMIENTO SECUNDARIO.....	13
7	RESULTADOS.....	17
	7.1.- ASPECTO BIOLÓGICOS.....	17
	7.1.1.- Taxonomía.....	17
	7.1.2.- Tallas, relación longitud-peso y factor de condición.....	30
	7.1.3.- Elementos ictiofaunísticos asociados..	33
	7.2.- ASPECTOS ECOLÓGICOS.....	36
	7.2.1.- Datos poblacionales.....	36
	7.2.2.- Hidrología.....	42
8	DISCUSION .....	62
9	CONCLUSIONES.....	65
10	BIBLIOGRAFIA.....	67

## 1 RESUMEN.

En los muestreos que comprendieron abril, mayo, septiembre, noviembre de 1985 y febrero, mayo, agosto y noviembre de 1986, fue colectada una muestra de 600 ejemplares de *Gopdea atripinnis* en doce estaciones en el Río Duero, Michoacán.

El análisis taxonómico de esta especie se realizó en base a las biometrías de 104 ejemplares considerando para ello 17 caracteres morfométricos, 8 merísticos y 16 relaciones de los primeros, encontrando 3 caracteres diagnósticos. Por otra parte la longitud media fue de 59.9 mm con un peso promedio de 6.05 gr, la longitud mínima fue de 14.8 mm de longitud patrón para una hembra y la máxima 111.7 mm de longitud patrón para una hembra grávida, en cuanto a las tallas más frecuentes en machos fue de 72 a 77 mm y en hembras fue de 56 a 64 mm, la ecuación de longitud-peso muestra que el crecimiento es isométrico, el factor de condición es menor en machos además de ser muy constante, a diferencia de las hembras que mostraron un incremento en los meses de abril de 1985 y mayo de 1986.

La especie está ampliamente distribuida, encontrándose desde Zamora hasta la Ciénega de Chapala, ocupando 6 estaciones de muestreo, siendo que en las últimas 3 fue más abundante. En la parte del río donde se encontró esta especie, el intervalo de oxígeno fue de 0.96 a 10.88 mg/l, la temperatura varía de 15.8° a 26.2 °C, el pH va de 6.2 a 8.4, la alcalinidad total oscila entre 70.2 y 170 mg/l y la dureza total entre 48.4 y 109.17 mg/l, además de que la profundidad y anchura aumentan considerablemente, el sustrato es lodoso de tipo limoso y hay gran cantidad de vegetación acuática.

## 2 INTRODUCCION.

Las especies de la familia goodeidae son elementos neárticos importantes dentro de la ictiofauna dulceaculcola mexicana ya que son originarios y endémicos de la Mesa Central de México. Este grupo de peces es peculiar en la Zona Lermense (Fig 1) el cual comprende entre otros al Río Lerma y sus afluentes (Alvarez, 1972) siendo este el centro de mayor abundancia de la familia (Fitzsimons, 1972).

Los goodeidos son integrantes de una familia vivipara con características muy particulares que se refieren principalmente al tipo de reproducción: La modificación de la aleta anal y la presencia de un órgano muscular interno, ambos con aparente función reproductora en los machos; la estructura del ovario, el desarrollo de la trofotenia en los embriones (Fitzsimons, 1972) y cortejo prenupcial (Díaz y Ortiz 1986). De los 17 géneros y las 33 especies descritas hasta el momento de la familia Goodeidae (Uyeno, et al, 1983), se reporta que viven en una gran variedad de hábitat que van desde aguas someras hasta aguas muy profundas y aún en aguas muy perturbadas encontrándose tanto en sistemas lóticos como lénticos. Incluyendo a carnívoros, omnívoros y herbívoros de los cuales los dos primeros están caracterizados por presentar dientes con una sola cuspide y el tercero por tener dientes bicuspides.

Este grupo de peces vivíparos son biológicamente interesantes con una gran importancia ecológica, pero como en general carecen de interés comercial, salvo el consumo local, su estudio ha sido limitado a trabajos taxonómicos principalmente, siendo aún difícil separar los géneros de goodeidos ya sea usando exclusivamente los caracteres externos o bien acudiendo a las estructuras del ovario en las hembras adultas y a procesos anales de los embriones llamados en conjunto trofotenia, no obstante en la actualidad han surgido nuevos, aunque pocos estudios sobre aspectos biológicos y ecológicos de los diferentes géneros de la familia (Mendoza 1962, Rosas 1976, White and Turner 1985, Díaz y Ortiz, 1986).

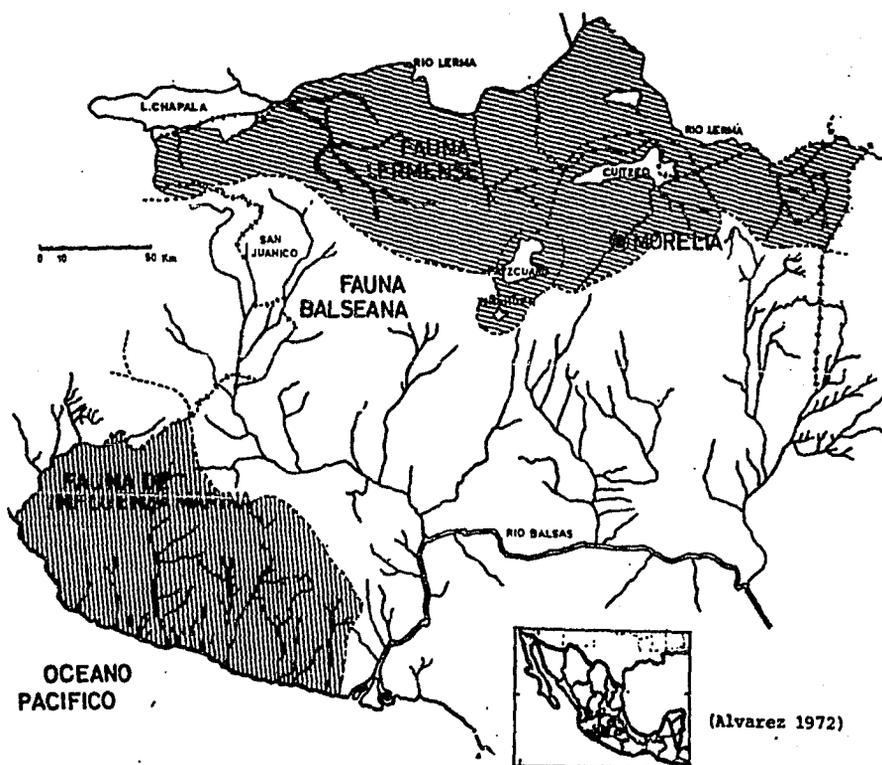
El Río Duero cuenta con algunos géneros de esta familia : *Allophotus* Hubbs y Turner, *Chapalichthys* Meek, *Goodea* Jordan, *Xenotoca* Hubbs y Turner y *Zoogoneticus* Meek (León, 1987), de los cuales *Allophotus* y *Zoogoneticus* son géneros estrictamente carnívoros y el resto son herbívoros, géneos que son parte de la ictiofauna característica del Estado de Michoacán considerándose que para el aprovechamiento óptimo de estos recursos acuáticos es necesaria la conservación y la explotación racional de los mismos, la cual es lograda mediante la adecuada determinación taxonómica así como el conocimiento de la biología de las diferentes especies.

Específicamente hablando de la especie en estudio, *Goodea atripinnis*, vulgarmente conocida por los pescadores del Lago de Chapala como "Mojarrita" y como "Tiro" en el Lago de Pátzcuaro es un pez vivíparo con un ciclo reproductivo simple de abril a junio

(Mendoza 1962) sin embargo también se menciona que se reproduce todo el año con un pico en los meses de mayor temperatura correspondiendo a los meses de mayo, junio y julio, encontrándose en sistemas lénticos de aguas templadas o semicálidas (Rosas, 1976).

Respecto a los hábitos alimenticios de la especie, Jordan (1879) menciona que es un limnófago; Hubbs y Turner (1939) se refiere a los goodeidos herbívoros a aquellos que tienen un intestino largo, como es el caso de *Goodea atripinnis*; Rosas (1976) menciona que es un pez herbívoro ficófago comedor de algas filamentosas principalmente clorofíceas y la fauna acompañante entre los que se encuentran, moluscos, cladóceros copépodos, rotíferos, tardígrados e insectos hecho que la hace potencialmente valiosa como especie forrajera.

Figura 1. Zonas Ictiológicas en el Estado de Michoacán. (Tomado de Alvarez 1972).



### 3 OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como finalidad cubrir los siguientes objetivos:

- 1.-Realizar la caracterización taxonómica de Godea atripinnis en el río Duero.
- 2.-Determinar los patrones de distribución y abundancia de la especie en el río Duero.
- 3.-Ubicar las características ambientales en las que se desarrolla.
- 4.-Evaluar la relación longitud-peso y el factor de condición de la especie.

#### 4 ANTECEDENTES.

La especie en estudio fue descrita por Jordan (1879), existiendo posteriormente algunas sinónimias como *Chacarodon luitpoldi* Steindachner (1895), *Xenedrum xaliscana* Jordan y Snyder (1900) y *Xenedrum calientis* Jordan y Snyder (1900) que más tarde se caracterizan como subespecies de *Goodea atripinnis* (De Buen 1947). Meek (1902-1904) da una serie de caracteres para definir a los goodeidos en base al tipo de dientes haciendo notar que en el caso de *Goodea atripinnis* son bicuspídes y no tricuspídes señalándolo como un error a la descripción original. Hubbs y Turner (1939) hacen una revisión de la familia en base a la morfología del ovario y la trofotenia, mencionan tres especies para el género *Goodea*: *G. luitpoldi*, *G. gracilis* y *G. atripinnis*, sin embargo De Buen realiza una serie de trabajos en los cuales maneja y describe al género *Goodea* y sus especies, hasta que finalmente en 1947 emplea la categoría de subespecie que para *Goodea atripinnis* son seis: *G. a. atripinnis* Jordan, *G. a. martini* De Buen, *G. a. luitpoldi* (Steindachner), *G. a. sub?*, *G. a. xaliscana* (Jordan y Snyder) y *G. a. calientis* (Jordan y Snyder). Alvarez (1950) elabora una clave para la determinación de especies de peces de aguas continentales mexicanas, donde se establecen dos especies para el género *Goodea*: *G. atripinnis* Jordan y *G. gracilis* Hubbs y Turner y seis subespecies para la primera. El mismo Alvarez (1963) menciona que los ejemplares que él trabaja como *Goodea atripinnis*, no los puede ubicar con exactitud como pertenecientes a esta especie, representando tal vez un taxón diferente, y hace hincapie en la revisión de la especie, discute además el no asignar el nombre subespecífico hasta no hacer la revisión del género a sí mismo Romero (1965) considera necesaria la revisión del género *Goodea* aun cuando menciona que el material trabajado coincide ampliamente con la descripción original del género y la especie, hace mención del error en cuanto al tipo de dientes que se manifiesta en la descripción original. Alvarez (1970) publica una clave, titulada Clave Para Peces Dulceacuícolas Mexicanos, donde menciona las mismas dos especies que en 1950 para el género *Goodea*, haciendo notar que la subespecie *G. a. atripinnis* es la típica de la especie, la cual habita en los tributarios del Río Lerma en el Bajío.

Uyeno *et al* (1983) realiza cariotipos de 17 especies y de 35 géneros de la familia goodeidae, entre los cuales se encuentra *Goodea atripinnis*, mencionando que este género es el más distribuido y que sin embargo el número de especies aún no ha sido determinado. Para su trabajo manejan las tres especies que Hubbs y Turner (1939) reportan. De los resultados obtenidos encuentran que las poblaciones de las tres especies y *Ataeniobius towai* tienen un cariotipo muy similar, concluyendo que que es posible que se deba a que tienen un ancestro común.

En cuanto a algunos aspectos biológicos y ecológicos existen pocos trabajos, tal es el caso de Mendoza (1962) en donde menciona aspectos reproductivos de algunas especies de la familia. Rosas (1976) hace uno de los estudios más completos sobre las especies

del Lago de Pátzcuaro en donde se maneja a *Goodea atripinnis*, incluye su distribución, taxonomía, hábitat, biología, nicho ecológico y hábitos alimenticios. Whiter and Turner (1985) realiza un trabajo en donde encuentra diferencias genéticas a nivel enzimático en poblaciones de *Goodea atripinnis* mencionando que es debido al poco movimiento que tiene la especie. Díaz Pardo (1986) realiza un trabajo sobre ontogenia y reproducción de una especie de goodeidos pero menciona algunos aspectos de *Goodea atripinnis*. Trabajos más específicos sobre *Goodea atripinnis* se encuentra el de Mejía Madrid H (1987) que maneja como tema central la helmintofauna de esta especie.

En general esta especie ha sido objeto de estudio principalmente para los taxónomos aunque existen pocos pero valiosos trabajos sobre aspectos de su biología y ecología.

## 5. AREA DE ESTUDIO

### 5.1 LOCALIZACION.

La cuenca del río Duero se encuentra al NW del Estado de Michoacán y al SE del Lago de Chapala. Teniendo su origen cerca del poblado de Carapan en la Cañada de los Once pueblos hasta aproximadamente 10 Km antes de su unión con el río Lerma.

Se localiza aproximadamente entre las coordenadas 19° 51' y 20° 50' latitud norte y los 102° 02' y 102° 39' longitud oeste, presentando una dirección general de sur-este a nor-oeste drenando aproximadamente 2156 km<sup>2</sup>, abarca la Cañada de los Once Pueblos, el Valle de Tangancicuaro, el Valle de Zamora y la Ciénega de Chapala. (Fig. 2).

Cabe mencionar que antiguamente el río Duero desembocaba directamente al Lago de Chapala (Velasco 1890), cambiando la desembocadura debido a las obras de aprovechamiento para riego que se han llevado a cabo en la zona. (Correa 1974).

### 5.2 HIDROLOGIA

El río Duero nace cerca del poblado de Carapan por la unión de los manantiales de Ostácuaro, Echongaricho, Gueréndaro, Cuiño Grande, Cuiño Chico. Posteriormente lleva el nombre de río Chilchota que a su paso por la Cañada de los Once Pueblos recibe agua del río San Pedro y los manantiales del Pedregal y los Nogales, Etócuaro, Capuchiro, y Juaguaran. Los ríos Tlazazalca (actualmente río Urepetiro), Camecuaro (afluente del río Duero el cual es desviado a la hidroeléctrica el Platanal) y el Celio son los principales afluentes del Río Duero, recibiendo además tributarios subterráneos ayudando a que el régimen del río sea bastante regular, teniendo un escurrimiento medio anual de 250 millones de m<sup>3</sup> (Correa 1974).

El Área de estudio se encuentra en la región hidrológica No 12 en porción nor-occidental del estado de Michoacán. Una parte importante del río es cuando atraviesa el Valle de Zamora ya que constituye la parte medular del distrito de riego No 61, considerado el más completo del estado y de la parte del centro del país, contribuyendo de esta manera a la reducción del cause en esta zona el cual aumenta en la parte final del Valle de Zamora por la afluencia de los canales que se encuentran poco antes del poblado de la Estanzuela. A partir de este el río no recibe afluentes naturales y sus variaciones de flujo son controladas mediante estaciones de bombeo localizadas a una orilla del poblado del Capulín.

### 5.3 CLIMA.

El clima en general es de tipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano con los meses más cálidos de mayo a julio y los más fríos de diciembre a enero, encontrándose a lo largo del río tres subtipos climáticos:

- 1.- A(C)(W2)(W). Que corresponde al subtipo más húmedo encontrándose en la cañada de los Once Pueblos por debajo de los 2000 m.s.n.m a partir de Carapan, la precipitación media anual está en el rango de 1000 a 1200 mm y la temperatura media anual es de 18° a 20°C.
- 2.- A (C)(W1)(W). Este subtipo es intermedio en cuanto a humedad, se presenta en el Valle de Tangancicuaro, en la Cañada del Platanal y en gran parte del Valle de Zamora. La precipitación media anual es de 800 a 1000 mm y la temperatura media anual está entre 18° y 20°C.
- 3.- Es el subtipo menos húmedo, rige la última parte del Valle de Zamora y la Ciénega de Chapala con una temperatura media mayor a 20°C. presentándose lluvias abundantes en verano y escasas en otoño e invierno y la precipitación media anual es cercana a 775 mm. (INEGI-SSP, 1985).

### 5.4 FISIOGRAFIA.

La cuenca del Río Duero está enclavada en la Provincia fisiográfica del eje neovolcánico y dentro de esta forman parte tres subprovincias fisiográficas. La primera que es la de las Sierras y Bajíos Michoacanos que comprenden los cerros, valles y llanos al este de la Cañada del Platanal, la segunda subprovincia denominada Chapula que incluye al Valle de Zamora y los cerros que lo limitan al sur y la subprovincia neovolcánica Tarasca de la cual forman parte los cerros más altos al sur de la Cañada de los Once Pueblos y los Valles de Tangancicuaro y Zamora. (INEGI-SSP, 1985)

### 5.5 EDAFOLOGIA (Afloramientos volcánicos).

La gran mayoría del relieve de los cerros de la cuenca corresponden a una unidad de basalto (originado por una actividad volcánica durante el cuaternario). Esta unidad está formado por basalto masivo de color gris pardo, negro o gris oscuro, constituido por plagio, clavas, olivino y otros minerales. Se encuentran en coladas amplias y fluidos de lava. En la Cañada de los Once Pueblos y en los Valles agrícolas se han acumulado sedimentos aluviales a lo largo del cuaternario, estos depósitos están constituidos generalmente por suelo arenoso-arcilloso formados por detritus provenientes de la erosión de las rocas ígneas, llegando a tener espesores de cientos de metros en la Ciénega de Chapala, antigua zona de inundación de los ríos Lerma y Duero.

Al sur de la carretera federal No 15 entre Zacapu y la subestación eléctrica de Carapan así como las partes altas del cerro de Beata, se presentan unidades de andecita originada por derrames lávicos del terciario. Al norte de Carapan se encuentra una unidad de dacita del terciario superior correspondiendo a los cerros: Ojo de Agua, El Costa, El Cobre y el Tacuache los cuales corresponden a conos volcánicos. En el Valle de Zamora existen dos unidades diferentes de basalto del cuaternario y en la Ciénega de Chapala en los pequeños cerros cercanos al poblado de la Angostura aflora una unidad de origen continental del terciario superior constituida por areniscas de grano medio a grueso, poco simentadas cuyos detritus provienen de rocas volcánicas que se encuentran en estratos de hasta tres metros. (INEGI-SPP, 1972).



## 6. MATERIAL Y METODO

### 6.1.- TRABAJO DE CAMPO.

El material biológico utilizado para el desarrollo del presente trabajo fue colectado en los meses de febrero, mayo, septiembre y noviembre de 1985 y febrero, mayo, agosto y noviembre de 1986. De las cuales septiembre y agosto corresponden a la temporada de lluvias y el resto a la de estiaje.

### RED DE ESTACIONES.

Se eligieron 12 estaciones de muestreo distribuidas a lo largo del río, seleccionadas en base a el fácil acceso por carretera en cualquier época del año, su cercanía con los drenes agrícolas y domésticos entre otros, las cuales fueron designadas de acuerdo al proyecto "Caracterización Limnológica del Río Duero, Michoacán" que se efectua en el Laboratorio de Limnología del ICM y L para que de esta manera pueda ser integrada la información generada por los diferentes subprogramas, como el que aquí se presenta. Las estaciones de muestreo a lo largo del río fueron las siguientes (Ver Figura 2):

- 1.- Carapan
- 2.- Santo Tomás
- 3.- Chilchota.
- 4.- Etácuaro.
- 5.- Las Adjuntas
- 6.- El Platanal.
- 7.- Las Limas.
- 8.- Arío de Rayón.
- 9.- La Estanzuela.
- 10.- Camecuaro.
- 11.- El Capulín.
- 12.- Briseñas.

### MUESTREO BIOLÓGICO.

Las colectas del material biológico se realizarón con un chinchorro de 20 m de longitud por 2m de ancho con una abertura de malla de 1/2 pulgada. La fijación y la preservación de los ejemplares se realizaron de acuerdo a las técnicas propuestas por Hall et al (1962)

## MUESTREO HIDROLOGICO.

Para la medición de los parámetros fisicoquímicos en cada estación se tomaron muestras de agua las cuales fueron fijadas en el campo para que después se determinaran los siguientes parámetros: Alcalinidad con solución de ácido sulfúrico utilizando fenolftaleína y naranja de metilo como indicadores, oxígeno disuelto por el método de Winkler modificación Azida y dureza total con solución EDTA. Estos análisis están basados en las técnicas de APHA (1976).

La determinación de temperatura y de pH se realizó "in situ" con un termómetro de escala del -10 a 200 C y un potenciómetro de campo con electrodo combinado respectivamente. Finalmente se tomaron notas del tipo de sustrato, profundidad y anchura de las estaciones muestreadas.

### 6.2.- PROCESAMIENTO PRIMARIO.

Una vez colectado el material biológico se trasportó al laboratorio donde se separaron por afinidad para realizar posteriormente la determinación taxonómica, la cual fue hecha en base a los criterios de Jordan (1879), Hubbs y Turner (1939), De Buen (1946, 1947) y Alvarez (1950, 1963, 1970).

Cada uno de los ejemplares obtenidos se pesó con una balanza granataria con capacidad de 2610 g y 0.1g de precisión además de tomar la longitud total y patrón de con un vernier de 120 mm y 0.1mm de precisión.

Para efecto del análisis taxonómico se realizaron biometrías a 104 ejemplares adultos, 57 machos y 47 hembras de tallas mayores de 60 mm de longitud patrón, separados en época de lluvias y de secas, obteniéndose los siguientes grupos:

- a).- Hembras de época de lluvias (HLL)
- b).- Hembras de época de secas (HS)
- c).- Machos de época de lluvias (MLL)
- d).- Machos de época de secas (MS)

Tomando en consideración 17 caracteres morfométricos, 8 merísticos los cuales seleccionados siguiendo las descripciones de Hubbs y Turner (1939) y De Buen (1947) (Figura 3).

### 6.3.- PROCESAMIENTO SECUNDARIO.

Una vez obtenidos los datos morfométricos se efectuaron los cálculos de 16 relaciones en base a la longitud cefálica y longitud patrón (Figura 3), que junto con los datos merísticos fueron procesados estadísticamente evaluando su valor mínimo, máximo, media, moda, desviación estandar y coeficiente de variación (Tabla

1 y 2) para posteriormente determinar su interrelación y así poder establecer los aspectos morfológicos más relevantes que ayudan a una a una adecuada catacterización taxonómica.

Para determinar la diferencia mínima significativa entre las 16 relaciones de los caracteres morfométricos y los 8 merísticos se empleó la técnica de comparación múltiple de medias por el método de Newman-Keuls (SNK) reportado por Zar (1974), el cual consiste en el cálculo de una serie de valores como la sumatoria, el cuadrado de la sumatoria, la sumatoria de los cuadrados, etc., para con ello determinar el error total y el error por grupo, utilizados para conseguir el valor de F, siendo que si éste es mayor al F de tablas indica la existencia de diferencia mínima significativa, en cuyo caso se realiza un análisis de covarianza para identificar la diferencia entre las medias (Tabla 3). Para la realización de este método se utilizó el programa de hoja electrónica de cálculo (Visicalc).

Finalmente con los valores obtenidos se procedió a la realización de la diagnóstico y descripción de la especie.

Para evaluar la abundancia y distribución de la especie se calculó por medio de porcentaje en base al número total de organismos y por el método de presencia-ausencia por mes y estación respectivamente.

La relación longitud-peso se desarrolló con la ecuación logarítmica reportada por Bagenal y Tesch (1978).

$$\text{Log } W = \text{Log } a + n \text{ Log } LP. \quad (1)$$

En su forma exponencial

$$W = a LP^n \quad (2)$$

Y el factor de condición se obtuvo mediante la ecuación descrita por Lagler (1978)

$$K = P/LP^n (Q) \quad (3)$$

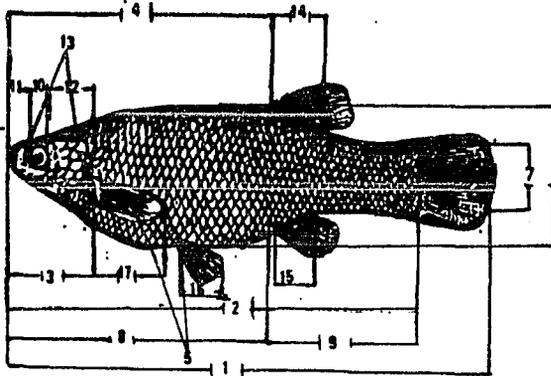
Donde:

W = Peso.  
 LP= Longitud patrón  
 Q = múltiplo de 10  
 n = constante de la regresión entre longitud patrón y peso.

Por último se obtuvieron los valores mínimo, máximo y promedio de los parámetros físicoquímicos para que con ellos se realizara la gráfica correspondiente. Ver tablas 7, 8, 9, 10 y 11.

Toda la información fue procesada en una microcomputadora Apple Iie con los programas Super-text (Zaron 1982), Visicalc (softwars 1981) y Visitren-Visiplot (Eveing 1981).

Figura 3. Caracteres morfométricos y merísticos para *Gambusia affinis*



#### CARACTERES

- 1.- Lto. Longitud total.
- 2.- Lpt. Longitud patrón.
- 3.- Lcf. Longitud cefálica.
- 4.- Lpd. Longitud predorsal.
- 5.- Gcu. Grosor del cuerpo.
- 6.- Ama. Altura máxima del cuerpo.
- 7.- Amn. Altura mínima del cuerpo.
- 8.- Lpd. Longitud del origen de la dorsal al borde posterior ocular.
- 9.- Ldc. Longitud del origen de la dorsal a la base de la caudal.
- 10.-Dor. Diámetro orbital.
- 11.-Lpo. Longitud preorbital.
- 12.-Lpb. Longitud posorbital.
- 13.-Aio. Ancho interorbital.
- 14.-Lbd. Longitud de la base de la dorsal.
- 15.-Lba. Longitud de la base de la anal.
- 16.-Lpc. Longitud de la pectoral.
- 17.-Lpv. Longitud de la pelvica.

- Rdo Número de radios de la dorsal.
- Rda Número de radios de la anal.
- Rpc Número de radios de las pectorales.
- Etr Número de escamas en línea transversal.
- Elg Escamas en línea longitudinal.
- Eam Escamas en la altura mínima.
- Nfd Número de filas de dientes.
- Pda Posición de la aleta anal con respecto a la aleta dorsal.

#### RELACIONES

- A.- Gcu-Lcf.
- B.- Ama-Lcf.
- C.- Amn-Lcf.
- D.- Dor-Lcf.
- E.- Lpo-Lcf.
- F.- Lpb-Lcf.
- G.- Aio-Lcf.
- H.- Lbd-Lcf.
  
- I.- Lba-Lcf..
- J.- Lpc-Lcf.
- K.- Lpv-Lcf.
- L.- Lpd-Lpt.
- M.- Lcf-Lpt.
- N.- Ama-Lpt.
- O.- Amn-Lpt.
- P.- Ldc-Lpo.

**7 RESULTADOS.****7.1.- ASPECTOS BIOLÓGICOS****7.1.1.- TAXONOMIA.****UBICACION TAXONOMICA.**

De acuerdo a Romer (1971) la posición taxonómica es la siguiente.

**PHILUM: CHORDATA.**

**SUBPHILUM: VERTEBRATA**

**INFRAPHILUM: GNATHOSTOMATA**

**SUPERCLASE: PISCES.**

**CLASE: OSTEICHTHYES**

**SUBCLASE: ANTINOPTERYGII.**

**ORDEN: CYPRINODONTIFORMES.**

**SUBORDEN: CYPRINODONTOIDEI.**

**FAMILIA: GOODEIDAE.**

**GENERO: Goodea**

**ESPECIE: Goodea atripinnis Jordan 1879.**

**Goodea atripinnis Jordan.**

**Goodea atripinnis** Jordan (Descripción original: Guanajuato) 1880:300. Regan (descripción para el lago de Chapala y Pátzcuaro) 1908:91. Flower. 1916:432. Hubbs y Turner (Ovario y Trofotenia) 1939:46. De Buen 1946: 276. De Buen 1947: 111. Alvarez y Cortes 1963:125. Romero 1965: 56. Alvarez 1970: 92. **Characodon luitpoldii** Steindachner (Descripción original Lago de Pátzcuaro) 1885: 528. **Xenedrum xaliscoense** Jordan y Snyder (Descripción original: Lago de Chapala cerca de Ocotlán) 1900: 128. **Xenedrum calientis** Jordan y Snyder (Descripción original: Río Verde cerca de Aguascalientes) 1900:127.

DIAGNOSIS ESPECIFICA.

**Goodea atripinnis** presenta:

El origen de la aleta dorsal está adelantado con respecto a la aleta anal correspondiendo al 3 (2 - 5) radio de la dorsal.

El cuerpo es corresponde a 0.85 (0.6-1.0) en la longitud cefálica y la altura mínima cabe 1.5 (1.4-1.6) veces en la misma.

DESCRIPCION.

La presente descripción de **Goodea atripinnis** está basada en los resultados merísticos y morfométricos de 104 ejemplares que presentan 60.1 a 112 mm de longitud patrón (47 machos y 57 hembras).

El cuerpo es corresponde a 0.85 (0.6-1.0) veces en la longitud cefálica y 3.35 (2.5-3.8) en la longitud patrón, la cabeza cabe 3.95 (3.5-4.4) en la misma siendo el grosor del cuerpo 1.85 (1.4-2.3) veces en la cabeza y la longitud mínima es de 1.5 (1.4-1.8), los ojos caben 3.45 (2.9-3.8) veces en la longitud cefálica, la interórbita es ancha 1.9(1.6-2.2) la preórbita 3.5 (2.8-4.1) la posórbita 2.1(1.8-2.4). La longitud predorsal cabe 1.5 (1.2-1.8) veces en la longitud patrón. La distancia entre el origen de la aleta dorsal y la base de la aleta caudal es más pequeña que el espacio comprendido entre el origen de la aleta dorsal y el borde posterior ocular siendo que la primera cabe 1.5 (1.3-1.8) veces en la segunda.

La aleta dorsal con 14 (12-15) y su base es 1.9 (1.5-2.3) veces en la cabeza (en hembras es un poco más grande que en machos). La aleta anal con 15 (14-16) (En machos con los primeros 5 ó 6 radios modificados y unidos entre si, su base cabe 2.3 (1.7-2.8) en la cabeza, las pectorales con 15 (13-16) radios y su longitud cabe 1.5 (1.2-2.1) en la cabeza y las pélvicas 1.9 (1.5-2.3).

En línea longitudinal tiene 41 (38-43) escamas, en serie

transversal tiene 15 (14-16) escamas y en el pedúnculo caudal 11 (10-12) escamas.

El origen de la aleta dorsal está adelantado con respecto a la aleta anal correspondiendo al 3 (2-5).

En alcohol son de color verde olivo con las aletas de color café claro, con excepción de las aletas dorsal y caudal que son oscuras.

VARIACION. La variación de las medidas morfométricas se dan en milésimas de longitud cefálica y patrón (tabla 1 y figuras 5, 6 y 7) y la variación de los caracteres merísticos se encuentran en la tabla 2 y figura 8.

#### COMPARACIONES INTRAESPECIFICAS.

Las comparaciones intraespecíficas se hicieron con el método SNK, de cada una de las 17 relaciones de los caracteres morfométricos y de los 8 caracteres merísticos (Tablas 1 y 2), en base al estudio de los 104 ejemplares separados en los siguientes grupos: 30 ejemplares HS, 17 de HLL y 27 de MLL, para ello se trabajó con un nivel de confianza de 0.05

De estas comparaciones se encontró que en 9 de las relaciones morfométricas y en todas las merísticas no hubo diferencia mínima significativa ya que en estos casos el valor del estadístico F fue mayor que el valor de F de los datos tabulados, dichos caracteres son los siguientes:

Longitud cefálica, longitud predorsal, longitud orbital, ancho interorbital, longitud preorbital, longitud posorbital, longitud de la aleta pectoral, longitud de la aleta pélvica y longitud de la aleta anal, número de radios de la aleta dorsal, número de radios de la aleta anal, número de radios de la aleta pectoral, número de escamas en línea transversal, número de radios en línea longitudinal, número de escamas en la altura mínima, posición de la aleta anal con respecto a la aleta dorsal y el número de filas de dientes.

En los 7 restantes se encontró diferencia mínima significativa, esto es que el valor de estadístico F fue menor que el valor de F de los datos tabulados, estos caracteres son los siguientes: (Figura 4)

Grosor del cuerpo, diámetro ocular, longitud de la base de la dorsal, altura máxima y altura mínima, siendo que para los dos últimos la diferencia mínima significativa se encontró tanto en relación a la longitud cefálica como en la longitud patrón.

En la tabla 3 se muestra el procedimiento utilizado para la realización de esta prueba y en la figura 4 se encuentran los resultados en aquellos caracteres que se encontró diferencia mínima significativa, en dicha tabla se encuentra lo siguiente:

Tabla 1. Variación de los caracteres morfométricos en *Gadus tripinnis*. En milésimas de longitud patrón del 1 al 4 y en milésimas de longitud cefálica del 5 al 15.

CAR.	MIN	MAX	MEQ	V E	SE	V
1.- LCF						
H S	232.00	272.40	254.00	2.70	4.40	21.00
MLL	225.50	290.00	249.00	3.50	4.40	31.60
H S	222.80	279.00	259.20	2.60	4.40	22.00
MLL	225.40	276.20	257.70	2.60	4.40	20.00
2.- LPP						
H S	481.40	714.10	646.90	1.40	0.17	42.00
MLL	585.40	832.10	673.20	1.20	1.70	89.00
H S	597.30	776.00	667.00	1.30	1.60	55.00
MLL	544.60	774.40	648.10	1.30	1.80	75.00
3.- ANA						
H S	240.90	354.10	308.40	2.80	3.80	47.00
MLL	241.40	355.10	297.90	2.80	4.00	50.00
H S	270.00	337.90	290.50	2.90	3.70	37.00
MLL	258.20	326.50	292.40	3.00	3.80	33.00
4.- APW						
H S	150.00	192.40	149.50	5.20	4.70	16.00
MLL	156.60	167.70	160.30	5.30	7.30	25.00
H S	143.20	187.10	147.40	5.30	7.00	24.00
MLL	151.10	189.50	145.70	5.20	6.60	14.00
5.- GCU						
H S	489.10	711.00	624.50	1.40	2.00	106.00
MLL	442.20	650.20	529.70	1.60	2.30	125.00
H S	489.30	688.20	570.10	1.50	2.00	102.00
MLL	444.40	689.00	561.00	1.50	2.20	126.00
6.- APW						
H S	597.80	718.75	678.10	1.40	1.70	70.00
MLL	535.90	689.10	632.10	1.40	1.80	84.00
H S	685.90	725.00	647.60	1.40	1.70	96.00
7.- PDR						
H S	248.70	340.70	275.60	2.90	3.70	51.00
MLL	259.90	344.50	301.30	2.90	3.80	52.00
H S	258.50	327.70	280.90	3.00	3.80	50.00
MLL	259.50	323.30	300.70	3.00	3.80	54.00
8.- AIO						
H S	453.60	610.10	536.00	1.60	2.20	66.00
MLL	467.60	587.80	541.90	1.70	2.20	60.00
H S	488.70	637.50	530.70	1.60	2.10	61.00
MLL	478.50	571.40	527.90	1.70	2.10	54.00

Tabla 1. Continuación.

9.- LPO							
H S	280.20	324.40	282.90	3.10	4.10	48.00	8.40
MLL	244.70	333.60	272.60	2.80	4.00	64.00	6.90
H S	251.10	256.20	284.80	2.80	4.00	54.00	9.40
MLL	235.10	333.50	294.40	2.80	3.90	46.00	7.00
10.- LPO							
H S	370.00	514.20	457.20	1.90	2.20	98.00	10.70
MLL	409.00	572.10	493.40	1.80	2.30	77.00	7.80
H S	419.30	336.20	441.70	1.20	2.30	35.00	5.90
MLL	424.20	545.10	478.20	1.80	2.30	58.00	6.80
11.- LPO							
H S	432.90	648.00	531.50	1.50	2.30	84.00	7.90
MLL	444.40	597.00	549.20	1.70	2.20	81.00	8.40
H S	484.60	637.90	566.70	1.60	2.10	67.00	5.80
MLL	476.30	655.00	556.30	1.50	2.10	94.00	8.40
12.- LPE							
H S	490.10	819.20	667.10	1.20	2.00	172.00	12.00
MLL	541.50	741.20	660.10	1.30	1.90	111.00	8.40
H S	604.00	905.00	674.20	1.20	1.07	86.00	6.90
MLL	469.60	776.50	664.50	1.30	2.10	104.00	8.70
13.- LPV							
H S	427.70	621.00	528.60	1.50	2.30	104.00	9.40
MLL	451.20	560.30	510.00	1.60	2.20	62.00	6.10
H S	442.90	689.20	525.00	1.50	2.30	92.00	8.70
MLL	457.90	620.80	525.70	1.60	2.30	104.00	9.80
14.- LPA							
H S	335.70	580.60	422.70	1.70	2.90	105.00	11.00
MLL	358.60	540.00	437.40	1.80	2.80	84.00	9.80
H S	300.40	672.00	438.90	1.50	2.60	112.00	12.70
MLL	331.20	494.20	423.60	2.00	2.80	64.00	8.70
15.- ANA							
MLL	1095.00	1526.10	1237.60	0.60	0.90	180.00	7.40
H S	1044.00	1300.00	1200.90	0.60	0.90	11.60	11.60
MLL	987.20	1000.00	1153.30	1.00	1.00	7.10	7.10
MLI	967.00	1276.00	113.70	1.00	1.00	5.70	5.70
16.- HDM							
H S	540.90	751.00	644.10	1.30	1.60	86.00	6.40
MLL	460.40	822.40	663.80	1.30	2.20	100.00	14.20
H S	537.10	737.60	675.90	1.40	1.80	74.00	5.40
MLL	563.10	816.90	678.00	1.30	1.60	86.00	6.80

MIN. MINIMO; MAX. MAXIMO; MED. MEDIA; V. VECES EN LONGITUD PATRON Y  
 CEPALICA; 26.805 VECES LA DESVIACION ESTANDAR Y V. COEFICIENTE D  
 VARIACION.

# EN MILIMETROS DE LA DISTANCIA ENTE EL ORIGEN DE LA BORSAL AL DO  
 DE PORTERIOR OCULAR.

Tabla 2. Variación de los caracteres merísticos en *Gadus atropinnis*.

CARACTER	MIN	MAX	MOD	DS	V
1.- EDO					
H S	12.00	15.00	14.00	1.40	5.60
M.L	13.00	15.00	14.00	1.20	3.90
H S	12.00	15.00	14.00	1.00	4.40
M.L	12.00	15.00	14.00	1.30	4.60
2.- EAM					
H S	14.00	16.00	15.00	1.90	6.30
M.L	14.00	16.00	15.00	1.00	3.30
H S	14.00	16.00	15.00	1.00	3.60
M.L	14.00	16.00	15.00	1.40	4.50
3.- EPE					
H S	13.00	16.00	14.00	2.20	7.90
M.L	13.00	16.00	14.00	1.00	4.30
H S	13.00	16.00	14.00	1.30	4.60
M.L	13.00	16.00	14.00	1.70	5.90
4.- ETR					
H S	13.00	16.00	15.00	1.30	4.30
M.L	15.00	16.00	15.00	0.90	3.00
H S	14.00	16.00	15.00	1.10	3.70
M.L	15.00	16.00	16.00	1.00	3.10
5.- ELO					
H S	38.00	43.00	41.00	2.40	3.20
M.L	39.00	43.00	41.00	2.50	3.00
H S	39.00	43.00	42.00	2.20	2.90
M.L	39.00	43.00	41.00	2.20	2.60
6.- EAM					
H S	11.00	12.00	11.00	0.70	3.30
M.L	10.00	12.00	11.00	1.00	4.60
H S	10.00	12.00	11.00	0.80	3.80
M.L	11.00	12.00	11.00	1.00	4.40
7.- PAD					
H S	2.00	4.00	3.00	1.10	10.00
M.L	2.00	4.00	3.00	1.00	23.00
H S	2.00	5.00	3.00	1.60	27.00
M.L	2.00	5.00	3.00	1.60	26.00
8.- EFP					
H S	1.00	2.00	2.00	0.60	15.00
M.L	2.00	2.00	2.00	0.80	0.80
H S	1.00	2.00	2.00	0.50	12.00
M.L	1.00	2.00	2.00	0.50	13.00

MIN. MÍNIMO; MAX. MÁXIMO; MOD. MODA; DS DOS VECES LA DESVIACION ESTANDAR; V. COEFICIENTE DE VARIACION.

Tabla 3. Prueba de comparación múltiple entre medias (Método SNK)  
Grosor del Cuerpo en % de Longitud Cefálica.

NO=1-2-3-4 HA= MAY DIFERENCIA EN  
ENTRE LAS MEDIAS.

	MS				K= 4.00
	MLL	MLL	MS	MS	
	1.00	2.00	3.00	4.00	
1	62.98	52.66	52.73	59.74	
2	68.18	56.99	53.57	64.22	
3	71.19	47.31	59.60	58.13	
4	57.53	46.77	50.00	55.00	
5	66.67	49.24	44.44	53.30	
6	61.09	50.29	53.17	56.41	
7	54.22	45.89	49.00	59.28	
8	56.79	51.04	49.71	52.10	
9	62.43	45.49	61.78	63.04	
10	54.38	52.58	54.25	64.39	
11	48.91	65.03	45.72	57.14	
12	62.99	63.18	48.35	58.67	
13	62.29	60.13	62.10	53.30	
14	61.40	64.86	64.88	56.54	
15	63.37	55.05	68.94	54.75	
16	66.80	44.22	62.61	53.28	
17	69.68	45.77	61.24	63.64	
18	63.91		61.43	61.25	
19	62.62		57.07	53.74	
20	65.19		63.98	53.78	
21	57.02		59.94	68.82	
22	58.76		55.96	65.80	
23	68.77		63.55	51.63	
24	67.94		54.55	51.85	
25	68.88		48.35	67.50	
26	58.45		51.85	48.94	
27	56.10		54.64	63.60	
28	67.56			56.36	
29	59.57			55.43	
30	68.18			57.02	
31					
32					
33					
34					
35					

N 30.00 17.00 27.00 20.00 SUM N 104.00  
 E 1873.7 990.62 1516.9 1731.1  
 VI 62.46 52.98 54.18 57.70  
 E<sup>2</sup>/N 117029 47713. 95225, 99896, SUMX<sup>2</sup>/ 349933  
 EXI 4022.8  
 EX<sup>2</sup> 353407

C=(SUM XI<sup>2</sup>/N)= 348737  
 SUMA TOTAL DE X<sup>2</sup>-C= 6649.9  
 SUMA GRUPO-SUMX<sup>2</sup>/N-C= 1115.8  
 SUM ERROR =TOTAL SS - GRUPO SS= 3534.0

## RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA.

FUENTE DE VAR.	SS	GF	MS
TOTAL.	6649.9	103.00	
GRUPO.	1115.8	3.00	371.95
ERROR.	3534.0	100.00	35.34

F=MS GRUPO/ MS ERROR= 10.47

F0 0.05, 3, 100 = 2.7

NO SE RECHASA.

1	2	3	4
52.98	54.18	57.70	62.56
17.00	27.00	30.00	38.00

## ANALISIS DE COVARIANZA.

COMPAR. DIFEREN	SE	0	P	120, P	CONCL.
4 VS 1	9.60	1.28	7.50	4.00	3.49 0.00
4 VS 2	6.40	1.12	5.72	3.00	2.34 0.00
4 VS 3	4.80	1.09	4.48	2.00	2.80 0.00
3 VS 1	4.72	1.28	3.69	3.00	3.34 0.00
3 VS 2	1.52	1.12	1.36	2.00	2.80 1.00
2 VS 1	3.21	1.31	2.46	2.00	2.80 1.00

SONDE 0= RECHAZA H0 Y POR LO TANTO SE ACEPTA HA  
 Y 1= ACEPTA H0 Y SE RECHAZA HA.

CONCLUSION: MLL=MLL+MSBMS

Figura 4. Comparaciones intraespecificas con diferencia minima significativa.

1.- Longitud de la base de la Dorsal.									
1	—				1	2	3	4	
2	●	—			♂ <sub>s</sub> = ♀ <sub>s</sub> ≠ ♂ <sub>s</sub> = ♂ <sub>LL</sub>				
3	NS	NS							
4	NS	NS	●						
2.- Diametro Orbital									
1	—				1	2	3	4	
2	●	—			♂ <sub>s</sub> = ♂ <sub>s</sub> ≠ ♂ <sub>s</sub> = ♀ <sub>LL</sub>				
3	NS	NS							
4	NS	NS	●						
3.- Altura minima del Cuerpo.									
1	—				1	2	3	4	
2	●	—			♂ <sub>s</sub> = ♂ <sub>s</sub> = ♀ <sub>LL</sub> ≠ ♀ <sub>s</sub>				
3	●	●							
4	NS	NS	NS						
4.- Altura maxima del Cuerpo.									
1	—				1	2	3	4	
2	●	—			♂ <sub>LL</sub> = ♂ <sub>s</sub> ≠ ♀ <sub>LL</sub> ≠ ♀ <sub>s</sub>				
3	NS	—							
4	NS	NS	NS						
5.- Grosor de cuerpo.									
1	—				1	2	3	4	
2	NS	—			♀ <sub>LL</sub> ≠ ♂ <sub>s</sub> = ♂ <sub>s</sub> ≠ ♀ <sub>s</sub>				
3	NS	●							
4	NS	NS	NS						
NS. No significativo      ● Significativo      α = 0.005.									

Grosor de Cuerpo.- La diferencia radica en que las hembras de la temporada de secas son distintas al resto pero los machos de ambas épocas son iguales .

Altura máxima y mínima del cuerpo.- Las hembras de la temporada de secas difieren del resto pero en los machos de ambas temporadas no hay diferencia mínima significativa.

Diámetro orbital. La diferencia se encuentra entre machos y hembras de ambas temporadas.

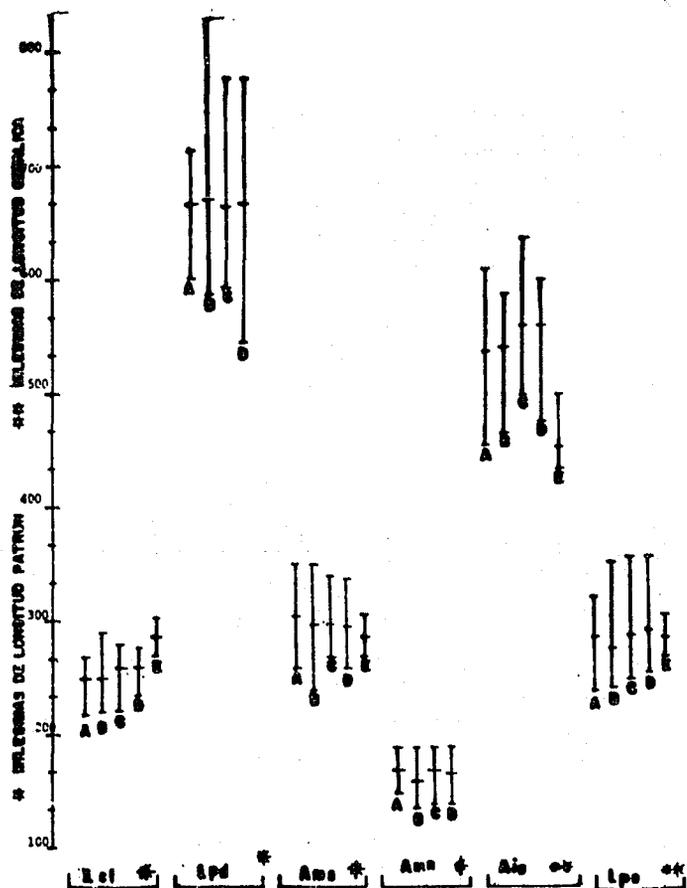
Longitud de la base de la dorsal.- Para este caso la diferencia es entre sexos

#### COMPARACIONES INTERESPECIFICAS.

De acuerdo a Alvarez (1970) el género Gonodea cuenta con dos especies G. gracilis para los afluentes altos del Pánuco en San Luis Potosí y Queretaro y G. atripinnis para la cuenca Lerma-Chapala Santiago, sin embargo no es muy evidente la separación de estas dos especies ya que se mencionan caracteres en donde existe traslape en los intervalos reportados, se tiene el caso de la altura máxima en relación a la longitud patrón, que es el caracter en donde hay menor traslape, que para G. atripinnis es de 2.6 a 3.3 y en G. gracilis es de 3.3 a 3.7. Alvarez (1963) para G. atripinnis obtiene un intervalo de 2.9 a 3.5 el cual difiere notablemente del anterior, y el encontrado en este trabajo es de 2.5 a 3.6. De acuerdo a los resultados obtenidos tenemos que la altura máxima en relación a la longitud cefálica para G. atripinnis es de 0.85 (0.6-1.0) mientras que lo que Hubbs y Turner (1939) reportan para G. gracilis es de 1.55 (1.4-1.6), notándose una separación muy evidente entre los intervalos. En cuanto a la altura mínima tenemos que en G. atripinnis es de 1.5 (1.39-1.79) en la cabeza y lo reportado para G. gracilis es de 2.0 (1.75-2.05) encontrándose un ligero traslape entre el límite superior de la primera y el límite inferior de la segunda sin embargo la media es totalmente diferente.

Otro caracter importante de mencionar es la posición de la aleta dorsal con respecto al origen de la aleta anal. Jordan (1879) en la descripción original menciona que la aleta dorsal está ligeramente adelantada con respecto a la aleta anal, Hubbs y Turner (1939) en la descripción original de G. gracilis menciona que esta ligeramente atras, y en este caso se encuentra que la aleta dorsal está adelantada con respecto al origen de la aleta anal correspondiendo este al 3' ( 2'-5' ) radio de la aleta dorsal, sin embargo De Buen (1947) al describir las seis subespecies de Gonodea atripinnis menciona tres de ellas en las que la aleta dorsal está retrazada con respecto al origen de la aleta anal.

Figura 5. Comparaciones interespecificas de La longitud cefálica (Lcf), Longitud predorsal (Lpd), Altura máxima del cuerpo (Ama), Altura mínima del Cuerpo (Amn), Anchura interorbital (Aio), Longitud preorbital (Lpo) en *Gadus atripinnis*.



Code: *atripinnis* (A=Hembras secas, B=Hembras lluvias, C=Machos secas, D=Machos lluvias)  
*gracilis* (E).

Figura 6. Comparaciones interespecificas del Grosor del Cuerpo (Gcu), Altura minima (Amn), Diametro orbital (Dor), Longitud de la base de la dorsal (Lbd) y Altura maxima del cuerpo (Ama) en *Gnades atripinnis*

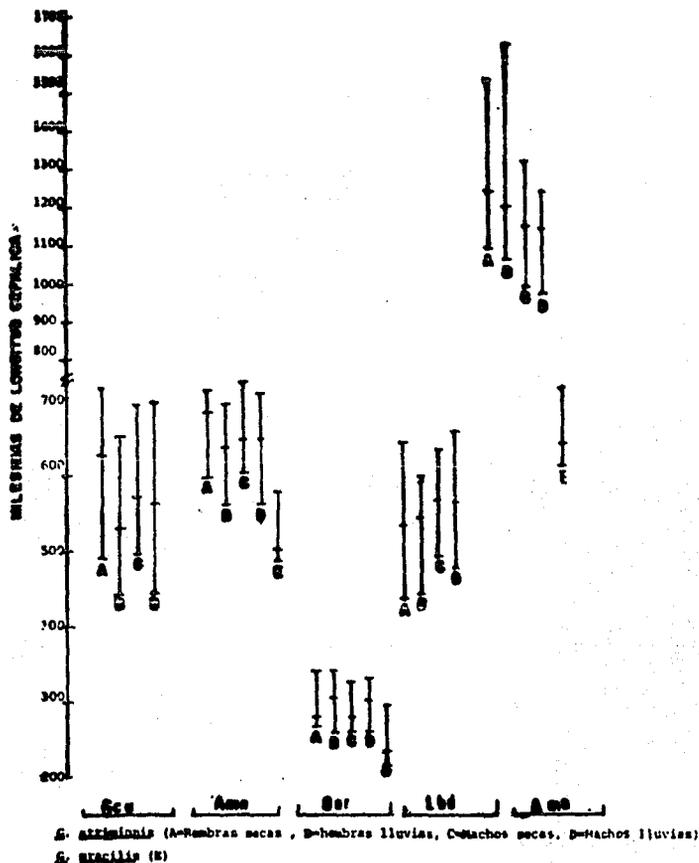


Figura 7. Comparaciones interespecificas de la Longitud posorbital (Lpb), Longitud de las pelvicas (Lpv), Longitud de las pectorales (Lpc), Longitud de la base de la anal (Lba) y Longitud al borde posterior ocular al origen de la aleta dorsal (Lpd) en *Scomber aripinnis*

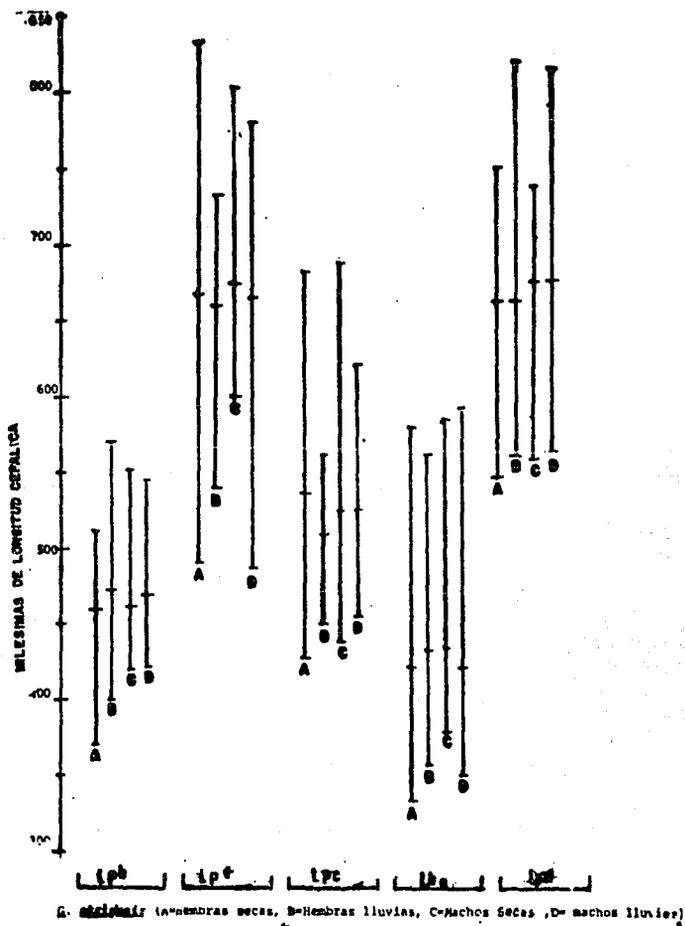
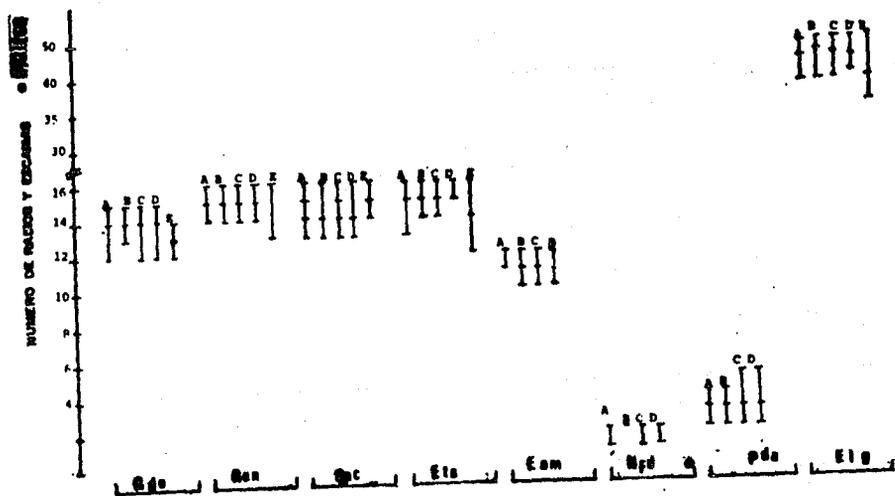


Figura 8. Comparaciones interespecíficas de los Radios de la dorsal (Rdo), Radios de la anal (Ran), Radios de las pectorales (Rpc), Escamas en línea transversal (Etr), Escamas en la altura mínima (Eam), número de filas de dientes (Nfd), Posición de la aleta anal con respecto a la aleta dorsal (Pda), y Escamas en línea longitudinal (Elg) en *Bosma atripinnis*.



*Bosma atripinnis* (A-hembras secas, B-hembras lluvias, C-machos secos, D-machos lluvias)  
 escala: 10%.

En cuanto a caracteres merísticos se tiene que en la línea longitudinal en *G. atripinnis* presenta 41 (38-43) escamas y en *G. gracilis* es de 35 a 39, el número de escamas en línea transversal es 14 (12-15) en *G. atripinnis* y en *G. gracilis* es 14 (12-14) y el número de radios de la pectoral es generalmente 14 (13-16) en *G. atripinnis* y en *G. gracilis* es 15 (14-15).

En el resto de los caracteres hay mayor solapamiento e incluso en uno de los casos hasta de la media aritmética, tal es el caso de la longitud predorsal. Ver figuras 6 y 8.

En cuanto a las subespecies descritas por De Buen (1947) *Goodea atripinnis* cuenta con seis de ellas, y de acuerdo con los resultados que obtuvimos consideramos solo dos en este trabajo, basándonos en su distribución, la distancia comprendida entre el origen de la aleta dorsal y la caudal en relación al espacio entre el mismo origen y el borde posterior ocular, y la posición de la aleta dorsal con respecto al origen de la aleta anal:

*Goodea atripinnis xaliscoana* (Jordan y Snyder) Para el lago de Chapala.

*Goodea atripinnis luitpoldi* (Steindachner). Para el Lago de Patzcuaro.

Ambas subespecies coinciden en sus características morfológicas y merísticas, difiriendo en cuanto a la distribución geográfica, siendo esto un argumento por el cual se considera más factible se trate de *Goodea atripinnis xaliscoana*

#### 7.1.2. - TALLAS, RELACION LONGITUD PESO Y FACTOR DE CONDICION.

La longitud media encontrada fue de 59.9 mm y un peso promedio de 6.05 gr. La longitud mínima fue de 14.8 mm que se presentó para una hembra de peso de 0.2 gr en el mes de mayo de 1986 y la longitud patrón máxima fue de 111.7 mm para una hembra gravida con un peso de 27.6 gr en el mes de abril de 1986, siendo estos dos meses en donde se observó el mayor número de hembras gravidas. Ver figura 9.

El rango de tallas dominante en machos fue 72 a 78 mm de longitud patrón y en hembras fue de 56 a 64 mm de longitud patrón (figura 10).

Para la relación longitud peso se obtuvo la siguiente regresión  $\text{Log } W = -4.557 + n 3.358 \text{ LP}$  para el total de hembras capturadas y en su forma exponencial es  $W = 2.77 \text{ LP}^{0.000}$  y  $\text{Log } W = -4.832 + n 2.859 \text{ LP}$  para el total de machos capturados y su forma exponencial  $W = 1.472 \text{ LP}^{0.000}$ , con un coeficiente de correlación de 0.935 y 0.934, respectivamente.

Los valores de regresión encontrados para cada muestreo se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 4. Ecuaciones de regresión Longitud - Peso para *Gadua atriginnis*.

MES	N	LOG P= A+BLOG P.	r
=====			
ABRIL 1985.			
HEMBRAS.	90	-5.310 + 2.859	0.928.
MACHOS.	81	-4.428 + 3.358	0.931.
MAYO 1985			
HEMBRAS	9	-4.209 + 2.714	0.994.
MACHOS	22	-4.528 + 2.812	0.958.
SEPTIEMBRE 1985.			
HEMBRAS	15	-5.212 + 3.284	0.958.
MACHOS.	17	-5.116 + 3.209	0.905.
NOVIEMBRE 1985.			
HEMBRAS.	16	-4.914 + 3.142	0.958.
MACHOS.	25	-3.939 + 2.527	0.913.
FEBRERO 1986			
HEMBRAS.	28	-4.834 + 3.096	0.883.
MACHOS.	58	-4.572 + 2.928	0.915.
MAYO 1986			
HEMBRAS.	78	-4.522 + 2.911	0.953.
MACHOS.	30	-3.735 + 2.888	0.984.
AGOSTO 1986			
HEMBRAS.	18	-5.771 + 3.577	0.864.
MACHOS.	14	-4.566 + 2.888	0.969.
NOVIEMBRE 1986.			
HEMBRAS.	24	-4.765 + 3.098	0.973.
MACHOS.	75	-4.694 + 3.057	0.980.
=====			

En cuanto al coeficiente de condición el valor medio para los ejemplares machos fue de 1.4927 y para los ejemplares hembras fue de 2.845.

En general los valores para machos no muestran decremento o aumento significativo en los meses muestreados, sin embargo en las hembras se observa un ligero aumento en los meses de abril y mayo de 1985 y 1986, respectivamente. Ver tabla 5.

TABLA 5. Factor de condición (K) para  
*Sagitta atriginnis* en el Rio Duero, Mich.

MES	N	K.
ABRIL 1985.		
HEMRAS.	90	3.745.
MACHOS	81	1.503.
MAYO 1985		
HEMRAS.	9	2.417.
MACHOS	22	1.431.
SEPTIEMBRE 1985		
HEMRAS	15	2.400.
MACHOS	17	1.431.
NOVIEMBRE 1985		
HEMRAS	14	2.828.
MACHOS	35	1.555.
FEBRERO 1986.		
HEMRAS	28	2.802.
MACHOS	58	1.601.
MAYO 1986		
HEMRAS	78	3.054.
MACHOS	30	1.459.
AGOSTO 1986.		
HEMRAS	18	2.432.
MACHOS	14	1.483.
NOVIEMBRE 1986.		
HEMRAS	24	2.422.
MACHOS.	75	1.458.

## 7.1.3.- ELEMENTOS ICTIOFAUNISTICOS ASOCIADOS.

Durante el transcurso del estudio otras especies fueron capturadas, y se determinaron a fin de conformar el marco de referencia que constituye la comunidad ictica del Rio Duero.

A continuación se hace mención de las especies que se encontraron junto con *Gondea atripinnis*.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN.
ATERINIDAE	<i>Chirostoma jordani</i>	Charal.
	<i>Chirostoma arce</i>	Charal.
CYPRINIDAE	<i>Alganeca tinella</i>	Acumara.
	<i>Carasius auratus</i>	Carpa dorada
	<i>Yuciria alta</i>	Charal
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común.
	<i>Notropis sallei</i>	-----
CICLIDAE	<i>Oreochromis mosambicus</i>	Tilapia.
GOODEIDAE	<i>Chapalichtys encaustus</i>	Tiro.
	<i>Allophorus robustus</i>	Chegua.
	<i>Zoogoneticus quiense</i>	-----
POECILIDAE	<i>Poeciliopsis infans</i>	Gupy.

De las especies anteriormente mencionadas las que se encontraron con mayor frecuencia fueron *Chapalichtys encaustus* y *Chirostoma jordani*.

Figura 9. Tallas promedio por muestreo de *Gonodes atripinnis* en el Rio Duero, Mich.

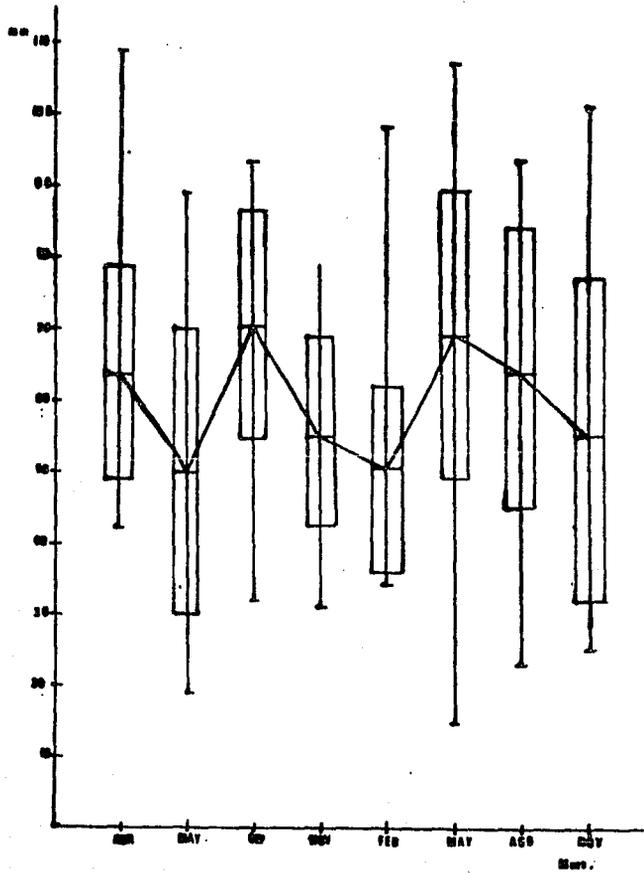
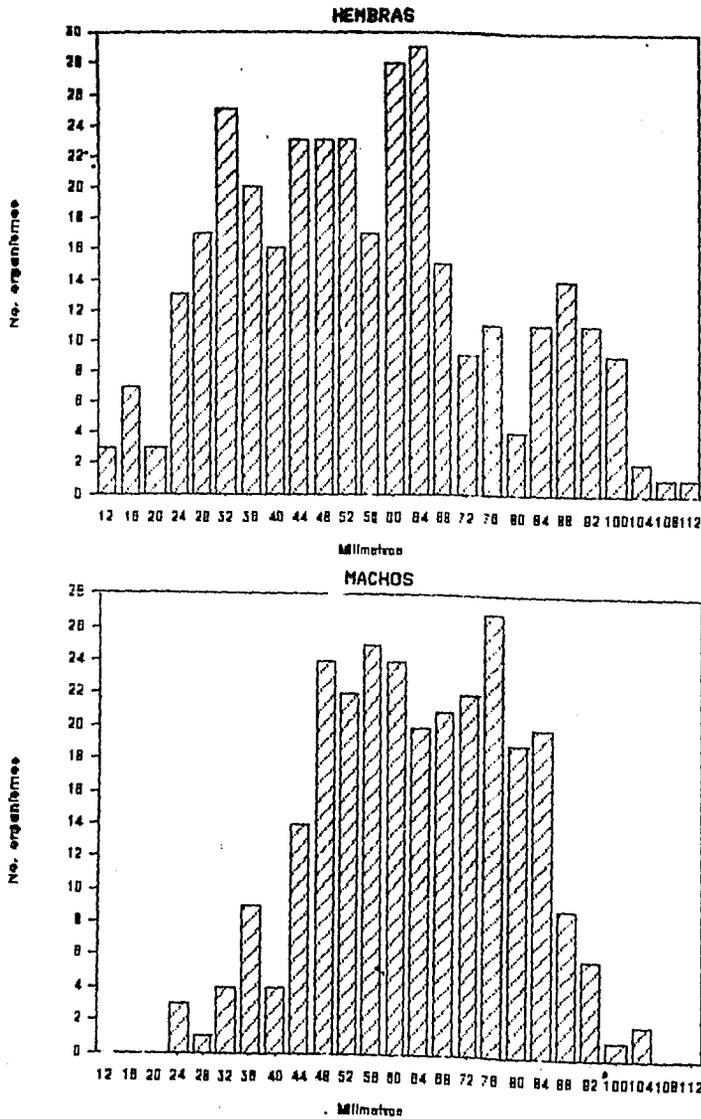


Figura 10. Frecuencia de tellos de *Randia atriginnia* en el Rio Duero, Mich.



## 7.2 ASPECTOS ECOLOGICOS.

### 7.2.1.- DATOS POBLACIONALES.

#### DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA EN EL TIEMPO.

De los resultados obtenidos de los diferentes periodos de colecta, los cuales se observan en la Tabla 6 y Figura 11, respecto a la abundancia y proporción sexual de *Godea atripinnis* se obtuvo lo siguiente:

Abril 1985.

En este mes fueron capturados un total de 171 ejemplares representando el mayor porcentaje de la captura total (28.5%). La proporción de sexos es de 1-1.11 predominando ligeramente los machos. (52.6 % machos y 47.36 % hembras).

Mayo de 1985

Fueron capturados un total de 31 ejemplares representando el menor porcentaje de la captura total (5.1%). La proporción de sexos es de 1-0.41 predominando en más del 50% las hembras (29.03% machos y 70.97% hembras).

Septiembre 1985.

En este muestreo se colectaron un total de 32 ejemplares representando el 5.33% del total capturado. La proporción de sexos encontrada fue de 1-0.88 en donde existe un ligero predominio de las hembras ( 46.8 % machos y 53.12 % hembras).

Noviembre 1985.

Para este mes se colectaron 41 ejemplares representando el 6.8% del total capturado. La proporción de sexos fue de 1-0.64 predominando notablemente las hembras (39.025 machos y 60.97% hembras).

Febrero de 1986.

En este mes se colectaron 86 ejemplares de los cuales el 32.5% corresponden a machos y el 67.4% a hembras encontrando una proporción de sexos de 1-0.48 predominando en más del 50% las hembras.

Mayo de 1986.

Fueron capturados 108 ejemplares correspondiendo al 18% de la captura total. Se encontró el 72.2% de machos y 27.7% de hembras. La proporción de sexos fue de 1-2.6 dominando evidentemente los machos.

Agosto de 1986.

Para este mes fueron capturados 32 ejemplares representando el 5.33% del total colectado. La proporción de sexos encontrada es de 1-1.28 predominando los machos (56.25% machos y 43.75% hembras).

Noviembre de 1986.

En este muestreo fueron colectados 94 ejemplares representando el 16.5 % del total capturados. La proporción de sexos encontrada es de 1-0.32. predominando evidentemente las hembras.

#### DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA EN EL ESPACIO.

El patrón de distribución y abundancia a lo largo del río de *Goodea atripinnis* fue el siguiente:

Estaciones 1, 2, 3, y 4.

En estas estaciones la especie no fue colectada.

Estación 5.

En esta estación se colectaron 85 ejemplares de los cuales 15 (17.6%) son machos y 70 (82.3 %) son hembras representando 14.1 % de la captura total.

Estaciones 6 y 7.

En estas estaciones al igual que en las primeras la especie no fue colectada.

Estación 8.

En esta estación es considerado que si se encuentra la especie, ya que fue colectado un ejemplar de la especie, sin embargo debido a las condiciones del lugar en general no se realizaron colectas.

**Estación 9.**

En esta estación se colectaron 118 ejemplares de los cuales el 62.7% son machos y el 37.28 % son hembras representando el 19.6 % de la colecta total. En esta estación se colectó a la especie en siete muestreos de los 8 realizados.

**Estación 10.**

Para esta estación se colectaron 44 ejemplares de los cuales el 43 % son machos y el 60.97% son hembras , correspondiendo al 7.3 % del total capturado.

**Estación 11.**

En esta estación fue en donde se obtuvo el mayor número de ejemplares, siendo en total 278 representando el 43.6% del total capturado de los cuales el 44.96% son machos y el 55.03 % son hembras. Cabe mencionar que fue una de las estaciones en donde la especie fue colectada en todos los muestreos.

**Estación 12.**

En esta última estación fueron colectados 74 ejemplares correspondiendo al 12.3 % de total capturado, en donde el 54.05 % son machos y el 45.94 % son hembras. En este caso al igual que la estación anterior la especie fue colectada en todos los muestreos aunque en menor abundancia. Ver tabla 6 y figura 12.

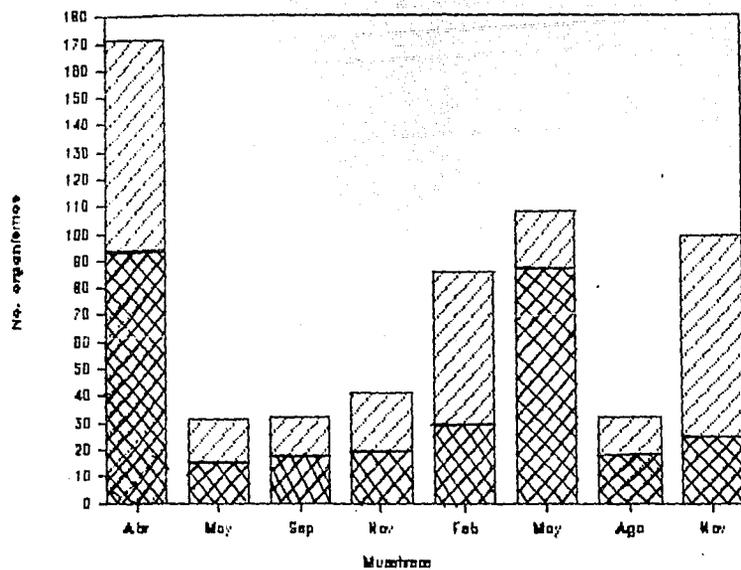
Tabla 6. Número total de organismos de *Gonodes micropinnis* por muestreo y estación en el Río Duero, Mich.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H							
ABR									39	21	14	13	74	44	1	3	171	29.		
MAY				4	7				4	1	1	3	3	1	3	31	5.2			
SEP					1			1				13	15	2		32	5.3			
NOV				3	6				8	9		3	4	4	4	41	6.8			
FEB				3	27				2	4	11	9	6	10	14	86	14.			
MAY									12			62	17	15	2	108	18			
AGO									4	5		10	7	4	2	32	5.3			
NOV				5	29				3	9		13	32	3	4	99	17.			
TGT.				15	70	0	0	0	1	0	74	44	19	25	149	129	40	24	600	100
%				2.5	12.	0	0	0	0.17	0	12.	7.3	3.2	4.2	25.	22.	6.7	5.7	100	

H. MACHOS H. HEMBRAS.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

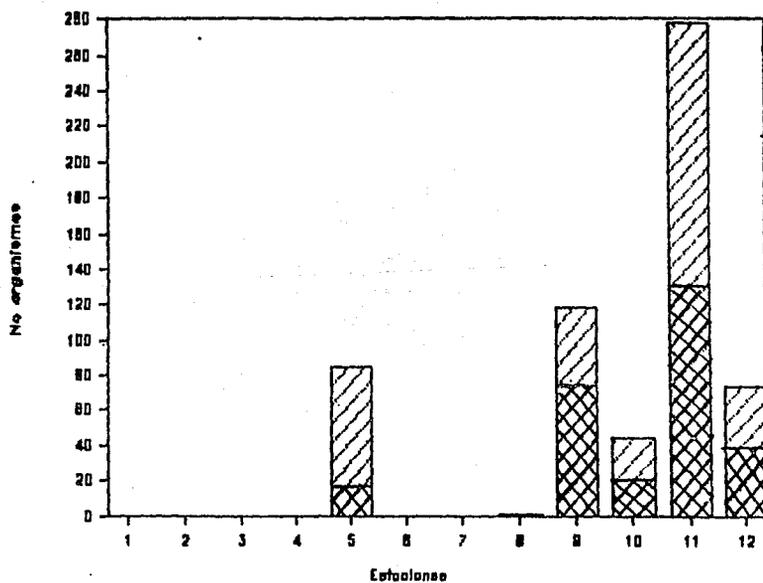
Figura 11. Distribución y abundancia en el tiempo de *Godea atripinnis* en el Río Duero, Mich.



 MACHOS

 HEMBRAS.

Figura 12. Distribución y abundancia en el espacio de *Gonodes atripinnis* en el Rio Duero, Mich.



MACHOS

HEMBRAS

## 7.2.2 HIDROLOGIA

### RESULTADOS POR ESTACION

En las tablas 7 a la 11 se encuentran los resultados fisicoquímicos considerados para este trabajo en dichas tablas se encuentra lo siguiente.

#### Estación 1.

##### Temperatura del agua.

El valor mínimo para esta estación fue de 15.8°C para el mes de febrero de 1986 y el valor máximo fue de 18.3°C para el mes de mayo de 1985, siendo el promedio de los meses muestreados de 17.44 °C.

##### pH.

Los valores mínimo y máximo 6.3 para el mes de noviembre de 1985 y 7.5 para el mes de agosto de 1986 respectivamente siendo la media aritmética de 7.09.

##### Alcalinidad total.

El valor mínimo fue de 67.2 mg/l en el mes de mayo de 1985 y el máximo fue de 82 mg/l para el mes de mayo de 1986. El promedio entre los meses muestreados fue de 7.38 mg/l.

##### Dureza total.

Los valores mínimo y máximo fueron de 47.52 mg/l para el mes de mayo de 1985 y 78 mg/l para el mes de noviembre de 1985. El promedio total fue de 67.27 mg/l.

##### Oxígeno disuelto.

El valor mínimo fue de 6.86 mg/l en el mes de noviembre de 1986 y el valor máximo fue de 7.84 mg/l en mayo de 1986. El promedio total fue de 7.38 mg/l.

##### Otros datos.

En esta estación el sustrato es predominantemente rocoso, es somero siendo la profundidad máxima no mayor de 50 cm, la anchura en esta parte inicial del río es en promedio 4 m.

## Estación 2.

### Temperatura del agua.

El valor mínimo en esta estación fue de 15.8°C en el mes de noviembre de 1985 y el valor máximo fue de 19.5°C en el mes de mayo de 1985. El promedio entre las estaciones es de 17.44 °C.

### pH.

El promedio total en esta estación fue de 7.38 y los valores mínimo y máximo fueron de 6.1 para el mes de noviembre de 1985 y 7.6 en los meses de agosto y noviembre de 1986.

### Alcalinidad total.

La máxima alcalinidad se registró en el mes de febrero de 1986 (92 mg/l) y el mínimo fue en el mes de mayo de 1986 (75.8 mg/l). El promedio total fue de 80.24 mg/l.

### Dureza total.

El valor mínimo registrado fue de 52.8 mg/l en el mes de mayo de 1986 y el valor máximo fue de 80.72 mg/l en el mes de noviembre de 1985. El valor promedio entre los meses muestreados fue de 73.62 mg/l.

### Oxígeno disuelto.

Los valores mínimo y máximo fueron 7.17 mg/l en el mes de agosto de 1986 y 9.02 en el mes de septiembre de 1985, respectivamente. El promedio total fue de 7.79 mg/l.

### Otros datos.

En esta segunda estación el sustrato es pedregoso con la presencia de poca vegetación principalmente en las orillas, al igual que la estación anterior es somera aunque aquí hay presencia de algunas fosas, la anchura varía de 8 a 10 mts aproximadamente.

## Estación 3.

### Temperatura del agua.

Los valores mínimo y máximo fueron 17.4°C en el mes noviembre de 1985 y 21.2°C en el mes de agosto de 1986. El valor promedio fue de 19.5 mg/l.

### pH.

El valor máximo registrado para esta estación fue de 7.6 en el mes de mayo de 1986 y el valor mínimo fue de 6.2 en el mes de noviembre de 1985. El promedio total es de 7.09 mg/l.

#### Alcalinidad total.

El promedio total en esta estación fue de 78.18 mg/l y los valores mínimo y máximo fueron de 71.04 mg/l en el mes de mayo de 1985 y 84.05 mg/l en el mes de mayo de 1986.

#### Dureza total.

Los valores mínimo y máximo se registraron en los meses de agosto de 1986 (44 mg/l) y noviembre de 1985 (79 mg/l), respectivamente. El promedio total fue de 65.26 mg/l.

#### Oxígeno disuelto.

El valor mínimo de oxígeno disuelto en esta estación fue de 6.86 mg/l en el mes de mayo de 1986 y el máximo fue de 8.42 mg/l en el mes de febrero de 1986. El valor promedio total fue de 7.26 mg/l.

#### Otros datos.

La profundidad máxima observada es aproximadamente 60 cm y una anchura de cerca de 15 mts, se observa además que el sustrato es pedregoso con poca vegetación.

#### Estación 4.

##### Temperatura del agua .

El valor mínimo fue para el mes de noviembre de 1985 y fue de 17.9°C y el valor máximo fue de 23°C para el mes de febrero de 1986. El promedio entre los meses muestreados fue de 20.4°C.

##### pH.

El promedio total fue de 7.03 y el valor mínimo registrado fue de 6.4 en el mes de noviembre de 1985 y el valor máximo fue de 7.6 mg/l en el mes de mayo de 1986.

#### Alcalinidad total.

El valor máximo registrado en esta estación fue de 86.1 mg/l en el mes de mayo de 1986 y el mínimo fue de 70.2 mg/l en el mes de mayo de 1985. El promedio total fue de 78.97 mg/l.

#### Dureza total.

En esta estación se registró la mínima dureza total en el mes de agosto de 1986 (44 mg/l) y el máximo en el mes de noviembre de 1985 (79 mg/l). El promedio total fue de 63.8 mg/l.

#### Oxígeno disuelto.

El mínimo valor de oxígeno disuelto fue de 5.98 mg/l en el mes de septiembre de 1985 y el máximo fue de 7.74 mg/l en el mes de mayo de 1986. El promedio total fue de 6.53 mg/l.

#### Otros datos.

En esta estación el sustrato sigue siendo casi en su totalidad rocoso, es muy somero no revasando 50 cm de profundidad y la anchura va de 10 a 15 mts.

#### Estación 5.

##### Temperatura del agua.

Los valores mínimo y máximo fueron 15.8 °C en el mes de noviembre de 1985 y 19.5 en el mes de septiembre de 1985. El valor de la media aritmética fue de 17.6 °C.

##### pH.

En esta estación se registró el mínimo pH de 6.2 en el mes de noviembre de 1985 el máximo fue de 7.5 en el mes de agosto de 1986. El promedio total fue de 7.00.

##### Alcalinidad total.

El promedio entre los meses muestreados fue de 86.24 mg/l el valor máximo fue de 121.8 mg/l para el mes de noviembre de 1986 y el valor mínimo fue de 72.96 mg/l para el mes de mayo de 1986.

##### Dureza total.

La máxima dureza total para esta estación es de 81 mg/l en el mes de noviembre de 1985 y el valor mínimo fue de 48.4 mg/l en el mes de agosto de 1986. El promedio total fue de 66.63 mg/l.

#### Oxígeno disuelto.

El valor mínimo registrado fue de 5.18 mg/l en el mes de agosto de 1986 y el máximo 10.88 mg/l en el mes de mayo de 1986. El promedio entre los meses muestrados fue de 6.53 mg/l.

#### Otros datos.

La anchura en esta parte del río no es mayor a de 7 mts y la profundidad máxima observada fue de 35 cm. El sustrato es pedregoso aunque también hay zonas donde es arenoso.

**Estacion 6.****Temperatura del agua.**

El valor mínimo fue de 17.4' C para el mes de noviembre de 1985 y el valor máximo fue de 21' C. El promedio total fue de 19.14'C.

**pH**

El máximo pH registrado para esta estación fue de 7.4 para el mes de mayo de 1986 y el mínimo fue de 6.2 en el mes de noviembre de 1985. El promedio total fue de 6.69.

**Alcalinidad total.**

El promedio total fue de 82.33 mg/l y el valor mínimo y máximo registrados fueron 74.88 mg/l en el mes de mayo de 1986 respectivamente. El promedio total fue de 82.33 mg/l.

**Dureza total.**

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 48.4 mg/l en el mes de agosto de 1986 y 83.00 mg/l en el mes de noviembre de 1985, respectivamente. El promedio total fue de 66.78 mg/l.

**Oxígeno disuelto.**

En esta estación se registró la mínima concentración de oxígeno en el mes de agosto de 1986 con 6.33 mg/l y el máximo en el mes de mayo de 1986. El promedio total fue de 7.5 mg/l.

**Otros datos.**

La profundidad máxima observada no fue mayor de 80 cm y la anchura no va más allá de 12 mts aproximadamente. El sustrato es predominantemente rocoso.

**Estación 7.****Temperatura del agua.**

El promedio de la temperatura del agua en esta estación fue de 20.66'C. Los valores mínimo y máximo registrados fueron en los meses de febrero de 1985 (18.4'C) y septiembre de 1985 (23.4'C), respectivamente.

**pH**

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 6.4 para el mes de noviembre de 1985 y el máximo fue de 7.5 en febrero de 1986. El promedio total fue de 7.4.

**Alcalinidad total.**

El valor máximo de alcalinidad registrado fue de 92.26 mg/l en el mes de mayo de 1986 y el mínimo fue de 81.01 mg/l en el mes de septiembre de 1985. El promedio total fue de 83.2 mg/l.

**Dureza total.**

El valor mínimo registrado para esta estación fue de 48.4 mg/l para el mes de agosto de 1985 y el máximo fue de 83 mg/l en el mes de noviembre de 1986. El promedio total fue de 68.90 mg/l.

**Oxígeno disuelto.**

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 6.14 mg/l en el mes de agosto de 1986 y el máximo fue de 7.27 mg/l en el mes de noviembre de 1985. El promedio entre los meses muestreados fue de 6.7 mg/l.

**Otros datos.**

La anchura máxima no es mayor de 15 m y la profundidad varía entre 50 cm y 100 cm. El sustrato es ya más arenoso y en algunas partes es lodoso.

**Estación 8.****Temperatura del agua.**

La temperatura máxima del agua fue de 24.2°C en el mes de septiembre de 1985 y la mínima de 18.5°C en el mes de noviembre de 1985. El promedio entre los meses muestreados fue de 21.64°C.

**pH**

El máximo valor registrado fue en el mes de mayo de 1985 (5.7) y el mínimo se registró en los meses de mayo y agosto de 1986 (7.5). El promedio total fue de 7.04.

**Alcalinidad total.**

El promedio total fue de 90.53 mg/l y los valores mínimo y máximo fueron 80.64 mg/l en el mes de mayo de 1985 y 100.45 mg/l en mayo de 1986, respectivamente.

**Dureza total.**

En esta estación se registró el valor mínimo en el mes de agosto de 1986 con 52.8 mg/l y el máximo en el mes de noviembre de 1985 con 93 mg/l. El promedio total fue de 73.07 mg/l.

#### Oxígeno disuelto.

El valor mínimo registrado fue de 0.96 mg/l en el mes de agosto de 1986 y el valor máximo de 4.99 mg/l en el mes de mayo de 1985. El promedio total fue de 3.3 mg/l.

#### Otros datos.

En esta estación el sustrato es predominantemente lodoso, la anchura no es mayor a 5 mts, es muy somero no rebazando los 20 cm de profundidad.

#### Estación 9.

##### Temperatura del agua.

El promedio total de la temperatura del agua fue de 22.6°C y los valores mínimo y máximo fueron de 19°C en noviembre de 1985 y 24.9°C en el mes de mayo de 1986, respectivamente.

##### pH.

El pH máximo fue de 8.3 en el mes de noviembre de 1986 y el mínimo fue de 6.1 en el mes de mayo de 1985. El promedio total fue de 7.07.

##### Alcalinidad total.

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 100.32 mg/l en el mes de noviembre de 1986 y 126 mg/l en el mes de febrero de 1986, respectivamente. El promedio entre los meses muestreados fue de 111.84 mg/l.

##### Dureza total.

El valor mínimo registrado fue de 66 mg/l para el mes de agosto de 1986 y el máximo fue de 119 mg/l en el mes de mayo de 1985. El promedio total fue de 94.24 mg/l.

#### Oxígeno disuelto.

Para esta estación el valor mínimo registrado fue de 1.15 mg/l para el mes de mayo de 1985 y el valor máximo fue de 5.55 mg/l en el mes de noviembre del mismo año. El promedio total fue de 2.93 mg/l.

#### Otros datos.

El sustrato es predominantemente lodoso la profundidad observada es mayor de 100 cm y la anchura no es mayor a los 10 mts.

**Estación 10.****Temperatura del agua.**

El valor máximo registrado en esta estación fue de 26.2°C en el mes de agosto de 1986 y el mínimo fue de 19.3°C en el mes de noviembre de 1985. El promedio total fue de 23.26°C.

**pH.**

El pH máximo fue de 7.6 en el mes de mayo de 1986 y el mínimo fue de 6.4 para los meses de mayo y septiembre de 1985. El promedio entre los meses muestreados fue de 7.

**Alcalinidad total.**

El valor mínimo registrado fue de 95 mg/l en septiembre de 1985 y el máximo fue de 125.5 mg/l en el mes de mayo de 1986. El promedio total fue de 109.74 mg/l.

**Dureza total.**

El promedio entre los meses muestreados fue de 94.43 mg/l y los valores mínimo y máximo fueron de 74.8 mg/l en el mes de mayo de 1986 y 109.4 mg/l en el mes de mayo de 1985, respectivamente.

**Oxígeno disuelto.**

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 1.54 mg/l para el mes de mayo de 1985 y 6.47 mg/l en el mes de mayo de 1986, respectivamente. El promedio total fue de 4.38 mg/l.

**Otros datos.**

En esta estación la profundidad es mayor a 100 cm y la anchura no es mayor a los 10 mts. El sustrato es lodoso sin embargo se encuentran zonas en donde es notablemente rocoso habiendo presencia del lirio acuático.

**Estación 11.****Temperatura del agua.**

La máxima temperatura del agua fue de 25°C en el mes de septiembre de 1985 y el mínimo fue de 19°C en el mes de noviembre de 1986. El promedio total fue de 23.3°C.

**pH.**

El valor máximo registrado fue de 8.4 en noviembre de 1986 y el mínimo fue de 6.4 en mayo y septiembre de 1985. El promedio entre los meses muestreados fue de 7.4.

**Alcalinidad total.**

El promedio total fue de 113.27 mg/l. El valor mínimo fue de 103 en noviembre de 1985 y el máximo de 125 mg/l en el mes de febrero de 1986.

**Dureza total.**

Los valores mínimo y máximo registrados para esta estación fueron de 70.4 mg/l para mayo de 1986 y 115.2 mg/l en mayo de 1985 respectivamente. El promedio entre los meses muestreados fue de 96.79 mg/l.

**Otros datos.**

En esta estación es notable el aumento en la anchura del río siendo esta aproximadamente de 20 mts y la profundidad varió de 1 mt a 3 mts aproximadamente. El sustrato es lodoso de tipo limoso, siendo una característica muy evidente la presencia de lirio acuático que es muy abundante.

**Oxígeno disuelto.**

El máximo valor registrado fue de 5.56 mg/l para el mes de noviembre de 1986, el mínimo fue de 3.92 mg/l para mayo de 1986. El promedio total fue de 5.39 mg/l.

**Estación 12.****Temperatura del agua.**

En esta estación se registró como valor máximo 24.7°C en el mes de septiembre de 1985 y el mínimo de 18.5°C en el mes de febrero de 1986. El valor promedio fue de 21.2°C.

**pH.**

El mínimo valor de pH fue de 6.4 para el mes de septiembre de 1985 y el máximo fue de 7.5 para el mes de noviembre de 1986. El promedio entre las estaciones fue de 7.09.

**Alcalinidad total.**

Los valores mínimo y máximo fueron 100 mg/l en el mes de septiembre de 1986 y 170 mg/l en el mes de febrero del mismo año. El promedio total fue de 127.7 mg/l.

**Dureza total.**

El promedio entre los meses muestreados fue de 109.17 mg/l y los valores mínimo y máximo fueron de 66.4 mg/l en el mes de agosto de 1986 y de 152.88 mg/l en el mes de febrero del mismo año.

**Oxígeno disuelto.**

El valor mínimo se registró en el mes de agosto de 1986 (3.84 mg/l) y el máximo en el mes de noviembre de 1985 (7.18 mg/l). El promedio entre los meses muestreados fue de 5.44 mg/l.

**Otros datos.**

En esta última estación el sustrato es lodoso de tipo limoso al igual que en la estación anterior, la anchura del río es aproximadamente de 50 mts y la profundidad varió de 1 mt a 3 mts aproximadamente y el lirio acuático es evidente aunque no en la misma proporción que en la estación 11.

**RESULTADOS POR MUESTREO.**

Abril de 1985.

En este muestreo no fueron tomados los datos de alcalinidad, dureza, y oxígeno disuelto.

Temperatura del agua.

La mínima temperatura registrada fue de 17°C en la estación 3 y la máxima fue de 29°C en la estación 10 siendo el promedio de 20°C.

pH

El pH mínimo registrado fue de 6.1 en la estación 9 y el máximo valor fue de 6.6 en la estación 3, siendo el promedio de

Mayo de 1985.

Temperatura del agua.

El máximo registrado fue de 26°C que corresponde a la estación 10 y el mínimo valor fue de 18°C en la estación 5, siendo en promedio de 21.15°C.

pH.

Los valores mínimo y máximo son de 5.7 en la estación 8 y 7.3 en la estación 1, respectivamente. El promedio entre las estaciones es de 21.15.

Alcalinidad total.

El mínimo valor encontrado para este parámetro fue 67.20 mg/l en la estación 1 y el máximo 145 mg/l en la estación 12. El promedio entre las estaciones fue de 89.69 mg/l.

Dureza total.

El valor mínimo encontrado fue de 67.2 mg/l correspondiendo a la estación 1 y el máximo fue de 144 mg/l en la estación 12. El promedio entre las estaciones fue de 89.68 mg/l.

Oxígeno disuelto.

El valor mínimo fue de 1.15 mg/l en la estación 9 y el máximo es de 7.68 mg/l correspondiendo a la estación 4. El promedio entre las estaciones es de 3.5 mg/l.

Septiembre de 1985

Temperatura del agua.

Los valores mínimo y máximo son 17.5 °C en la estación 1 y 25.6 °C en la estación 11, respectivamente. El valor del promedio es de 21.73 °C.

pH.

El valor mínimo encontrado fue de 6.4 correspondiendo a las estaciones 10, 11 y 12. Y el valor máximo fue de 6.9 en la estación 9. El promedio entre las estaciones fue de 6.63.

Alcalinidad total.

El valor mínimo que es de 75 mg/l en la estación 11, el valor máximo fue de 145 mg/l y el promedio entre las estaciones fue de 87.17 mg/l.

Dureza total.

El valor mínimo encontrado fue de 75 mg/l y el valor máximo fue de 115.2 mg/l en las estaciones 5 y 11 respectivamente. El promedio entre las estaciones es de 87.16 mg/l.

Oxígeno disuelto.

El valor mínimo es de 3.13 mg/l en la estación 9 y el valor máximo es de 9.02 mg/l en la estación 2. El promedio entre las estaciones es de 6.25 mg/l.

Noviembre de 1985.

Temperatura del agua.

Los valores mínimo y máximo encontrados son de 15.8 °C en la estación 1 y 19.3 °C en la estación 10. El valor promedio fue de 17.79 °C.

pH.

El valor mínimo encontrado fue de 6.1 correspondiendo a la estación 1 y el máximo fue de 6.8 en la estación 12. El promedio entre las estaciones fue de 6.34.

Alcalinidad total.

El valor mínimo fue de 78 mg/l en la estación 1 y 106 mg/l el valor máximo en la estación 9. El promedio entre las estaciones fue de 88.67 mg/l.

**Dureza total.**

El valor mínimo fue de 78 mg/l en la estación 1 y el valor máximo fue de 106 mg/l en la estación 9. El promedio entre las estaciones fue de 88.66 mg/l.

**Oxígeno disuelto.**

El valor mínimo y máximo fue de 3.4 mg/l en la estación 8 y 7.54 mg/l en la estación 1 respectivamente. El promedio entre las estaciones fue de 6.23 mg/l.

Febrero 1986.

**Temperatura del agua.**

El valor mínimo registrado fue de 15.8 °C en la estación 1 y el valor máximo fue de 22.5°C en la estación 10. El valor promedio fue de 18.9°C.

**pH.**

El valor mínimo y máximo registrados fueron 7 en la estación 5 y 7.5 en la estación 9, respectivamente. El valor promedio fue de 7.29.

**Alcalinidad total.**

El valor máximo encontrado fue de 170 mg/l en la estación 12 y el mínimo fue de 76 mg/l en la estación 1. El promedio entre las estaciones fue de 100.08 mg/l.

**Dureza total.**

El valor mínimo encontrado fue de 75 mg/l y el valor máximo fue de 115.2 mg/l en las estaciones 5 y 11 respectivamente. El promedio entre las estaciones es de 6.25 mg/l.

**Oxígeno disuelto.**

El valor mínimo es de 3.13 mg/l en la estación 9 y el valor máximo es de 9.02 mg/l en la estación 2. El promedio entre las estaciones es de 6.25 mg/l.

Mayo de 1986.

**Temperatura del agua.**

El valor mínimo registrado fue de 17.6°C en la estación 1, y el máximo valor fue de 24.9°C en la estación 10. El promedio entre las estaciones fue de 20.8 °C.

pH.

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 7.3 en la estación 5 y 7.6 en las estaciones 3, 9 y 10. El promedio entre las estaciones fue de 7.48.

Alcalinidad total.

El valor mínimo registrado fue de 76 mg/l en la estación 2 y el máximo fue de 156 mg/l en la estación 9. El promedio entre las estaciones fue de 101 mg/l.

Dureza total.

El valor mínimo registrado fue de 47.62 mg/l en la estación 1 y el máximo valor registrado fue de 89.7 mg/l en la estación 12. El valor promedio entre las estaciones fue de 59.83 mg/l.

Oxígeno disuelto.

Los valores mínimo y máximo fueron 2.16 mg/l en la estación 9 y 10.88 mg/l en la estación 5. El promedio entre las estaciones fue de 6.53 mg/l.

Agosto de 1986.

Temperatura del agua.

Los valores mínimo y máximo registrados fueron 17.8 °C en la estación 1 y 26.2 °C en la estación 9 respectivamente. El valor promedio entre las estaciones fue de 21.74 °C.

pH

El valor mínimo encontrado fue de 7.3 en las estaciones 6 y 9 y el valor máximo fue de 7.6 en las estaciones 2 y 4. El promedio entre las estaciones fue de 7.44.

Alcalinidad total.

El valor mínimo registrado fue de 79.56 mg/l en la estación 1 y el valor máximo fue de 112.2 mg/l en la estación 10. El promedio entre las estaciones fue de 93.67 mg/l.

Dureza total.

El valor mínimo fue de 44 mg/l en la estación 4 y el valor máximo fue de 74.8 mg/l para la estación 10. El promedio entre las estaciones fue de 58.12 mg/l.

Oxígeno disuelto.

El valor mínimo registrado fue de 0.96 mg/l en la estación en la estación 8 y el valor máximo fue de 7.1 mg/l en la estación 2. El valor promedio entre las estaciones fue de 3.10 mg/l.

Noviembre de 1986.

#### Temperatura del agua.

El valor mínimo registrado fue de 16.8 °C en la estación 1 y el valor máximo fue de 24.3°C en la estación 11. El promedio entre las estaciones es de 19.7°C.

#### pH.

El valor mínimo registrado fue de 7.1 en la estación 7 y el valor máximo fue de 8.4 en la estación 11. El promedio entre las estaciones fue de 7.5.

#### Alcalinidad total.

Los valores mínimo y máximo registrados fueron de 77.33 mg/l en la estación 3 y 121.8 mg/l en la estación 4, respectivamente. El promedio entre las estaciones fue de 93.91 mg/l.

#### Dureza total.

El valor mínimo registrado fue de 69.19 mg/l en la estación 6 y el valor máximo es de 109.54 mg/l en la estación 12. El promedio entre las estaciones es de 76 mg/l.

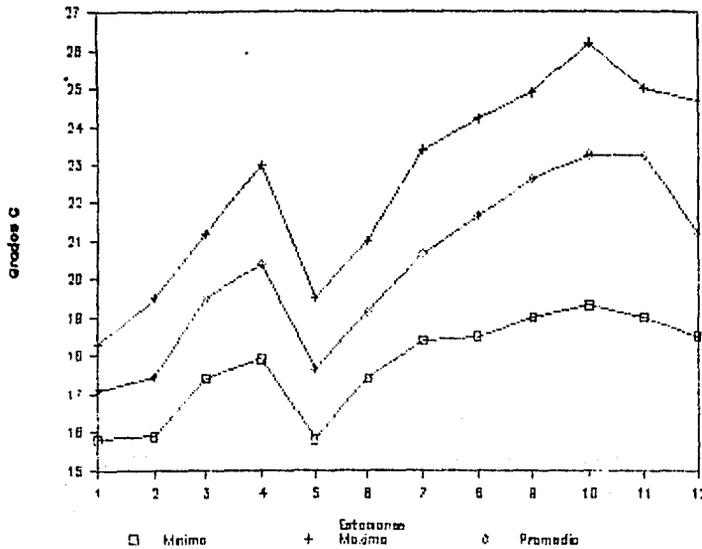
#### Oxígeno disuelto.

Los valores mínimo y máximo fueron de 4.51 mg/l en las estaciones 8, 10 y 12 y 7.29 mg/l en la estación 2, respectivamente. El promedio entre las estaciones es de 5.9 mg/l.

En general en la parte alta del río donde no se colectó la especie las temperaturas son bajas y como consecuencia las concentraciones de oxígeno aumentan, el Ph es muy homogéneo, la alcalinidad y dureza tienen valores bajos, las aguas son someras y el sustrato es predominantemente pedregoso.

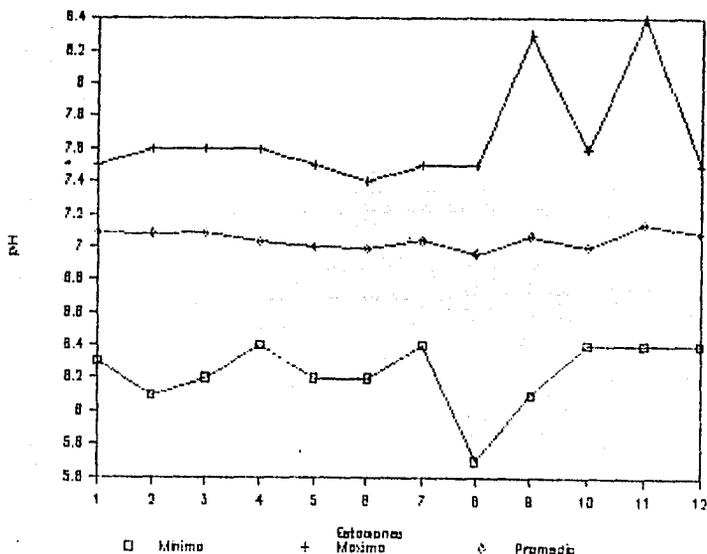
En la parte baja del río donde la especie ya se encuentra presente la temperatura varió de 15.8 a 26.2°C pero la mayor abundancia se encuentra en el intervalo de 20.7 a 25.3 y el oxígeno se encontró en el intervalo de 0.96-10.88 mg/l y la mayor abundancia en el rango de 2.54-5.78 mg/l. La alcalinidad total estuvo entre 70.2 y 170 mg/l y la dureza total entre 48.4-109.17, siendo que la mayor abundancia tiende a encontrarse en las concentraciones más altas. El pH al igual que en las primeras estaciones es homogéneo teniendo un intervalo de 6.2 a 8.4. Además la profundidad y anchura aumentan considerablemente, el sustrato es casi en su totalidad lodoso de tipo limoso y se halla gran cantidad de vegetación acuática.

Tabla 7. Valores obtenidos de temperatura del agua durante los muestreos de 1985-1986 en el Rio Duero, Mich.



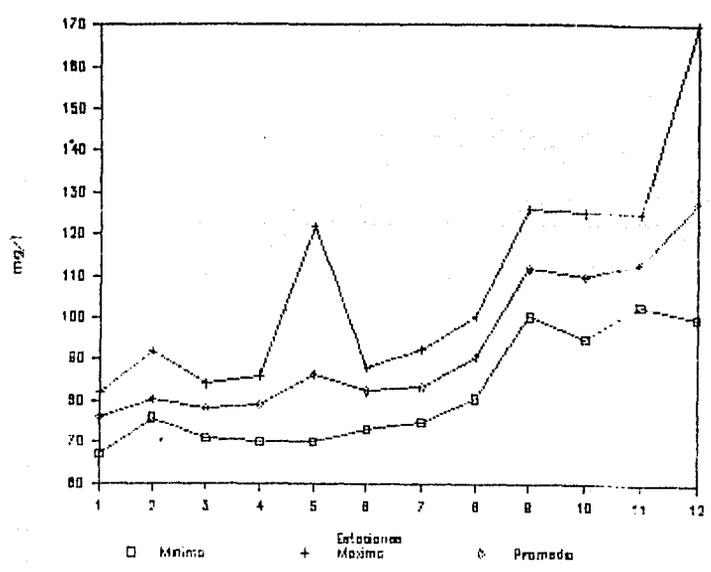
	MAY85	SEP85	NOV85	FEB86	MAY86	AGO86	NOV86	MIN	MAX	PROM
1	18.30	17.50	15.80	15.80	17.60	17.80	16.80	15.80	18.30	17.09
2	19.50	17.70	15.90	16.00	18.00	18.10	16.90	15.90	19.50	17.44
3	19.50	18.60	17.40	19.80	20.70	21.20	19.20	17.40	21.20	19.49
4	20.50	19.00	17.90	23.00	20.40	21.50	-----	17.90	23.00	20.38
5	18.00	19.50	15.80	16.80	18.10	18.20	17.00	15.80	19.50	17.63
6	19.20	21.00	17.40	18.10	20.20	20.30	17.80	17.40	21.00	19.14
7	19.80	23.40	18.70	18.40	20.40	22.50	21.40	18.40	23.40	20.66
8	23.50	24.20	18.50	19.00	21.50	22.40	22.40	18.50	24.20	21.64
9	24.00	24.50	19.00	21.00	24.90	24.50	20.50	19.00	24.90	22.63
10	26.00	25.00	19.30	22.50	23.40	26.20	20.40	19.30	26.20	23.26
11	24.50	25.00	19.00	22.00	24.00	23.80	24.30	19.00	25.00	23.23
12	21.00	24.70	18.80	18.50	21.00	24.40	20.00	18.50	24.70	21.20
MIN	18.00	17.50	15.80	15.80	17.60	17.80	16.20	15.80	18.30	17.09
MAX	26.00	25.00	19.30	23.00	24.90	26.20	24.30	19.30	26.20	23.26
PROM.	21.15	21.68	17.79	19.24	20.85	21.74	19.70	17.74	22.58	20.32

Tabla 8. Valores obtenidos de pH durante los muestreos de 1985-1986 en el Rio Duero, Mich.



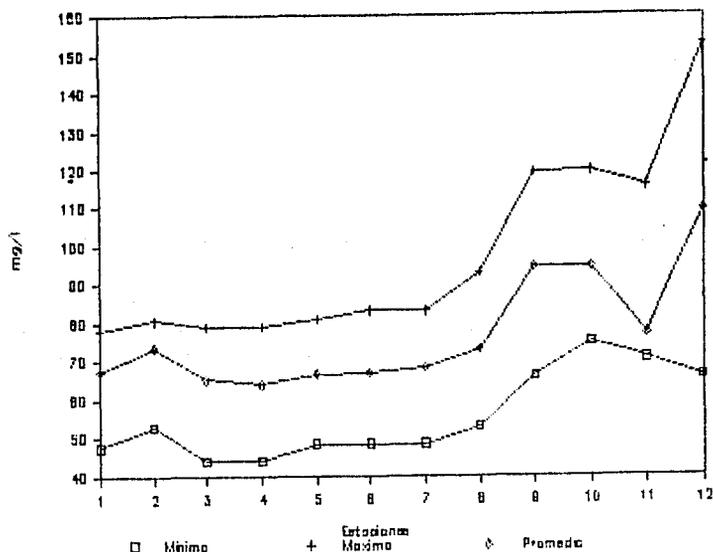
	MAY85	SEP85	NOV85	FEB86	MAY86	AGO86	NOV86	MIN	MAX	PROM
1	7.30	6.50	6.30	7.20	7.40	7.50	7.40	6.30	7.50	7.09
2	6.80	6.65	6.10	7.30	7.50	7.60	7.60	6.10	7.60	7.08
3	6.90	6.80	6.20	7.20	7.60	7.40	7.50	6.20	7.60	7.09
4	6.90	6.90	6.40	7.00	7.40	7.60	----	6.40	7.60	7.03
5	7.00	6.60	6.20	7.00	7.30	7.50	7.40	6.20	7.50	7.00
6	6.90	6.70	6.20	7.20	7.40	7.30	7.20	6.20	7.40	6.99
7	6.70	6.80	6.40	7.50	7.40	7.40	7.10	6.40	7.50	7.04
8	5.70	6.80	6.40	7.40	7.50	7.50	7.40	5.70	7.50	6.96
9	6.10	6.60	6.20	7.40	7.60	7.30	8.30	6.10	8.30	7.07
10	6.40	6.40	6.50	7.50	7.60	7.40	7.20	6.40	7.60	7.00
11	6.50	6.40	6.40	7.40	7.50	7.40	8.40	6.40	8.40	7.14
12	6.80	6.40	6.80	7.20	7.50	7.40	7.50	6.40	7.50	7.09
MIN	5.70	6.40	6.10	7.00	7.30	7.30	7.10	5.70	7.40	6.96
MAX	7.30	6.90	6.80	7.50	7.60	7.60	8.40	6.40	8.40	7.14
PROM.	6.67	6.63	6.34	7.26	7.48	7.44	7.55	6.23	7.67	7.05

Tabla 9. Valores obtenidos de alcalinidad total durante los muestreos de 1985-1986 en el Rio Duero, Mich.



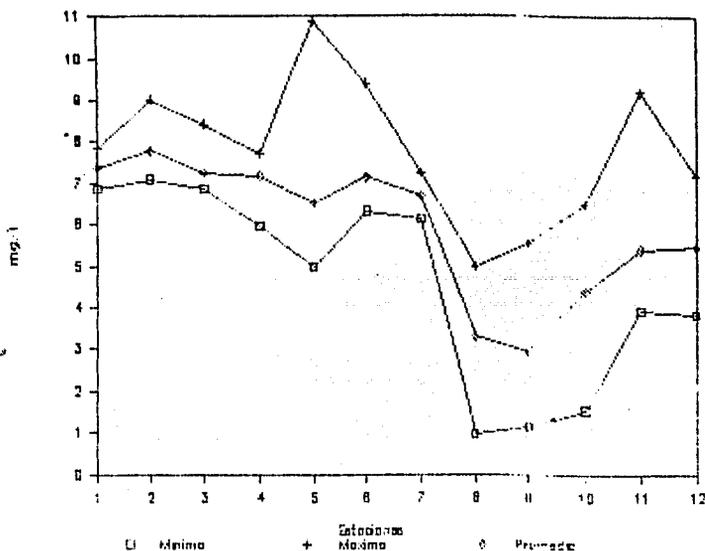
	MAY85	SEP85	NOV85	FEB86	MAY86	AGO86	NOV86	MIN	MAX	PROM
1	67.20	75.00	78.00	74.00	82.00	79.56	78.98	67.20	82.00	76.59
2	74.20	76.00	79.00	92.00	75.83	81.60	80.47	75.83	92.00	80.14
3	71.04	76.00	79.00	78.00	84.05	81.60	77.33	71.04	84.05	78.15
4	70.20	78.00	79.00	77.00	86.10	83.50	----	70.20	86.10	78.97
5	70.20	79.00	81.00	82.00	79.95	89.76	121.8	70.20	121.8	86.24
6	72.96	81.00	83.00	82.00	88.15	87.72	81.51	72.96	88.15	82.33
7	74.88	81.00	83.00	82.00	92.26	87.72	81.51	74.88	92.26	83.20
8	80.64	85.00	93.00	90.00	109.1	99.96	84.64	80.64	109.1	91.62
9	119.4	105.1	106.1	126.1	118.1	108.1	100.3	100.3	126.1	111.9
10	109.1	95.00	98.00	124.1	125.1	112.2	104.5	95.00	125.1	109.7
11	115.2	116.1	103.1	122.1	125.1	108.1	104.5	103.1	125.1	113.5
12	144	100.1	102.1	170.1	155.8	104.0	118.1	100.1	170.1	127.7
MTN	67.20	75.00	78.00	74.00	75.83	79.56	77.33	67.20	82.00	76.59
MAX	144	116.1	106.1	170.1	155.8	112.2	121.8	103.1	170.1	127.7
PROM.	89.26	87.28	88.69	100.1	101.7	93.66	93.91	81.79	108.4	93.34

Tabla 10. Valores obtenidos de dureza total durante los muestreos de 1985-1986 en el Rio Duero, Mich.



	MAY 85	SEP 85	NOV 85	FEB 86	MAY 86	AGO 86	NOV 86	MIN	MAX	PROM
1	67.20	75.00	78.00	64.68	47.52	61.60	76.88	47.52	78.00	67.27
2	76.80	74.00	79.00	77.42	52.80	72.60	80.72	52.80	80.72	73.62
3	71.04	76.00	79.00	60.76	51.04	44.00	74.95	44.00	79.00	65.26
4	70.20	78.00	79.00	62.73	49.28	44.00	---	44.00	79.00	63.87
5	72.96	79.00	81.00	64.68	49.28	48.40	71.11	48.40	81.00	66.63
6	74.88	81.00	83.00	64.68	49.28	48.40	66.19	48.40	83.00	66.78
7	74.88	81.00	83.00	65.66	52.80	48.40	73.03	48.40	83.00	68.40
8	80.64	85.00	93.00	70.56	54.56	52.80	74.96	52.80	93.00	73.07
9	119.00	105.00	106.00	106.82	70.40	66.00	86.49	66.00	119.00	94.24
10	109.40	95.00	98.00	108.78	77.00	74.80	98.02	74.80	109.40	94.43
11	115.20	115.00	103.00	103.88	73.92	70.40	96.10	70.40	115.20	96.79
12	144.00	100.00	102.00	152.88	89.76	66.00	109.54	66.00	152.88	109.17
MIN	67.20	75.00	78.00	60.76	47.52	44.00	62.54	44.00	78.00	63.87
MAX	144.00	115.00	106.00	152.88	89.76	74.80	109.54	74.80	152.88	109.17
PROM.	89.68	87.17	88.67	83.63	59.80	58.12	82.54	55.29	96.10	78.29

Tabla 11. Valores obtenidos de oxígeno disuelto en los muestreos de 1985-1986 en el Rio Duero, Mich.



	MAY85	SEP85	NOV85	FEB86	MAY86	AGO86	NOV86	MIN	MAX	PROM
1	7.49	7.36	7.54	7.65	7.84	6.91	6.86	6.86	7.84	7.38
2	7.30	9.02	7.48	7.94	8.43	7.10	7.29	7.10	9.02	7.79
3	7.49	6.99	7.27	8.42	6.96	6.91	6.86	6.86	8.42	7.27
4	7.68	5.98	7.45	7.36	7.74	6.91	---	5.98	7.74	7.19
5	5.57	8.00	5.00	5.32	10.88	5.18	5.73	5.00	10.88	6.53
6	6.63	6.53	7.00	7.26	9.41	6.33	6.86	6.33	9.41	7.15
7	6.44	6.34	7.27	7.26	6.96	6.14	6.68	6.14	7.27	6.76
8	4.99	4.68	3.40	2.32	2.25	0.96	4.51	0.96	4.99	3.20
9	1.15	3.13	3.77	2.32	2.16	2.40	5.55	1.15	5.55	2.93
10	1.54	5.24	5.70	3.00	6.47	4.22	4.51	1.54	6.47	4.38
11	4.99	4.97	4.88	9.20	3.92	4.22	5.56	3.92	9.20	5.39
12	5.00	6.72	7.18	5.32	5.49	3.84	4.51	3.84	7.18	5.44
MIN	1.15	3.13	3.40	2.32	2.16	0.96	16.20	0.96	4.99	2.93
MAX	7.68	9.02	7.54	9.20	10.88	7.10	7.29	7.10	10.88	7.79
PROM.	5.54	6.25	6.16	6.11	6.54	5.09	5.90	4.64	7.83	5.96

## B DISCUSION

### TAXONOMIA.

Las especies del género *Gonodea* (*G. atripinnis* y *G. gracilis*) morfológicamente son difíciles de separar, sin embargo en este caso se ha realizado una comparación entre los caracteres de la población de *Gonodea atripinnis*, a la que se han asignado seis subespecies (De Buen, 1947), además se ha reportado que tiene pocos movimientos horizontales encontrándose diferencias genéticas de tipo enzimático entre las poblaciones de un mismo cuerpo de agua (White and Turner, 1984). De las diferencias encontradas entre los caracteres de *G. atripinnis* se considera que en general son atribuibles a los cambios morfológicos que se dan a lo largo del ciclo de vida de la especie, tal es el caso del grosor del cuerpo y de la altura máxima del cuerpo en que la diferencia encontrada se achaca principalmente a la coincidencia en dos de los muestreos de la temporada de estiaje (Abril de 1985 y mayo de 1986) con la época en que se intensificó la reproducción de la especie, que por ser vivipara tienden las hembras a aumentar en anchura y grosor, además de que en este lapso las condiciones del medio proporcionan algunas ventajas como la mayor disponibilidad de alimento ayudando a mejorar el estado de los organismos. En cuanto a la altura mínima del cuerpo y el diámetro orbital la diferencia encontrada se atribuye al crecimiento de estas partes del cuerpo a través del tiempo y finalmente la longitud de la base de la aleta dorsal que se manifiesta como un carácter más al dimorfismo sexual de *G. atripinnis* ya que la aleta de las hembras es ligeramente mayor que la de los machos.

Por otra parte de los valores obtenidos de los caracteres de *G. atripinnis* se observa que existe traslape en la gran mayoría de los caracteres reportados para *G. gracilis* (Hubbs y Turner 1939). Ver figuras 5, 6, 7 y 8, siendo la altura máxima del cuerpo en relación a la longitud cefálica (Figura 6) lo que separa perfectamente a ambas especies, sin embargo este carácter para *G. atripinnis* varía significativamente dependiendo del sexo y la temporada del año. La altura mínima del cuerpo es otro carácter importante de tomar en cuenta, en donde existe también un desplazamiento en los intervalos, encontrando traslape de algunas milésimas en la longitud cefálica (Figura 6), siendo que al igual que el carácter anterior varía dependiendo del sexo y la temporada del año. Por último la posición de la aleta dorsal con respecto a la aleta anal que es un carácter que de acuerdo a los resultados obtenidos y los reportados por la literatura (Jordan, 1889 y Hubbs y Turner, 1939), separa perfectamente a ambas especies, puesto que en *G. atripinnis* la aleta dorsal está adelantada y en *G. gracilis* está atrasada; no obstante, De Buen (1947) menciona estas dos características para las subespecies de *G. atripinnis*, que de acuerdo a la distancia comprendida entre el origen de la aleta dorsal y la base de la aleta caudal en relación a la distancia del mismo origen al borde posterior orbital, así como la localización geográfica, incluirían el material aquí trabajado dentro de la subespecie *G.a. xaliscoense* (Jordan y Snyder), por lo que es posible

que las especies que se han descrito hasta el momento sean en realidad subespecies de una sola especie, causa por la cual no se ha asignado nombre subespecífico en espera de una revisión más completa del género tratando de utilizar además de los caracteres morfológicos, características genéticas en base a material suficiente.

#### TALLAS, RELACION LONGITUD-PESO Y FACTOR DE CONDICION.

Las tallas dominantes para *Goodea atripinnis* fueron de 72 a 78 mm de longitud patrón en machos y 56.1-84 mm de longitud patrón en hembras, con una media total de 59.9 mm, que comparadas con los tallas promedio que reporta Rosas (1974) permiten apreciar una notable disminución del tamaño promedio (125-150 mm), es de suponer, que aunque la explotación de esta especie es solamente local (Rosas 1977), propicie este hecho la disminución en el rango de tallas.

De la relación longitud-peso encontrada en este trabajo y de acuerdo a la pendiente encontrada que fue 3.358 en hembras y 2.859 en machos se considera que el crecimiento es de tipo isométrico (Bagenal y Tesch 1978).

En cuanto a los resultados de factor de condición es evidente que la variación es muy poca, principalmente en machos. En hembras se ve un aumento de éste, en dos de los muestros (abril del 1985, con 3.745 y mayo de 1986 con 3.854. Ver tabla 5) los cuales corresponden a los meses en donde se observó mayor número de hembras grávidas. No obstante que Ricker (1948) y Lagler (1956) mencionan que la caída del factor de condición representa la época reproductiva, puesto que disminuye el peso de los organismos por la expulsión de los productos sexuales, este hecho no es aplicable para esta especie, ya que son organismos vivíparos y el decremento de este implicaría la temporada posreproductiva, que equivaldría a la expulsión de las crías, siendo muy evidente en las hembras. Además hay que considerar que el factor de condición no solo está sujeto a los cambios causados por reproducción, sino que también depende de otros factores tales como la disponibilidad de alimento.

#### ICTIOFAUNA ASOCIADA.

Se hallaron 12 especies de diferentes familias compartiendo el mismo hábitat, siendo *Chapalichthys encausticus* y *Chirostoma arca* de las especies con las que más frecuentemente se encontró a *Goodea atripinnis*, esto posiblemente se deba a la similitud en sus hábitos alimenticios.

#### DATOS AMBIENTALES Y PDBLACIONALES.

Los meses de mayor abundancia fueron abril de 1985 y mayo de 1986 con 171 y 108 organismos respectivamente, además en estos meses los machos predominaron sobre las hembras. En dichos muestros la temperatura promedio fue de 20.9 °C para abril de 1985 y 24.9 °C, para mayo de 1986, siendo los más cálidos,

considerándose que es la causa por la que se intensificó la época reproductiva, ya que se ha reportado que la reproducción es muy evidente cuando aumenta la temperatura (Rosas, 1976). Los muestreos de menor abundancia fueron mayo (con 31 ejemplares) y septiembre (con 32 ejemplares) de 1985 y mayo (con 31 ejemplares) de 1986, dos de los cuales corresponden a la temporada de lluvias. Por otro lado, en la parte alta del río donde no se colectó a la especie las temperaturas son bajas y como consecuencia las concentraciones de oxígeno son mayores, el pH no es muy variable aunque en 1986 fue poco más alto, los valores de alcalinidad y dureza son relativamente bajos, el sustrato es pedregoso y las aguas son someras. A partir del Valle de Zamora la especie se encuentra presente, en esta parte del río la temperatura varió de 15.8 a 26.2 °C, por tal motivo se considera que *Goodea atripinnis* es una especie euriterma. El intervalo de oxígeno disuelto fue de 0.96 a 10.88 mg/l, apreciándose la resistencia a las variaciones bruscas de este parámetro. El pH es muy homogéneo al igual que en las primeras estaciones encontrándose en el intervalo de 6.2 a 8.4. Con respecto a la alcalinidad y dureza aumentan considerablemente en esta parte del río variando de 70.2 a 170 mg/l y 48.4 a 109.17 mg/l, respectivamente. En cuanto a estos parámetros es notorio que la especie tiende a estar en lugares donde aumentan en concentración. En esta última porción del río donde la especie se encontró con mayor frecuencia, la profundidad aumenta estando entre 1 y 3 mts, la anchura varía entre 20 y 40 mts, el sustrato es generalmente lodoso de tipo limoso y la presencia de lirio acuático es característico. Cabe mencionar que en las estaciones El capulín (11) y Briseñas (12) fue donde se colectó en mayor abundancia y frecuencia a la especie.

De todo se desprende que los valores obtenidos de los parámetros fisicoquímicos no son determinantes para *Goodea atripinnis* ya que éstos son muy amplios, por lo que se puede argumentar que en estas condiciones puede habitar sin problemas evidentes, por tal razón se estima que la causa principal por la que *Goodea atripinnis* se encuentra en esta parte del río es debido a que las características físicas son muy similares a un sistema léntico, medio en donde la especie es muy peculiar (Rosas, 1976).

Respetando el hecho de que *Goodea atripinnis* es potencialmente valiosa como especie forrajera (Rosas, 1976) se suma el hecho de que tiene intervalos de tolerancia muy amplios de temperatura, oxígeno disuelto, alcalinidad total y dureza total haciéndola de esta manera una especie excelente para ser utilizada como forrajera.

## 9 CONCLUSIONES

- Se encontraron cinco caracteres con diferencia mínima significativa atribuyéndolo a cambios morfológicos a lo largo de su ciclo de vida y dimorfismo sexual, tales caracteres son Grosor del Cuerpo, Altura Máxima del Cuerpo, Altura Mínima del Cuerpo, Diámetro Ocular y Longitud de la Base de la Dorsal en relación a la longitud cefálica.
- La posición del origen de la aleta dorsal con respecto a la aleta anal, que para *Gonodea atripinnis* se encontró que está adelantada correspondiendo al 3er (2o - 5o) radio de la aleta dorsal, coincide con lo que menciona Jordan (1879).
- La característica anteriormente mencionada difiere de la de *Gonodea gracilis* en que el origen de la aleta dorsal está ligeramente atrás con respecto a la aleta anal (Hubbs y Turner, 1939).
- La altura máxima del cuerpo en relación a la longitud cefálica es un carácter que separa perfectamente a *Gonodea atripinnis* de *Gonodea gracilis*.
- La Altura Mínima del cuerpo es otro carácter que separa a ambas especies pero en menor magnitud ya que los intervalos se traslapan en cierto grado.
- En la altura máxima del cuerpo y la altura mínima del cuerpo se encuentra diferencia mínima significativa por lo que para considerarlos como diagnósticos se sugiere una revisión amplia del género.
- El factor de condición en los machos fue muy homogéneo y en las hembras se vio incrementado en los meses de Abril 1985 y Mayo de 1986.
- De acuerdo al valor obtenido de la relación longitud - peso, el crecimiento en esta especie es isométrico.
- *Gonodea atripinnis* está ampliamente distribuida encontrándose desde el Valle de Zamora hasta la Ciénega de Chapala ocupando 6 estaciones de las cuales en las dos últimas siempre estuvo presente. Es la especie más abundante, siéndolo más aun en la Estación del Capullín (11)
- Se encontró en casi todos los muestreos mayor número de hembras que de machos a excepción de Abril de 1985 y Mayo de 1986, debido a que en estos meses se intensificó la reproducción.

-*Sapoda atripinnis* es una especie que se encontró en intervalos muy amplios en cuanto a los parámetros fisicoquímicos, sin embargo en donde se colectó más frecuentemente la temperatura aumentó, la concentración de oxígeno disminuyó, el pH tuvo un comportamiento homogéneo aunque en el año de 1985 tuvo valores más bajos y la alcalinidad se incrementó.

-Dichas condiciones no se consideran determinantes para la especie.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarez., 1950. Claves para la determinación de especies de los peces de aguas continentales mexicanas. Direc. Gral. Pesca:144 pp.
- Alvarez 1963., 1963. Ictiología Michoacana III. Los Peces de San Juanico y de Tocumbo, Mich. An. Esc. Cienc. Biol. Mex; 12(1-4) : pp 111-138.
- Alvarez ., 1970. Peces Mexicanos (Claves) Sec. Ind. Com. Direc. Gral de Pesca e Ind. Convexas: pp 66.
- Alvarez., 1972. Ictiología Michoacana V. Origen y distribución de la Ictiología Dulceacáicola Michoacana. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex. 19: pp 155-161.
- Alvarez y M. T. Cortes., 1962. Ictiología Michoacana I. Claves y Catálogos de las especies conocidas. An. Esc. Cien. Biol. Mex. 11(1-4). pp. 85-142.
- APHA., 1976. Standard methods for the Examination of water and wastewater. Joint. Edit. Board: pp 1-1151.
- Bagenal. T. B. y W. Tesch., 1978. Method for Assesment of fish Production in fresh water, International Biological Programe. Hand. Book 3. Blackwell, Oxford. England. pp 101-137.
- Correa P. 1974. Geografía del Estado de Michoacán Física, Humana y Económica. Gobierno del Estado. Morelia, Michoacán. 453 pp.
- De Buen., 1940. Sobre una colección de Peces de los Lagos de Pátzcuaro y Cuitzeo. Cienc. México. pp 306-308.
- De Buen., 1941. Contribución al estudio de la ictiología de aguas dulces de México. Trab. 4. Est. Limn. Pátzcuaro. pp 1-131.
- De Buen., 1942. Segunda Contribución al estudio de la ictiología mexicana . Invest. Est. Limn. Pátzcuaro. II. 3. pp 25-55. .
- De Buen., 1943. Los peces de agua dulce de la familia Goodeidae. Bol. Biol. Puebla. 3 (1942-1943). pp 111-148.

- De Buen., 1946. Investigaciones sobre ictiología Mexicana III. La ictiofauna del Lago de Chapala, con descripción de una nueva especie (Hausior choferano De Buen). An. Int. Biol. Univ. Mex., 17: pp 261-281.
- De Buen., 1947. Ictiogeografía continental mexicana. I, II, III. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 7(1-4) pp 87-138.
- Dias P. E. y Ortiz. J. D., 1986. Reproducción y ontogenia de Girardinichthys viviparus (pisces Goodeidae) An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex. 30. 1-4 pp 45-66.
- Fitzsimmon. J.M. 1972. A revision of genera of Goodeid fishes (Cyprinodontiformes, osteichthyes) from the Mexican plateau. Copeia 4: pp 728-756.
- García de León (1984). Ecología pesquera alimentación y ciclo gonadico de Chirostoma estor Jordan y Micropterus salmoides Lacépède, en el Lago de Pázcuaro, Michoacán, México. Tesis licenciatura. U.N.A.N.L. pp.150.
- Hall, E. R., et al 1962. Collecting and preparing study specimens of vertebrates. Univ. Kansas. Mus. Nat. hist. Misc. 30: pp 1-46.
- Hubbs, C L and Turner, C. L., 1939. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes XIV. Aa revision of the Goodeidae. Mis. Pub. Zool. Univ. Michigan; pp 80.
- INEGI-SPP., 1972. Carta Edafológica. "Zamora" México.
- INEGI-SPP., 1985. Carta estatal geológica de Michoacán. México.
- INEGI-SPP., 1985. Carta estatal de Climas de Michoacán. México.
- Jordan D. S., 1879. Notes on a Collection of fishes obtained in the streams of Guanajuato and in Chapala Lake México, By Prof. A. Duges. Proc. U. S. Nat. Mus. 2: 298-301.
- Jordan D.S and J.O. Snyder., 1900. Notes on a Collection of fishes from the rivers of México. U. S. Fish. Comm. Bull for 1899. pp 115-147.

Lagler., 1956. Fresh water. Fishery Biology W. M. C. Brown Co. Publishers Second. Edition. pp.421.

Lagler. K. F., 1978. Freshwater fishery biology. W. M. C. Brown. Publishers. dubuque-iowa. pp 421.

León L. C.m 1987. Estudio ictiológico del río Duero, Mich. Tesis de Licenciatura. U.N. L. pp 109.

Mejía. M. H., 1987. Helmintofauna del Tiro "Goodea atripinnis Jordan 1980 . en el Lago de Patzcuaro Michoacán. Algunas consideraciones ecológicas de los helmintos en sus hospederos. Tesis de Licenciatura. UNAM. PP 122.

Mendoza. G., 1962. The reproductive cycles of three viviparous teleosts. Allophercus robustus, Goodea luitpoldi and Neophercus diazi. Biol, bull. vol 123 No 2 . pp 351-365.

Meek., 1902. A contribution to the Ictiology of México. Field. Col. Mus. Chicago. Zool. Ser., 3 (6): pp. 63-118.

Meek., 1904. the fresh water fishes of México North of the Ithumus of Tehuantepec. Fiel. Col. Mus. Chicago. Zool. Ser. 5: pp 1-252.

Regan, C Tate. 1904. Description of new of little known fishes from Mexico and British honduras. Ann. and Mag. Nat. Hist. pp 255-259.

Regan ., 1908. Pisces. biologia Centrali-Americana. 1906-1908, pp I-XXXII Y 1-203.

Ricker, 1968. Methods for assesment of fish produccion in fresh waters. Blank Mel. Scientific Publication. Oxord and Edingurg. pp 93-123.

Romer, 1971. "Vertebrate paleontology". The Univ. of Chicago Press. 3rd Edition. pp 1-468.

Romero H., 1965. Catálogo sistemático de los Peces del Alto Lerma con descripción de una nueva especie. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex., 14: 47-80.

Rosas., 1976. Datos ecológicos de la ictiofauna del Lago de Pátzcuaro con especial énfasis a la alimentación de sus especies. Memorias del Simposio sobre pesquerías en aguas continentales. Tuxtla Gutierrez, Chis. II. pp 299-366.

Rosas. M, Mateo., 1977. Principales especies comerciales de peces. Peces dulceacuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo INP. Tercer mundo. S.I.C. Subsecretaría de pesca. pp 177.

S.A.R.H., 1972. Estudio Geohidrológico de evaluación y censo en el estado de Michoacán.

Steindachner F., 1895. Ueber einige Fisharten México und die seen in welchen sei vorkommen. Denks. Chr. Akad. Wien., 42 pp 517-530.

Uyeno, T. R. R. Miller and J. M. Fitzsimon., 1983. Kariology of the Cuprinodontoid. Fish of the mexican family Goodeidae. Copeia. (2): pp 497-510.

Velasco A. L. (1890) Geografía Estadística del estado de Michoacán de Ocampo. Sria de Fomento. México. pp

White M. M., and B. J. Turner., 1984. Microgeographic differentiation in a stream population of *Goodea atropinnis* a ubiquitous fish species from the mexican plateau. Env. Biol. Fish. 10: pp 123-127.

White. M. M., and B. J. Turner., 1985. Intralavustrine differentiation in two species of Goodeis fish. Copeia. (1): pp 112-118.

Zar, H. S. 1974. Biostatistical analysis. Prentice Hall. Inc., Englewood. Cliffs. N. j. United States of America. pp 620.