



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS

IZTACALA

ESTUDIO BIOLOGICO DE Girardinichthys viviparus
(Pisces: Goodeidae) EN EL EMBALSE
" LA GOLETA " ESTADO DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

ALMA ANGELINA TERRON ROJAS

DIRECTOR: M. EN C. NORMA A. NAVARRETE SALGADO



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO

JUNIO 1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A M I S P A D R E S :

J o r g e y J o s e f i n a

Muchas gracias por el amor y apoyo brindados

A M I S H E R M A N A S :

C l a u d i a A l e j a n d r a y A n d r e a

Gracias, las quiero

A mi mejor amigo y . . .

hombre al que amo, MI ESPOSO:

Jaime Héctor

Gracias por TODO

Al tesoro más grande de mi

vida, MI HIJO :

Jorge Héctor

Deseo expresar mi más sincero reconocimiento y agradecimiento a mi Directora de Tesis M en C. Norma Angélica Navarrete Salgado por la asesoría brindada en la elaboración de este trabajo y por su paciencia muchas gracias.

También agradezco las valiosas aportaciones en la corrección y enriquecimiento de este trabajo a los Biólogos :

Regina Sánchez Merino

Alba Márquez Espinoza

Mario A. Fernández Araiza

Sergio Cházaro Olvera

Así como también a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de este estudio.

Gracias a DIOS

INDICE

Introducción	1
Antecedentes	4
Objetivos	5
Taxonomía	6
Descripción del Area de Estudio	7
Metodología	8
Resultados	11
Discusión	16
Conclusiones	23
Bibliografía	25
Figuras	28
Tablas	52

RESUMEN

El presente es un estudio biológico específico de Girardinichthys vivíparus realizado en el embalse "La - Goleta" Edo. de México., durante el periodo 1989-1990.

Llevandose a cabo doce muestreos mensuales; se observó una Abundancia máxima en el mes de Abril de 30 organismos/500 m² y una Biomasa de 170 g/500 m² en el mes de Febrero.

Las hembras en "post-parto" se manifestaron durante todo el año. Presentando el fenómeno de "superfetación" en casi todo el año; el cual optimiza la producción de crías.

El tipo de crecimiento de G. vivíparus es alométrico, debido probablemente al aumento de peso durante la maduración sexual.

La relación Fecundidad-Longitud mostro un comportamiento de tipo potencial, siendo la máxima de 39 embriones/hembra /año y la mínima de 15 embriones/hembra/año.

En la proporción sexual se observa el predominio de hembras sobre los machos durante todo el año.

G. vivíparus es por su dieta un consumidor de tipo primario con preferencia por el alga Fragilaria.

INTRODUCCIÓN

Los peces son animales de sangre fría, caracterizados por poseer vértebras, branquias, aletas y depender primordialmente del agua, que es el medio en donde viven. (Lagler, et.al. 1984)

Habitán en muy diversos lugares, desde las aguas del Antártico, cuya temperatura está por debajo del punto de congelación, hasta los manantiales de los que brota agua a más de 40°C; y desde el agua dulce y blanda, hasta en depósitos donde el agua es mucho más salada que el mar. Están presentes en corrientes fluviales o en aguas tan quietas, profundas y oscuras. (op. cit.)

El incremento del interés por el conocimiento de la vida de los peces ha sido el resultado del natural deseo que se nos presenta por saber más sobre la naturaleza y de nuestra necesidad de recabar más información relacionada con las especies que nos sirven para el comercio y la recreación. (op. cit.)

Aunque los peces de agua dulce estrictos o primarios son únicos por su valor excepcional para los estudios zogeográficos, también tienen importancia otros grupos para explicar los patrones de distribución regionales y locales.

Muchos de los peces de agua dulce secundarios, especialmente los del orden Cyprinodontiformes (por ejemplo la familia mexicana Godeidae), están restringidos al agua dulce y han probado ser de valor en el trazado de las primeras conexiones hidrográficas entre los desagües aislados de la actualidad. (op. cit.)

Son posibles en los peces por lo menos tres tipos de reproducción: bisexual, hermafrodita, y partenogenética. Diversos mecanismos y factores están implicados en el proceso de la reproducción, tales como diferencias sexuales, maduración sexual, ciclos reproductores, cuidado de los huevos y de la cría: siendo este último punto muy importante en el exitoso logro del pez.

Algunos peces se basan en colocar los huevos en sitios específicos de desove, otros construyen nidos, abandonándolo luego o defendiendo el territorio hasta morir. Para llevar al máximo la protección de los huevos, algunos peces han desarrollado varios tipos de incubación, o gestación interna. (op. cit.)

A diferencia de los peces ovíparos: la verdadera incubación interna es la que ocurre en los peces vivíparos. La viviparidad, con todas sus variaciones de intercambio embrionario y nutricional, se ha desarrollado independientemente en muchos grupos de peces.

La viviparidad, entre los peces óseos, está más desarrollada en los cyprinodontiformes, especialmente en la familia de los "guppy" (Lebistes) y de los peces mosquito (Gambusia affinis), Poeciliidae, los vivíparos mexicanos (Goodeidae), los peces cuatro ojos (Anableidae) y los Jenysiidae. También aparece en las agujitas (Hemiramphidae) y en muchas familias de los peces en forma de perca (Perciformes): "percas de superficie" (Embiotocidae), clínidos (Clínidae), (Zoárcidae), brótulos, (Brotúlidae), peces escorpión y más de cincuenta especies del género Sebastes de las aguas costeras de California. (Lagler, et.al.1984).

La familia Goodeidae agrupa peces dulceacuicolas exclusivamente mexicanos, - caracterizados, entre otras cosas, por presentar marcado dimorfismo sexual: (en donde la aleta anal de los machos se encuentra modificada para las funciones de fecundación, ya que los primeros seis o siete radios son de menor longitud que los demás de la misma aleta y actúan como órgano conductor del esperma); cortejo prenupcial y viviparidad, fenómenos que conllevan una serie de adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas propias del grupo. (Alvarez del Villar, - 1970) (Díaz Pardo y Ortíz, 1986).

Puesto que en los goodeidos los ciclos reproductivos son cortos puede presentarse ocasionalmente la superfecundación: es decir más de una cría pueden estar presentes simultáneamente en un ovario y con diferentes estados de madurez. (op. cit. 1986).

Los fenómenos relacionados con el comportamiento sexual de Girardinichthys vivíparus se observan en cambios de coloración o epigámicos al estar el macho y la hembra cerca el uno del otro. El cuerpo de los machos pasa de un verde olivo claro a un color negro azabache intenso, la hembra vibra su cuerpo, cambiando - su coloración verde olivo por una más opaca y aparecen pequeñas y abundantes - líneas negras en las aletas dorsal, anal, y caudal, además la región que va del opérculo al poro genital comienza a tomar un color negro más intenso. (op. cit.)

El comportamiento de cortejo fue observado durante la época reproductiva, que va aproximadamente de marzo a octubre. El ciclo reproductivo de G. vivíparus es múltiple y los jóvenes nacen continuamente de marzo a octubre, aunque se - intensifica de mayo a junio: se interrumpe, seguramente por efecto ambiental, - de noviembre a febrero. (op. cit.)

De acuerdo con Díaz Pardo y Ortíz, 1986, Girardinichthys vivíparus madura - aproximadamente en un año, cuando las hembras alcanzan tallas promedio de -

30 mm como sucede en especies pequeñas, incluso de otras familias vivíparas.

• Dos características importantes fueron determinadas durante el ciclo de madurez ovárica y el desarrollo embrionario de G. vivípara - rus; la primera es la reabsorción de la parte posterior del septo ovárico peculiar de la especie, que se observó en los últimos estadios de madurez. La otra característica es la relación que existe entre el desarrollo de la trofoteina y la desaparición del saco vitelino, puesto que la primera asumirá la función alimentaria del embrión. (op. cit.)

Para los peces, como sucede con todos los animales, es indispensable una nutrición adecuada para poder crecer y sobrevivir; a través de la observación en el campo y la identificación minuciosa de los contenidos del tracto digestivo y a través también de los estudios fisiológicos en el laboratorio, los investigadores han aprendido mucho en relación a los hábitos alimenticios, las clases de organismos que comen y los mecanismos que han desarrollado para la digestión. (Laqler, et. al, 1984)

Algunos peces se alimentan exclusivamente de plantas, otros de animales solamente, mientras que existe un tercer grupo que se alimenta de las dos fuentes. (op. cit.)

ANTECEDENTES

Algunos de los trabajos que sobre reproducción se han realizado son los de Hubbs y Turner (1933;1940;1949), Mendoza (1962), en varias especies de la familia del Laço de Pátzcuaro, Michoacán.

Alvarez del Villar, J. (1959,1963), ictiólogo mexicano ha colaborado enormemente en el conocimiento científico de los goodeidos aportando la descripción de varias especies.

Romero (1965), trabajó con "Los peces del Alto Lerma", que se caracteriza por ser un trabajo taxonómico de ictiología, donde se conoce a nivel específico la ictiofauna de dicha región, así como la distribución y variación de las especies allí existentes. Enfocado únicamente a las representativas de fauna autóctona, no así a las introducidas por el hombre.

Salazar, (1981) realizó un trabajo: "Contribución al conocimiento de la biología de Girardinichthys innominatus" Bleeker, 1860 (Pisces Goodeidae), en donde se estudiaron diferentes aspectos de la especie durante un año en el embalse "Requena", Edo. de Hidalgo.

Ojendis, (1985) "Contribución al conocimiento de la biología del Mexclapique (Girardinichthys vivíparus); con algunos aspectos ecológicos de la parte norte del ex-laço de Texcoco"; donde lleva a cabo muestreos hidrológicos, ictiológicos y bentónicos para la determinación de parámetros físicos y químicos, hábitos alimenticios, comunidad bentónica, proporción de sexos, fecundidad, edad y crecimiento.

Díaz Pardo y Ortíz Jiménez, (1986) establecen estadios de desarrollo ovárico; relación entre el tamaño de la madre y número de crías; así como desarrollo embrionario y describe en forma somera los eventos del comportamiento prenupcial de Girardinichthys vivíparus.

En base al marco anterior se planteó el objetivo **general** siguiente: Realizar un estudio biológico específico de Girardinichthys vivíparus (Alvarez del Villar, 1970), en el embalse "La Goleta", Estado de México.

Objetivos particulares :

- I.- Estudiar la dinámica ambiental del embalse La Goleta a lo largo del año 1989 - 1990.
- II.- Obtención de madurez gonádica mensual de G.vivíparus, así como número de crías y estadio de desarrollo embrionario a lo largo de 1989-1990.
- III.- Establecer la relación peso-longitud de G.vivíparus en el embalse La Goleta.
- IV.- Obtener la relación fecundidad-longitud para G.vivíparus a lo largo del año 1989-1990 en el embalse La Goleta.
- V.- Estudiar las variaciones estacionales y por tallas de la alimentación para G.vivíparus durante 1989-1990.
- VI.- Obtener proporción sexual de G.vivíparus en el embalse - La Goleta durante 1989-1990.

TAXONOMIA

Gnathostomata

Clase Osteichthyes

Subclase Actinopterygii

Orden Cyprinodontiformes

Suborden Cyprinodontoides

Familia Goodeidae

Género Girardinichthys

Especie viviparus

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El embalse "La Goleta" se ubica en el eje Neovolcánico perteneciente a la subcuenca del Alto Pánuco, municipio de Sovaniquilpan de Juárez, Edo. de México.

Situado entre las coordenadas geográficas de $20^{\circ}04'00''$ y $20^{\circ}04'15''$ de latitud Norte y $99^{\circ}31'44''$ de longitud Oeste, a una altitud de 2460 msnm: se comunica a la carretera México-Querétaro en el kilómetro 98, mediante un camino de terracería. (S.P. P. 1971)

La región se ubica en un lomerío de colinas redondas, con un tipo de suelo aluvial y de rocas ígneas extrusivas de tipo brecha volcánica. Las unidades de suelo al sur corresponden a Feozem hálico grueso y mediano. Al norte, Vertisol pélico de textura media. (S.P.P., 1971)

El clima según Köppen, modificado por García (1973) es de tipo $C(W_2)W$ que corresponde a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, siendo el más húmedo de los subhúmedos, con una temperatura media anual que oscila entre 12° y $14^{\circ}C$ y una precipitación media anual de 700-800 mm.

Presenta una frecuencia de granizada de 0 a 2 días, la frecuencia de heladas es de 40 a 60 días y presenta un coeficiente P/T entre 43.2055, con su porcentaje de lluvias menor a 5. (García, 1973)

Construido por la S.A.R.H. con fines de almacenamiento de agua presenta una capacidad de 1.8 millones de m^3 los cuales son utilizados para regar una área aproximada de 396 Hectáreas: beneficiando con esto a unas 350 familias que habitan ahí. (Lugo, 1988).

Las tierras de la región son usadas para agricultura de temporal, agricultura permanente, de riego y pastizal inducido para alimentar al ganado. (op. cit.)

MATERIAL Y METODO

Con la finalidad de cubrir los objetivos planteados en el trabajo, se llevaron a cabo doce muestreos con una periodicidad mensual, abarcando el periodo Mayo de 1989 a Abril de 1990.

En el embalse se estudiaron tres estaciones de muestreo, que se establecieron bajo el criterio de Marqalef (1983); las cuales se observan en la figura 1; en cada una de las cuales se registraron los siguientes parámetros ambientales:

- Temperatura, con termómetro Taylor (-35 a 50°C).
- Profundidad y Transparencia con disco de Secchi.
- Oxígeno disuelto con oxímetro YSI - 33.
- Dureza por titulación con EDTA 0.1 m.
- Conductividad con un salinómetro YSI - 51 B.
- Alcalinidad por titulación con Acido Sulfúrico 0.02N.

Para capturar a los peces se utilizó un chinchorro charalero de 30 m. de longitud, 1.5 m. de caída y luz de malla de 0.8 cm.

Una vez capturados, se les inyectó formol al 10% en la cavidad abdominal y se colocaron en bolsas de polietileno previamente etiquetadas, conteniendo formol al 4%. (Laevastu, 1971)

En el trabajo de laboratorio los peces se identificaron a nivel específico con las claves (Alvarez del Villar, 1970), posteriormente se registró la longitud patrón con la ayuda de un ictiómetro, el peso fue registrado con una balanza semianalítica marca Sartorius GMBH Göttingen.

Los organismos fueron disectados y se les determinó la madurez gonádica y el sexo con las claves (Díaz Pardo y Ortíz, 1986), para hembras, así como el número de crías y estadio en el que se encuentran: para machos se consultaron las claves de Nikolsky, 1963.

El análisis de contenido estomacal se realizó con el método numérico (Laevastu, 1971) Los grupos alimenticios se identificaron

con las claves de Ortega, (1986) para Algas; Pennak, (1978) para -
Cladóceros y Copepodos; Masson, (1973) para Chironomidos; y - - -
Entomological Reprint Specialists, (1948) para Corixidos.

Para el trabajo de gabinete se estimó la relación peso-longitud de acuerdo a la ecuación de Le Cren (Gerking, 1978).

$$W = aL^n$$

Donde : W = peso L = longitud
 n = tipo de a = factor de
 crecimiento condición

La relación fecundidad-longitud (Bagenal, 1978; Gerking, 1978) se estimó con la ecuación :

$$F = aL^n$$

Donde : F = fecundidad L = longitud
 n = exponente a = constante

Se determinó para sus hábitos alimenticios el coeficiente de vacuidad, es decir el porcentaje de estómagos vacíos (Albertine, - 1973), mediante la ecuación :

$$V = \frac{NV}{NE} (100)$$

Donde : V = porcentaje de estómagos vacíos
 NV = Número de estómagos vacíos
 NE = Número de estómagos examinados

Contenido estomacal :

Para este fin se determinó el método de frecuencia de ocurrencia de los organismos en el contenido estomacal, dando una estimación de la porción de la población que se alimenta de un grupo en especial (Contreras-Balderas, et. al. 1976). La frecuencia de ocurrencia se obtuvo mediante la fórmula :

$$F = \frac{ne}{Ne} (100)$$

Donde : F = frecuencia

ne = Número de estómagos con un tipo alimenticio

Ne = Número total de estómagos examinados por temporada o talla.

Así mismo, para el análisis del contenido estomacal se eligió otro método de análisis : el método volumétrico. .

Este método está basado en el volumen de un determinado grupo alimenticio v se obtuvo en relación al total de los grupos encontrados en una temporada o talla. (Tellez,1979)

$$V = \frac{v}{Vt} (100)$$

Donde : V = volumen (%)

v = Volumen de un tipo alimenticio

Vt = volumen total del contenido por temporada o talla.

Se realizó un análisis estadístico mediante la distribución teórica de " Z ", observando valores durante las cuatro temporadas y límites de confianza de la distribución para obtener proporción sexual de Girardinichthys viviparus.

RESULTADOS

Parámetros fisicoquímicos

El oxígeno y la temperatura presentan a lo largo del año grandes fluctuaciones, observadas en la fig. (2) en donde los máximos - valores de O₂ se dan en Mayo con 7.8 ppm y Marzo con 8.0 ppm, siendo el valor mínimo de 3.4 ppm en Noviembre.

La temperatura máxima se presentó en el mes de Junio con 24° C. Profundidad y Conductividad se manifestaron con variaciones - durante todo el año. Siendo la profundidad máxima de .78 cm en el mes de Junio y en el mes de Septiembre se dio la mínima profundidad con .19 m fig. (3)

Asimismo la Conductividad presentó los valores máximos en Agosto de 158 μ OHMS y mínimos en el mes de Abril con 64 μ OHMS fig(3).

En la fig. (4) podemos observar las modificaciones que se presentan en la transparencia a lo largo del periodo de trabajo, observando la máxima transparencia en Septiembre y Marzo con 0.11 m y la mínima en los meses de Junio y Agosto con 0.06 m.

Los parámetros de Dureza y Alcalinidad los observamos en la - fig. (5) durante todo el año.

El valor máximo de la Dureza se presenta en el mes de Junio - con 90.3 mg/l y el mínimo en el mes de Noviembre con 3.0 mg/l.

La Alcalinidad con un valor máximo en Junio (48.6 mg/l) y mínimo en Noviembre (2.8 mg/l).

Parámetros biológicos

En cuanto a la abundancia de G. vivíparus nos damos cuenta - fig. (6) que varía a lo largo del año, siendo el número de organismos promedio máximo en el mes de Abril con un valor de 30/500 m² y

el mínimo valor encontrado fue en el mes de Julio con 5/500 m².

En los resultados que registramos de la Biomasa observamos - fig. (7) que está representada con valores máximos en el mes de Febrero (170.28 g/500 m²) y la biomasa mínima de los organismos fue - en el mes de Noviembre con 21.78 g/500 m².

Madurez Gonadal

Se colectaron 325 Hembras durante todo el año de las cuales - 110 presentaron el estadio de madurez 5 "post-parto".

Las hembras en post-parto se manifiestan durante todo el año - (Mayo de 1989 a Abril de 1990), con porcentajes variables que van - de 75% en Julio Hasta un 2% en Diciembre. fig. (8)

El número de embriones colectados en total fue de 4089, obser- vándose los seis estadios de desarrollo. fig. (9)

El estadio de desarrollo embrionario dominante por mes fue va- riable, ya que en Mayo, Julio y Diciembre, se registro como dominan- te el estadio 4; en Junio, Agosto, Octubre, Febrero y Abril, el do- minante fue el estadio 3; y en Septiembre y Noviembre predomina el estadio 5. fig. (10)

La observación de embriones en diferentes estadios de desarro- llo en la hembra o "superfetación" fue un fenómeno que se manifestó en el 8% de las hembras analizadas, durante 7 meses del año.

Los máximos porcentajes de hembras que presentan "superfeta - ción" se dan en Abril (32%) y Julio (25%). fig(11)

Relación peso-longitud

A partir de una muestra total durante todo el año de estudio - de 545 individuos se obtuvo la relación peso-longitud.

Debido a que en cada mes se presentaron fluctuaciones muy sig- nificativas, la ecuación $W = aL^b$ se aplica para cada caso. tabla (1)

En la fig. (12) observamos que el factor de condición presenta sus valores más altos en Mayo 0.1065 y Noviembre 0.095 y valores mínimos en el mes de Octubre 0.017; fluctuando a lo largo del año.

Fecundidad

La hembra más pequeña que porto embriones midio 22 mm, el número mínimo de embriones que se encontró en una hembra de 31 mm fue de 4 y el máximo número de embriones (83) fueron encontrados en una hembra que midio 43 mm.

La producción de embriones se realiza durante todo el año, aunque es variable mostrando valores mínimos de 15 embriones/hembra/año en Enero y el máximo en Julio con 39 embriones/hembra/año y Diciembre con 52 embriones/hembra/año. fig. (13). Cabe señalar que en el mes de Diciembre sólo se capturó un organismo.

La relación Fecundidad-Longitud de Girardinichthys vivíparus - mostró un comportamiento potencial, siendo el modelo de ésta relación : fig. (14)

$$F = 2.6035 L^{1.7931207}$$

$$r = 0.38$$

Hábitos alimenticios

El análisis estomacal de G. vivíparus, nos permite observar una gran variedad de grupos alimenticios tales como : Cladocera, Copepoda, Insectos, Algas y Materia Orgánica en general. tab. (2)

A lo largo de este año mediante el método de frecuencia, observamos que en la época de Invierno de un total de 50 organismos examinados, Fragilaria con 42% es el más frecuente, con un 32% Chironomidae, le siguen con 28% Diaptomus y Stigeoclonium y Cymbella con 26%. fig. (15)

En Primavera de 50 organismos examinados, observando la fig. (16) nos damos cuenta que Fragilaria resultó ser la más frecuente - 100% y Cymbella 86%, seguidos por Navicula con 66% y Gomphonema representado por 30%.

En la temporada de Verano el número total de estómagos examinados fue de 50, repitiendo Fragilaria fig. (17) como la más frecuente 60%, así como Diaptomus 54% y Cosmarium 34%, completando la gráfica grupos tales como Oscillatoria 24%, Stigeoclonium 22%, Navicula 20%, Clostridium 10%, y otros organismos sin importancia significativa.

Por último en la época de Otoño 50 fue el total de organismos examinados de los cuales se observo en la fig. (18) que Fragilaria es el grupo más frecuente con un 54% seguida por Diaptomus 32%, Navicula 24%, Cosmarium 22%, así como Cymbella y Chironomidae con - 18%, 14% para Bosmina y 12% para Microspora.

Para el análisis volumétrico por tallas, se dividieron en dos intervalos : "A" de 2.0 a 3.5 cm. y "B" de 3.6 a 5.0 cm., tenemos entonces que para la temporada de Invierno fig. (19) en el intervalo de talla "A", Chironomidae presento un volumen de 93%, Diaptomus 5%, seguidos de otros grupos no significativos. Para el intervalo de talla "B", se distinguió Fragilaria con 70% y Navicula con 29%.

En Primavera fig. (20) para el intervalo de talla "A", Diaptomus con 50% fue el volumen predominante junto con Chironomidae 42% y Bosmina 6%. En el intervalo de talla "B" Trichocorixella mexicana tuvo un volumen de 54% y Diaptomus un 43%, seguidos por otros grupos.

En Verano fig. (21) para el intervalo de talla 2.0 a 3.5 cm, nuevamente se caracterizó Diaptomus por su volumen del 87% seguida de Bosmina con 7% y Stigeoclonium 5%.

Los organismos del intervalo de talla 3.6 a 5.0 cm. se observo un 90% para Diaptomus, seguido de Stigeoclonium con un 9%, así como otros grupos no representativos.

Por último en la época de Otoño para el intervalo de talla "A", fig.(22) el tipo de alimento que sobresalio con 53% fue Chironomidae , luego con 39% Microspora y Diaptomus 5%, completando la gráfica otros grupos. En el intervalo de talla "B", Oedogonium con 49% junto con 37% de Diaptomus y grupos no representativos.

Coefficiente de vacuidad

Para darnos una idea general de como se encontraban los estómagos de G. vivíparus (grado de llenado) a lo largo del año, nos basamos en el coeficiente de vacuidad (tab. 3), así, podemos darnos cuenta que el porcentaje de estómagos vacios presenta un valor máximo en Verano con un 10.6% y en el mes de Diciembre resultó nulo.

Proporción sexual

Basandonos en la tabla 4 "Composición por sexos", observamos que durante todo el año los valores de las cuatro temporadas quedaron fuera del área marcada por los límites de confianza en la distribución fig. (23). Siendo la proporción sexual para Girardinichthys vivíparus : 1.5 : 1 en Invierno; 2 : 1 en Primavera; 3 : 1 en Verano y 1.6 : 1 hembras en relación a los machos en Otoño.

DISCUSIÓN

Parámetros fisicoquímicos

Probablemente en los meses de Abril y Mayo el oxígeno tuvo su mayor concentración, por acción de los vientos; a la no utilización en la oxidación de materia orgánica en suspensión y a la disminución de la temperatura (Margalef, 1989); observando que el O_2 guarda una relación inversa con el comportamiento de la Temperatura; ya que en los meses donde la concentración de oxígeno aumenta, la temperatura disminuye; muy probablemente a que en éstos meses la temperatura ambiental disminuye también y por tanto la incidencia de calor en el agua es menor. (op. cit)

Para el mes de Noviembre, éstas diferencias entre ambos parámetros son más notorias, ya que para este punto cuando aumenta la temperatura, disminuye la concentración de O_2 notablemente.

La concentración de oxígeno disminuye, porque se está requiriendo en la oxidación de materia orgánica (op. cit.) ; apoyandonos también en que por este mes la transparencia aumenta, lo que quiere decir que la materia que se encontraba en suspensión ha bajado al sustrato para su oxidación. (op. cit.)

La temperatura del embalse aumenta probablemente porque la temperatura ambiental también aumenta, lo que hace que la incidencia de calor sea mayor en el cuerpo de agua (op. cit.)

Estos datos son comparables con trabajos como el de Contreras, G. 1990., donde obtuvo la misma relación inversamente proporcional de éstos dos parámetros en el embalse "La Goleta".

Al igual que el oxígeno y la temperatura, la profundidad y transparencia tienen una relación inversamente proporcional. fig (3b)

La profundidad alcanza su mayor punto en el mes de Junio, mientras que en este mismo mes la transparencia disminuye.

Y para el mes de Septiembre la profundidad disminuye aumentando la transparencia del embalse.

Probablemente el incremento de la profundidad se debe al aporte de agua en el embalse (Ugo, 1988); a la precipitación (García, 1973);

Con esto se ve afectada la transparencia, por la provocación del acarreo de materiales, disminuyendo la visibilidad. (Krebs,1985).

Por otro lado al disminuir la profundidad que pudo ser por la escasez de lluvia, o porque no existió aporte de agua al embalse (Lugo,1988. y García,1973), o por cambios en la temperatura que provocan la evaporación del cuerpo de agua; la transparencia por otra parte aumenta, porque los materiales que existía en suspensión han pasado a formar parte del sedimento existiendo una mejor visibilidad. (Krebs,1985)

La Conductividad tuvo su máximo valor en el mes de Agosto, lo que nos indica que existe una mayor concentración de iones en el embalse(Arredondo,J.L.1986), esto está apoyado por los parámetros de profundidad y transparencia que en esta temporada disminuyeron.

La Dureza y Alcalinidad son parámetros que se encuentran en estrecha relación proporcional; en el mes de Junio presentaron su máximo porcentaje y para Noviembre su mínimo valor; observando a lo largo del periodo de estudio un comportamiento muy similar; esto es debido a que la profundidad del cuerpo de agua influye en éstos dos parámetros, ya que al aumentar ésta, la concentración de iones y aniones se diluye, dando como resultado valores de Dureza y Alcalinidad bajos y al contrario, cuando la profundidad disminuye en el embalse, la concentración aumenta, y los valores de Dureza y Alcalinidad se elevan. (Marqalef, 1989)

Parámetros biológicos

En el mes de Abril la Abundancia tuvo su máximo valor y en el -

mes de Julio su mínimo porcentaje; ésto pudo deberse a que las condiciones ambientales son las propicias para su desarrollo, por lo tanto la densidad de la población aumenta en un área determinada - (500 m²) (Krebs, 1985); esto también se basa en la cantidad de alimento que se encuentra en esos momentos en el embalse, cuando éste es abundante, la población de G. vivíparus aumenta y visceversa, - cuando el alimento escasea la abundancia de G. vivíparus disminuye. (op. cit.)

Por otro lado observamos que la Biomasa tiene su valor más elevado en el mes de Febrero y el valor más bajo lo presenta en el mes de Noviembre; la fluctuación en los resultados pudieron deberse a varios factores : a que las hembras presentan un mayor o menor número de embriones y por lo tanto el peso suele bajar o aumentar; al grado de gordura que tenían; a la madurez gonadal; si los estómagos se encontraban en esos momentos llenos, casi vacíos o vacíos; todos estos factores influyen en el resultado final de la biomasa, (Krebs, 1985); en el caso de G. vivíparus nos damos cuenta que la Biomasa - se mantiene estable dentro de un cierto rango, a excepción del mes de Febrero que es donde se dispara completamente, en este punto observamos que se presentan casos de hembras con el fenómeno de "superfetación", lo que nos indica que el peso puede aumentar; además el factor de condición se incrementa en este punto con respecto al mes anterior, lo que nos indica que existe un cambio en el pez, ya sea detalla, peso o altura, provocando aumento en la biomasa; el número de embriones promedio también se elevó respecto al mes anterior ; por último, la Abundancia que se relaciona con este parámetro también registro un aumento. (op. cit.)

Madurez Gonadal y Fecundidad

La fecundidad de G. vivíparus aumentó proporcionalmente respecto a su longitud.

La producción de crías de Girardinichthys vivíparus se realiza durante todo el año, esto apoyado en los registros de hembras "post-parto" y en la presencia de embriones durante este periodo de tiempo. Lo anterior sugiere un ciclo reproductor continuo.

Cabe señalar que la especie en Xochimilco sólo se reproduce de Marzo a Octubre (Díaz Pardo, et. al,1986). es de pensarse que G. vivíparus del embalse "La Goleta" se reproduce de la manera más intensa porque las condiciones ambientales son más propicias, por no recibir aguas de deshecho.(Cordero y Gil,1986)

La producción de crías se intensifica en Julio, mes en el cual el embalse empieza a recuperar su volumen; al aumentar los volúmenes de agua se producen amplias zonas de vegetación sumergida, rica en organismos alimenticios (Muss,1926) que aprovechan las crías de G. vivíparus como lo hacen otras especies de peces.

La "superfetación" fue un fenómeno característico de esta población, que se observa en casi todo el año (excepto en Agosto, Octubre, Diciembre y Enero). Lo anterior indica que una hembra puede ser fecundada en diferentes momentos (Díaz Pardo, et. al.1986), con el fin de optimizar la producción de nuevos individuos; estrategia seguida por aquellas especies que habitan ambientes muy variables (Ryther,et. al.1986)

Relación Peso-Longitud

Con la ayuda de una prueba de significancia, pudimos comprobar que el tipo de crecimiento de G. vivíparus fue diferente al valor teórico 3, indicando por tanto un tipo de crecimiento alométrico; -entendiendo por esto que a través del tiempo, los cambios en talla, y peso no permanecen uniformes. Esto puede deberse al aumento de peso durante la maduración sexual. (Nikolsky,1963)

Este tipo de crecimiento es semejante al obtenido en el embalse - "Requena" para Girardinichthys innominatus; que fue también de tipo alométrico (Salazar, 1981)

Factor de condición

En general en el mes de Mayo se presentó un mayor grado de robustez para G. vivíparus: en este mes su alimentación se compuso de fitopláncton, zoobentos y zoopláncton.

Aunque consideramos que el grado de robustez no está relacionado directamente con la cantidad de alimento consumido sino que se debe principalmente a que por esta temporada ya se ha alcanzado el máximo desarrollo en peso de la gónada (Cordero y Gil, 1986)

Podemos apoyar lo anterior en el coeficiente de vacuidad que nos señala al mes de Mayo como el mes donde mayor número de estómagos - vacíos se encontraron; suponiendo entonces que los peces dedican - gran parte de sus energías al crecimiento de gónadas.

Respecto a condiciones ambientales, para esta temporada se observa que el oxígeno presenta un alto valor al igual que la temperatura.

Proporción sexual

Los resultados de la proporción sexual nos hacen pensar, que al - existir siempre (durante todo el año) el predominio de las hembras - sobre los machos, podemos suponer que se debe principalmente al tipo de reproducción vivípara que tiene la especie. Por lo que un macho - puede fecundar a varias hembras y, por tanto al existir más hembras que machos se garantiza el que el número de ejemplares que nacen - sea mayor, como consecuencia se respalda la conservación de la especie. (Díaz Pardo y Ortíz, 1986)

Esta proporción es semejante a las encontradas en el Ex-Lago de Texcoco (Ojendis, 1985); y en el embalse "Requena" (Salazar, 1981), en donde prevalecieron siempre las hembras sobre los machos.

Hábitos alimenticios

La dieta de G. vivíparus estuvo compuesta por organismos pertenecientes al zoopláncton (Cladocera y Copepoda), al zoobentos (Diptera y Hemiptera), y fitopláncton (Algas), a lo largo del estudio.

Si nosotros analizamos el tipo de alimentación por tallas nos daremos cuenta que en la época de Verano tanto peces de tallas pequeñas, como peces de tallas grandes prefirieron como alimento principal Diaptomus; sin embargo en Primavera los organismos de tamaños pequeños eligieron Diaptomus y Chironomidae, pero aquellos organismos mayores se alimentaron principalmente de T. mexicana y Diaptomus; posiblemente la predilección de zoopláncton para los primeros tamaños y de bentos para las últimas tallas se debe a la cantidad de proteínas requeridas para el crecimiento del organismo (Cházaro, 1989).

Para Invierno Chironomidae resultó ser el preferido en peces pequeños y Fragilaria en peces grandes. En Otoño el alimento principal para tallas menores fue Chironomidae y Microspora y en tallas mayores Oedogonium y Diaptomus fueron las preferidas.

A lo largo del año observamos que para peces de tallas de 2.0 a 3.5 cm. en Invierno, en cuanto a volúmen, Chironomidae se presenta con un porcentaje muy elevado, en Primavera disminuye pero aparece Diaptomus, para Verano desaparece Chironomidae y Diaptomus aumenta, en Otoño vuelve a presentarse Chironomidae comparando con Microspora.

Para peces que van de tallas 3.6 a 5.0 cm., observamos que a lo largo del año ocurre una fluctuación de Diaptomus en cada una

de las temporadas, a excepción de Invierno en donde ésta no aparece, distinguiéndose sólo Fragilaria; en Primavera desaparece ésta última, pero T.mexicana y Diaptomus se hacen presentes; para Verano ya no aparece T.mexicana, pero Diaptomus aumenta y en Otoño baja ésta última, pero aparece Oedogonium.

Los tres grupos (zoopláncton, zoobentos y fitopláncton) estuvieron representados durante toda la temporada.

Todo esto nos lleva a pensar que G.vivíparus se abastece de una gran variedad de organismos que componen su dieta y que se encuentran presentes durante todo el año.

Sin embargo la preferencia que se observó fue Fragilaria que aparece en las cuatro temporadas del año y en abundancia.

Lo que no concuerda con el trabajo de Ojendis, 1985; en donde los Ciclopoideos representan el principal componente a lo largo de todo el año, seguido de Spirulina y Chironomidae para G.vivíparus.

Así pues podemos decir que Girardinichthys vivíparus es por su dieta un consumidor de tipo primario. (Lagler, 1984).

CONCLUSIONES

Los parámetros fisicoquímicos en el embalse "La Goleta" presentan durante todo el año variaciones de manera general, pero siempre se encuentran interrelacionados entre sí; lo que nos permite advertir a la población Girardinichthys vivíparus como una especie con un amplio intervalo de tolerancia medioambiental.

Presentó en el mes de Abril máximos valores en Abundancia y en el mes de Julio su mínimo porcentaje; La Biomasa tiene su valor más elevado en el mes de Febrero y el mínimo valor lo presenta en el mes de Noviembre.

Girardinichthys vivíparus es una especie que se caracteriza por presentar ciclo reproductivo continuo a lo largo de un año así como un tipo de estrategia denominada fenómeno de "superfecundación", que optimiza la producción de crías.

El tipo de crecimiento en Girardinichthys vivíparus es alométrico, cambiando ésta especie en peso y talla, debido a la maduración sexual y al grado de gordura del pez.

La relación Fecundidad-Longitud de Girardinichthys vivíparus mostró un comportamiento de tipo potencial; encontrándose valores mínimos de 15 embriones/hembra/año, y máximos de 39 embriones/hembra/año.

La conservación de la especie está respaldada por la proporción sexual, donde observamos el predominio de las hembras sobre los machos durante todo el año; siendo de 1.5 : 1 hasta de 3 : 1 hembras en relación a los machos.

Girardinichthys vivíparus es por su dieta un consumidor de tipo primario; apareciendo Fragilaria como la preferencia durante todo el año.

BIBLIOGRAFIA

- Albertine, B.J. 1973 Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae Mugil auratur Risso 1810 Mugil capito 1829 et Mugil saliens Risso 1810. I. Régime alimentaire Aquaculture, 2:251-266.
- Alvarez del Villar, J. 1959. Contribución al género Neophorus. - (Pisc. Goodeidae). Ciencia, Méx. 19(1-3):13-22.
- Alvarez del Villar y J. Arreola. 1972. Primer goodeido fósil, procedente del plioceno jalisco. Bol. Soc. Cienc. Biol. - Jalisco. 6:6-15.
- Alvarez del Villar, J. 1963. Ictiología michoacana III. Los peces de San Juanico y de Tocumbo, Mich. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx., 12(1-4):111-130.
- Alvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (claves) Sría. de Industria y Comercio, Comisión Nac. Consultiva de Pesca e Industrias Conexas. Ins. Nac. de Investigaciones Biológico Pesqueras. Méx. 167 pp.
- Arredondo Figueroa José Luis. Breve descripción de los criterios y técnicas para el manejo de calidad del agua, en estanques de piscicultura intensiva. Sría. de Pesca. 1986.
- Bagenal, T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. IBP Handbook No. 3 Blackwell Scientific Publication, London 365 pp.
- Contreras-Balderas, S. 1976. Peces. Psicultura. Memorias del Simposio sobre Pesquería en aguas Continentales. Sría de Industria y Comercio, Ins. Nac. de Pesca. Tuxtla Gutiérrez, - Chiapas. 3-5 Nov. p: 44-56.
- Contreras Rivero G. 1990. Evaluación de algunos atributos poblacionales de Cyprinus carpio en "La Goleta", Edo. de Méx. Tesis Profesional. UNAM. ENEP Iztacala. Los Reyes Iztacala.
- Cordero, G.A. y C.R. Gil 1986. Evaluación Biológico Pesquera de - Cyprinus carpio (Linneo) y Carassius auratus (Linneo) en el embalse "La Goleta", Edo. de Méx. Tesis Profesional UNAM. ENEP. Iztacala.
- Díaz Pardo, E. y Ortíz 1986 Reproducción y Ontogénesis de Girardinichthys viviparus (Pisces Goodeidae). An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx., 30: 45-66 pp.

- Entomological Reprint Specialists. Corixidae of the western hemisphere, 1948. The University of Kansas Science Bulletin. Volume XXXII. U.S.A.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) UNAM. C.U. México, D.F.
- Gerking, S.D. 1978. Ecology of Freshwater Fish Production. Blackwell Scientific Publication, London. 519 pp.
- Hubbs y Turner, C.L. 1939. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes XVI. A revisión of the Goodeidae. Misc. Publ. - Mus. Zool. Univ. Mich., (42) : 1-80.
- Krebs, M.E. 1985. Ecología. Estudio sobre la distribución y abundancia. Harla. México.: 369.
- Lagler, Bardach, Miller, Passino, 1984. Ictiología. AGT Editor. México. 489 pp
- Laevastu, T. 1971. Manual de Métodos de Biología Pesquera. Publicación FAO. Ed. Acribia, Esp. 243.
- Lugo, G.V. 1988. Soyaniquilpan. Monografía Municipal. Gobierno del Edo. de Méx. 80 pp.
- Margalef, Ramón, 1983. Limnología, Barcelona, Esp. Ed. Omega.
- Margalef, R. 1974. Ecología, Barcelona España. Ed. Omega.
- Masson, W. Jr. 1973. An Introduction to the Identification of Chironomid Larvae. An. Qual. Control Lab. Nat. Env. Res. Center, usa 90 pp.
- Mendoza, G. 1962. The reproductive cycles of three viviparous Teleosts Allophorus robustus, Goodea huipoldiimand Neophorus diazi. Biol. But. 123(2) : 361-365.
- Muss, Bent. J. 1926. Los peces de agua dulce de España y de Europa, - Pesca, Biología, Importancia Económica. Barcelona, Omega.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of fishes. Academic Press. London, - New York.
- Ojendis, V.M. 1985. Contribución al conocimiento de la biología del Mexclapique (Girardinichthys viviparus); con algunos aspectos ecológicos de la parte Norte del ex-Lago de - Texcoco. Tesis UNAM. ENEP. Iztacala.
- Ortega, M.N. 1984. Catálogo de algas Continentales recientes de México. UNAM. 560 pp.

- Pennak, W.R. 1987. Freshwater Invertebrates of the United States. - and ed. Willy Interscience. U.S.A.
- Romero, R.H. 1965. Los peces del Alto Lerma. Esc. Nac. de Cienc. Biol. Tesis IPN. Méx. D.F. 77 pp.
- Ryther, John, H y Bardach, John, E. 1986. Acuicultura: crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce.
- Salazar, M.E. 1981. Contribución al conocimiento de la biología de Girardinichthys innominatus Bleeker, 1860 (Pisces Goodeidae) en el embalse "Requena" Edo. de Hidalgo. Esc. Nac. de Cienc. Biol. Tesis IPN.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1971. F. 14C88 Tula de Allende Cartas Geológicas, Edafológicas. Esc. 1:50 000.
- Tellez, R.C. 1979. Ecología Trófica Acuática como criterio auxiliar en planificación pesquera y algunos métodos para su estudio en aguas interiores salobres y marinas. 1er. - Simposio Internacional educación y organización pesqueras. México. 3.1 : 1-22.
- Turner, C.L. 1933. Viviparity, superimposed upon ovo-viviparity in the Goodeidae. A family of Cyprinodont Teleosts Fishes of the Mexican Plateau. Jour. Morphology 55(22):207-255.
- Turner, C.L. 1940 a Superfecundation in viviparous cyprinodont fishes Copeia 2:88-91.
- Turner, C.L. 1940 b. Pericardial, Sac, Trophotaeniae and alimentary tract in embryos of goodeid. Jour. Morphology. 67(2): 271-289.
- Turner, C.L. 1949. Viviparity in Teleost fishes. The Scientific Monthly. 65(6): 508-518.
- Wetzel, Robert, 1981. Limnología. Omega Barcelona, España.
- Yáñez-Arancibia, A., Curiel-Sánchez y Leyton, V. 1976. Prospección - Biológica o Ecológica del bagre marino Galeichthys caerulescens (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, Méx. (Pisces: Arridae) An. Inst. de Cienc. del Mar y Limnología. Univ. Nac. Autó. de Méx. 4(1): 125-180.

Ubicación del área de estudio

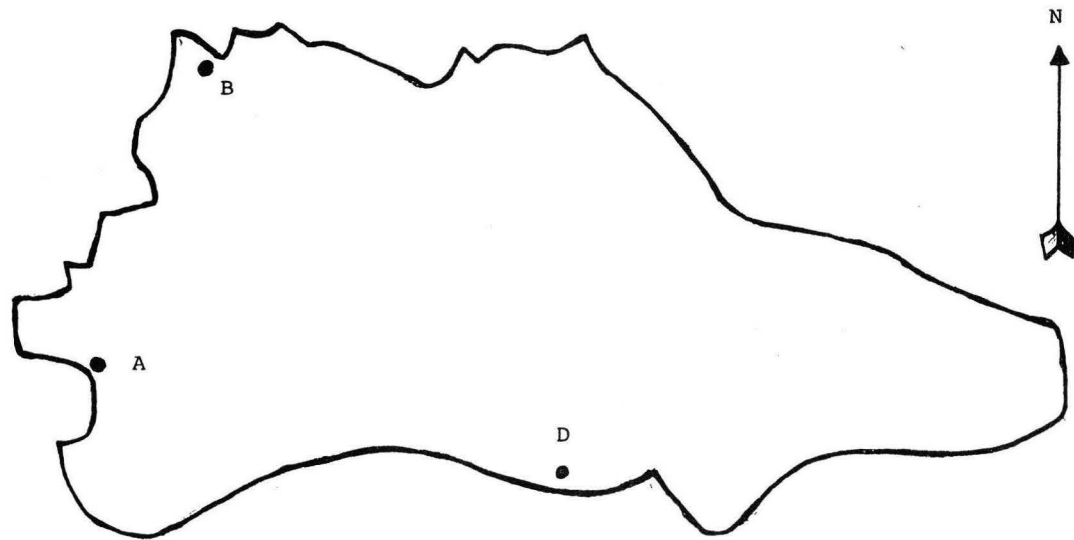


Fig.(1) " Embalse La Goleta " Edo. de México

A,B,D. Estaciones de muestreo

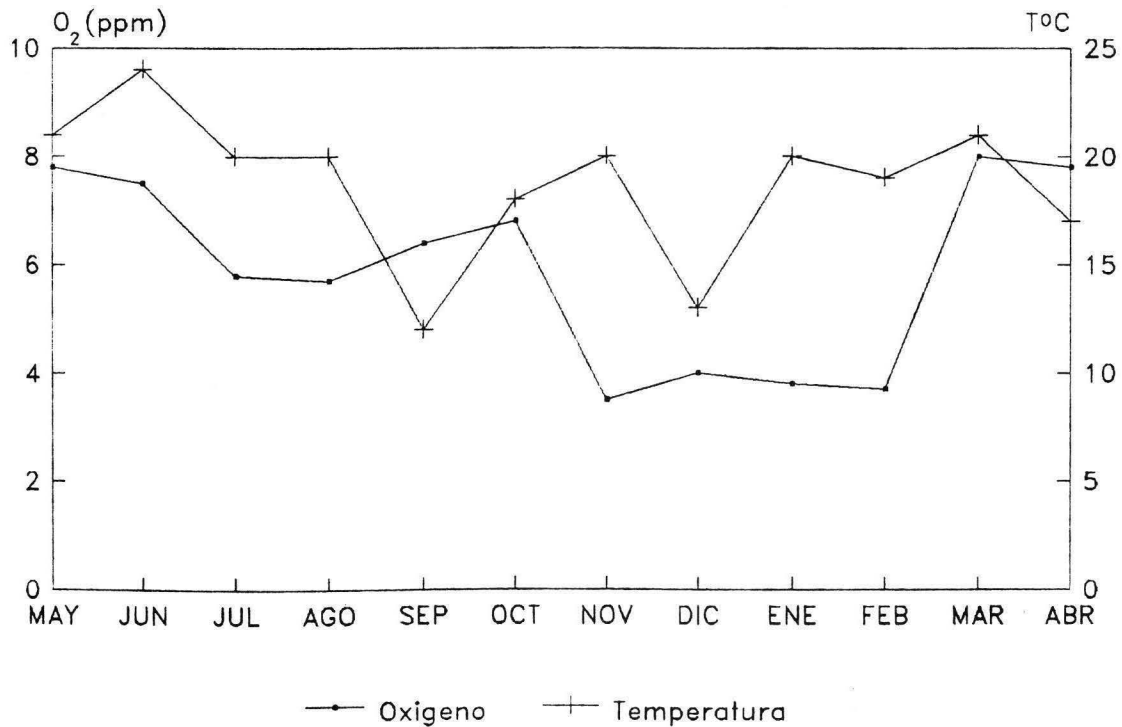


Fig. (2) Promedios mensuales de Oxígeno y Temperatura en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

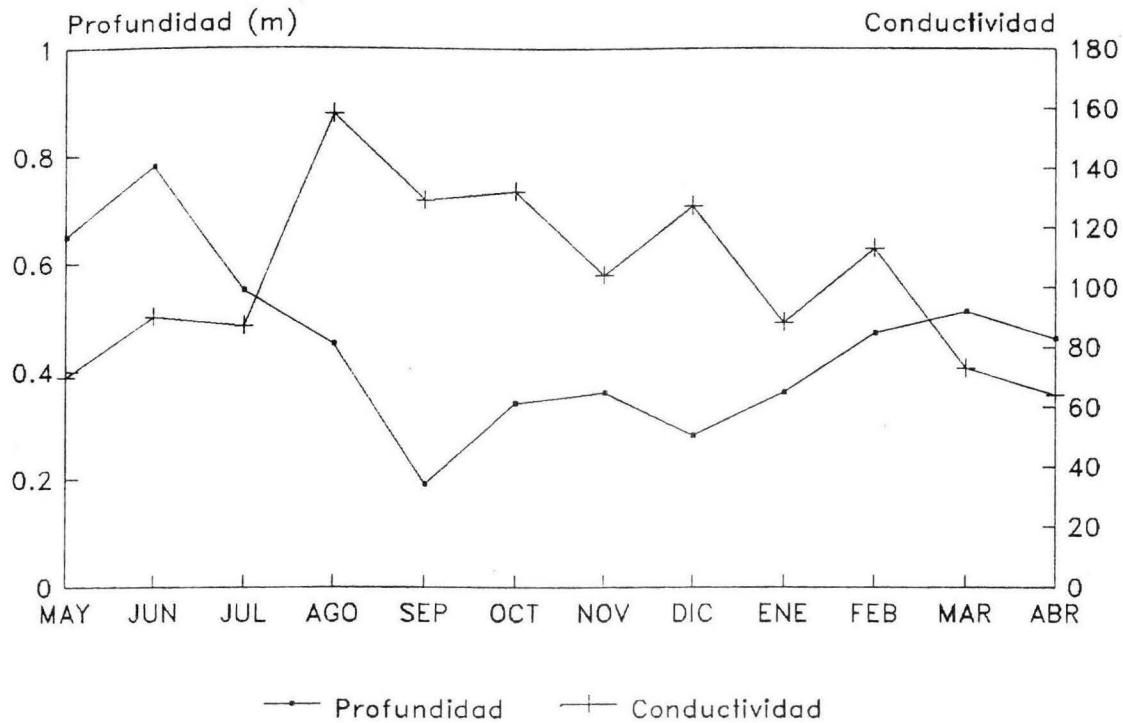


Fig. (3) Promedios mensuales de Profundidad y Conductividad en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

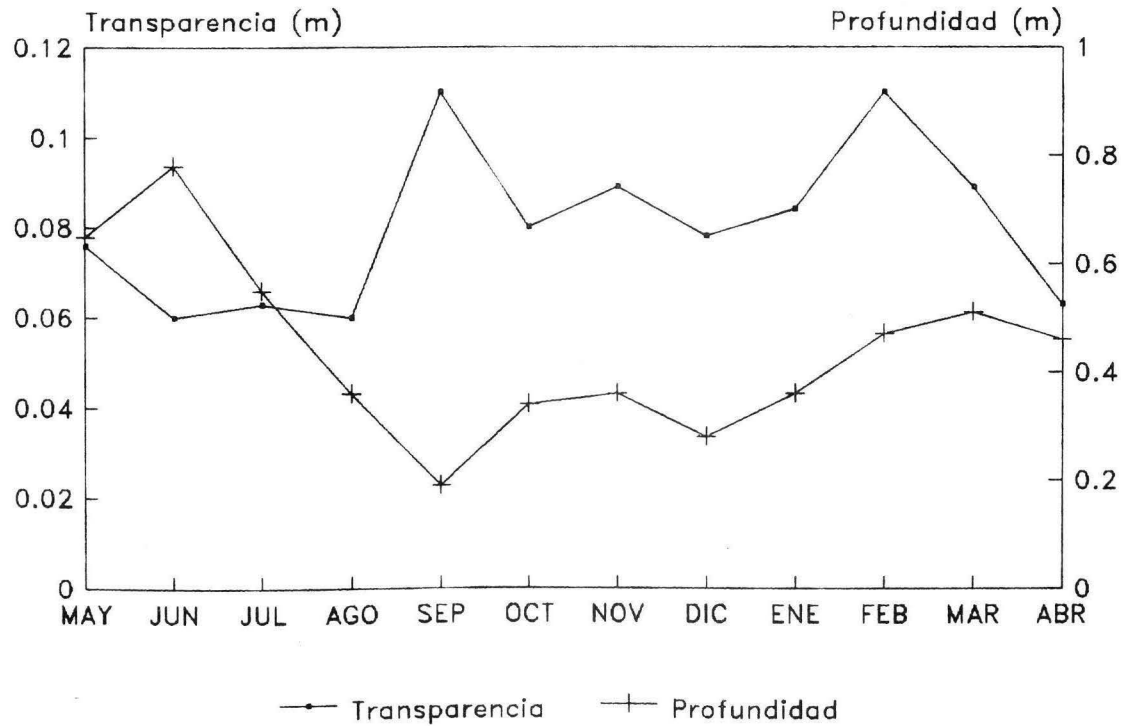


Fig. (3b) Promedios mensuales de Transparencia y Profundidad en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

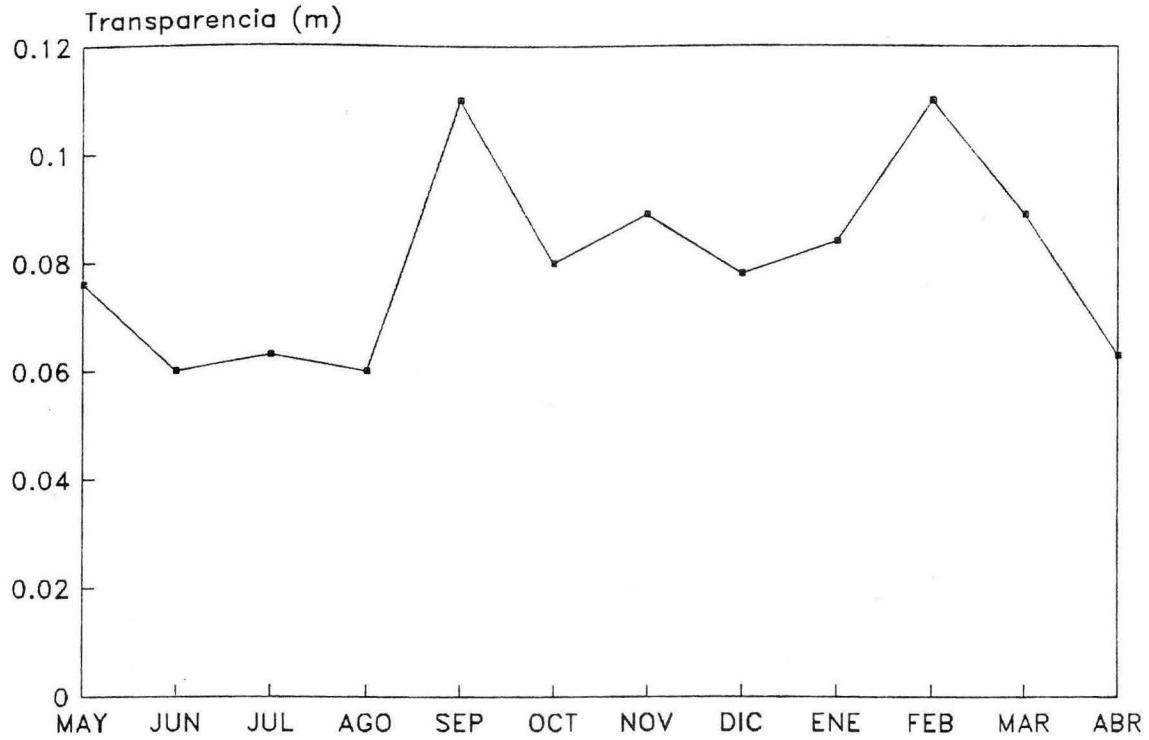


Fig. (4) Promedios mensuales de Transparencia en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

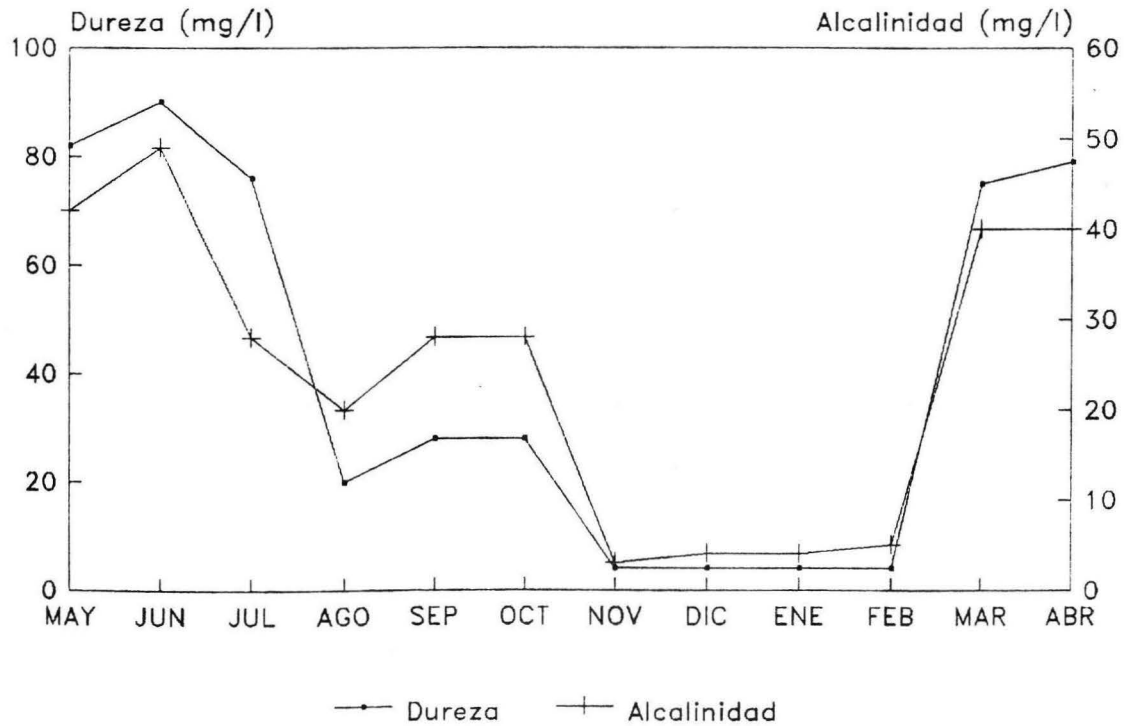


Fig. (5) Promedios mensuales de Dureza y Alcalinidad en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

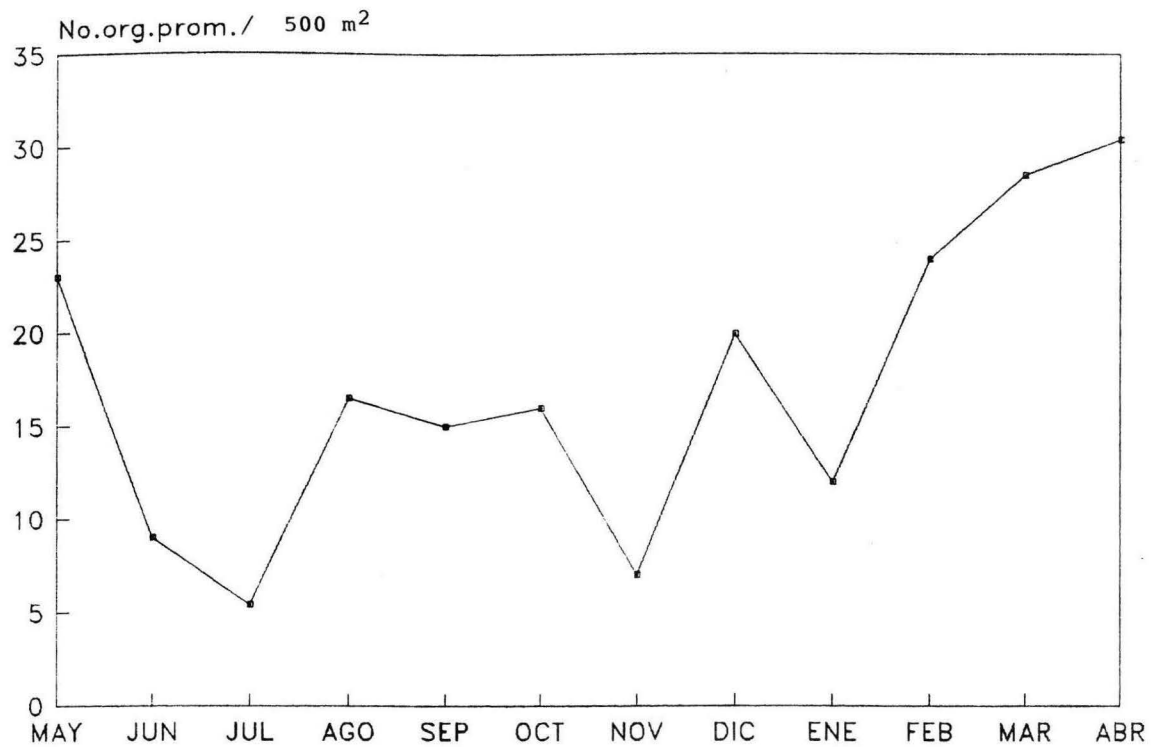


Fig. (6) Abundancia de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

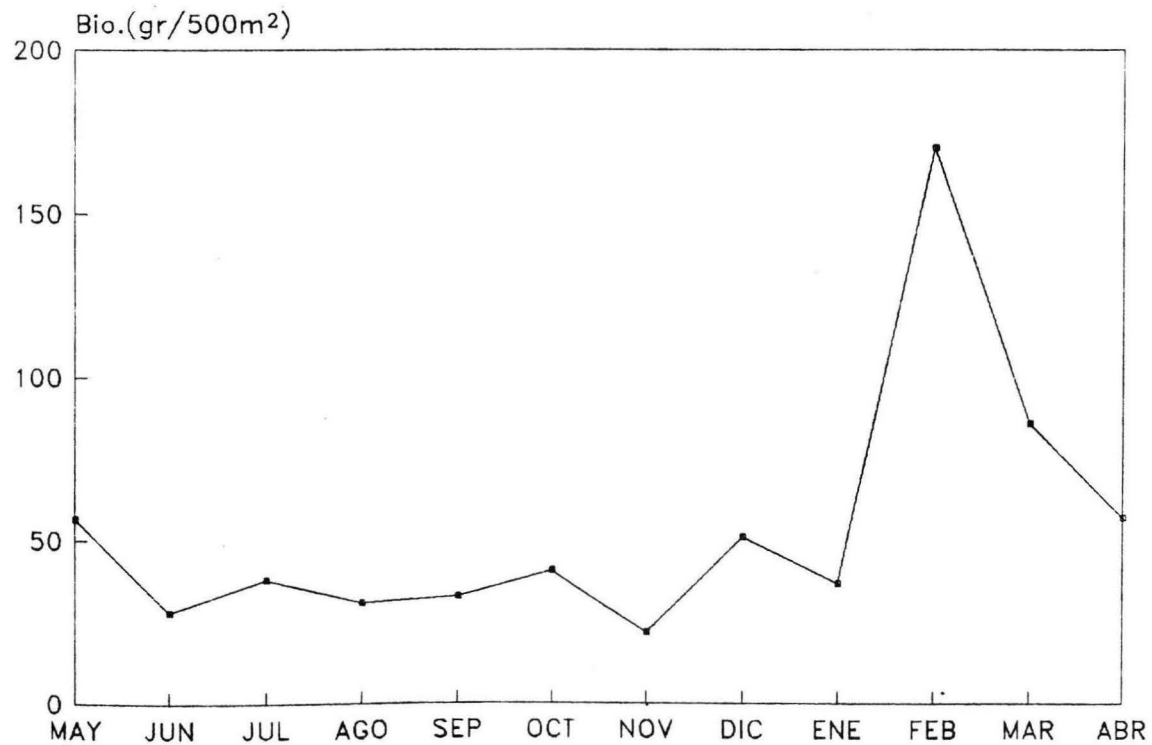


Fig.(7) Biomasa de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

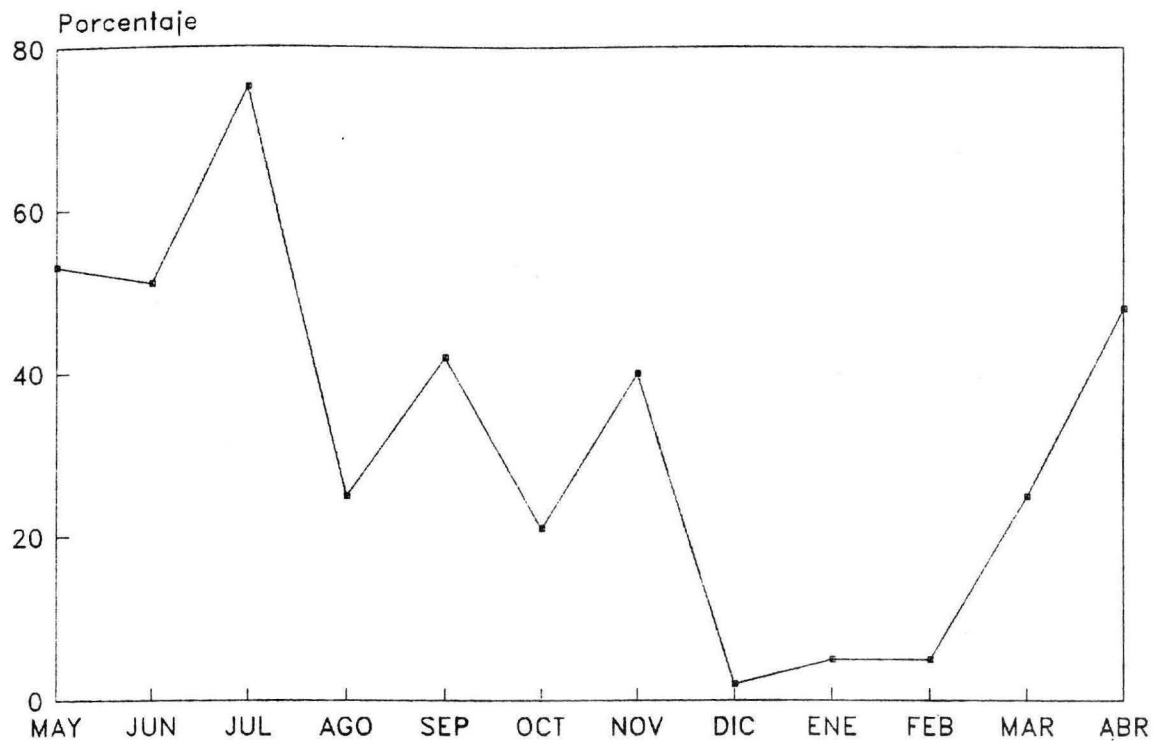


Fig. (8) Hembras en estadio de "post-parto" de G.vivíparus en el embalse "La Goleta"
a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

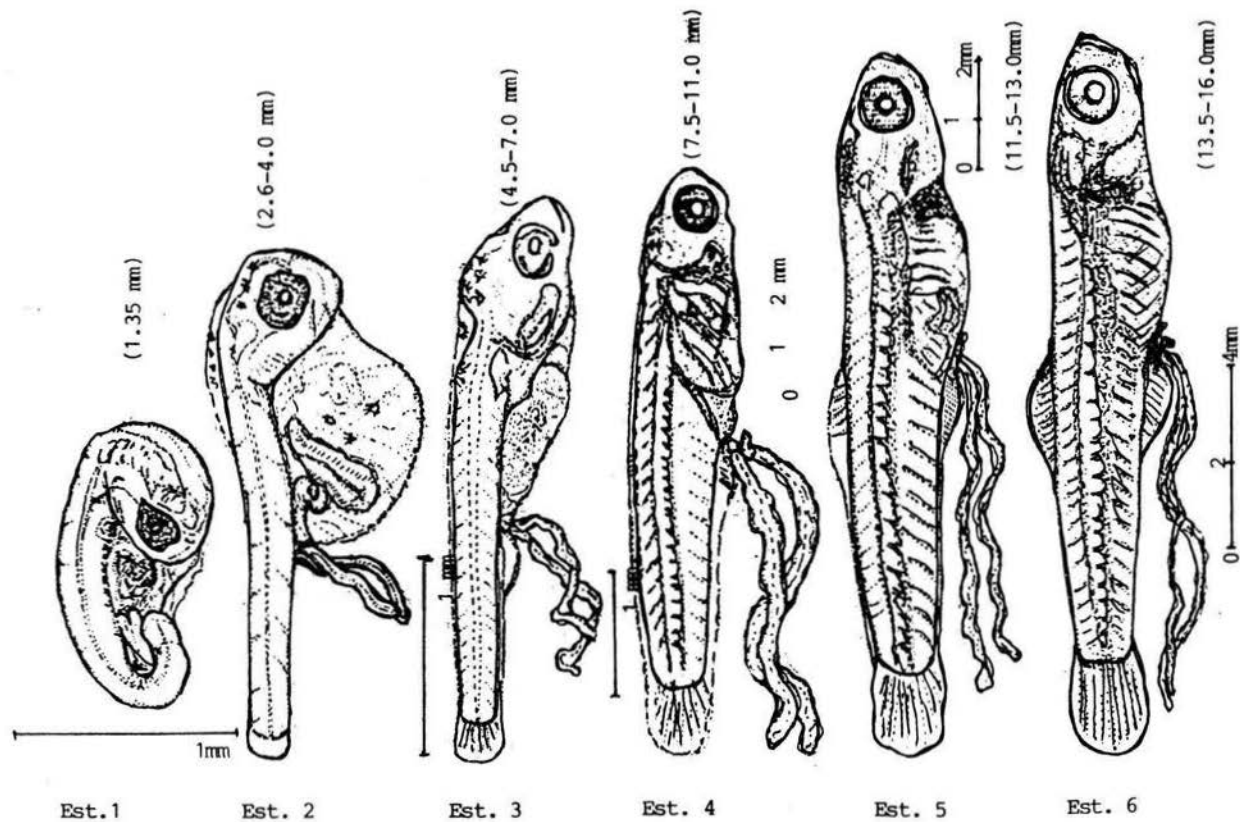


Fig. 9 Estadios representativos en el desarrollo embrionario de G. viviparus. (Díaz Pardo y Ortíz; 1986)

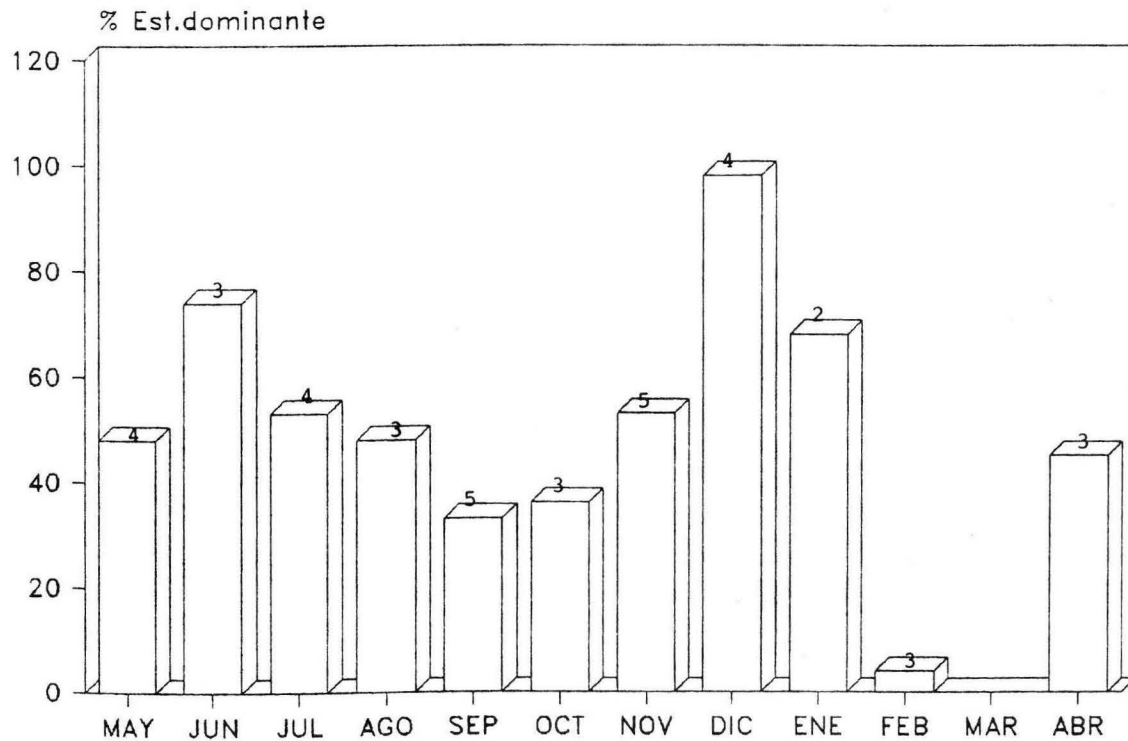


Fig.(10) Porcentaje de Estadios dominantes y predominancia en embriones de G.vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

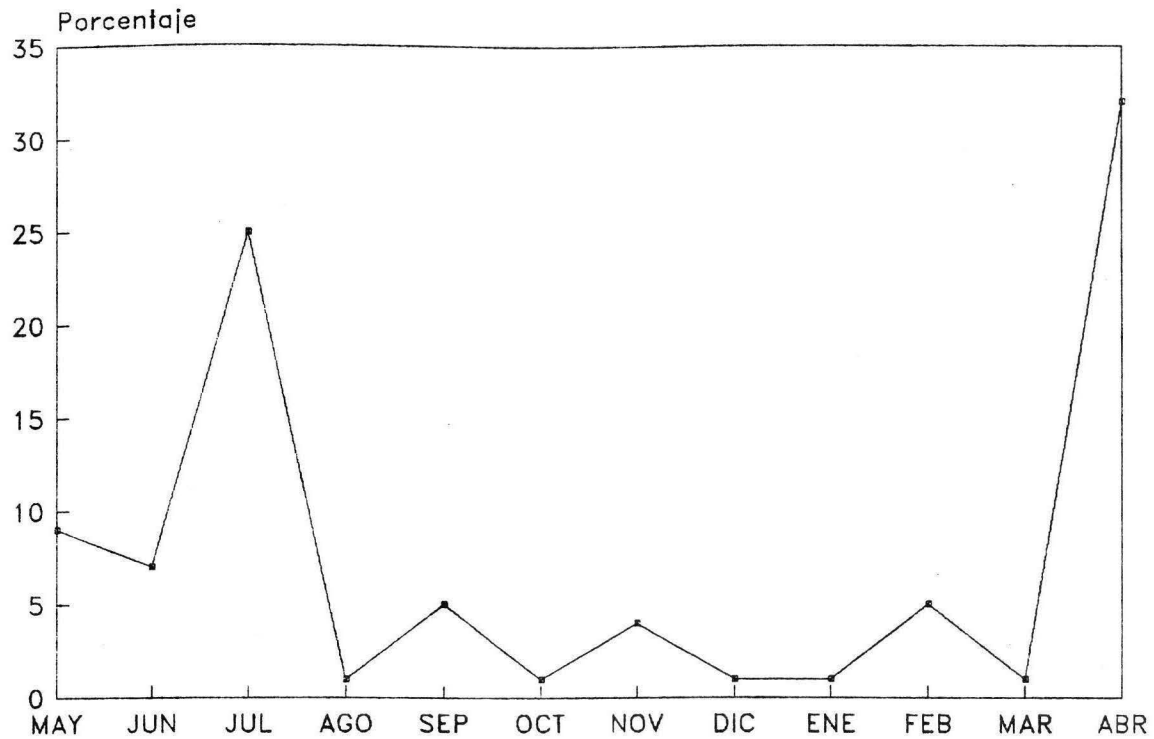


Fig. (11) Porcentajes de Superfetación en G. vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

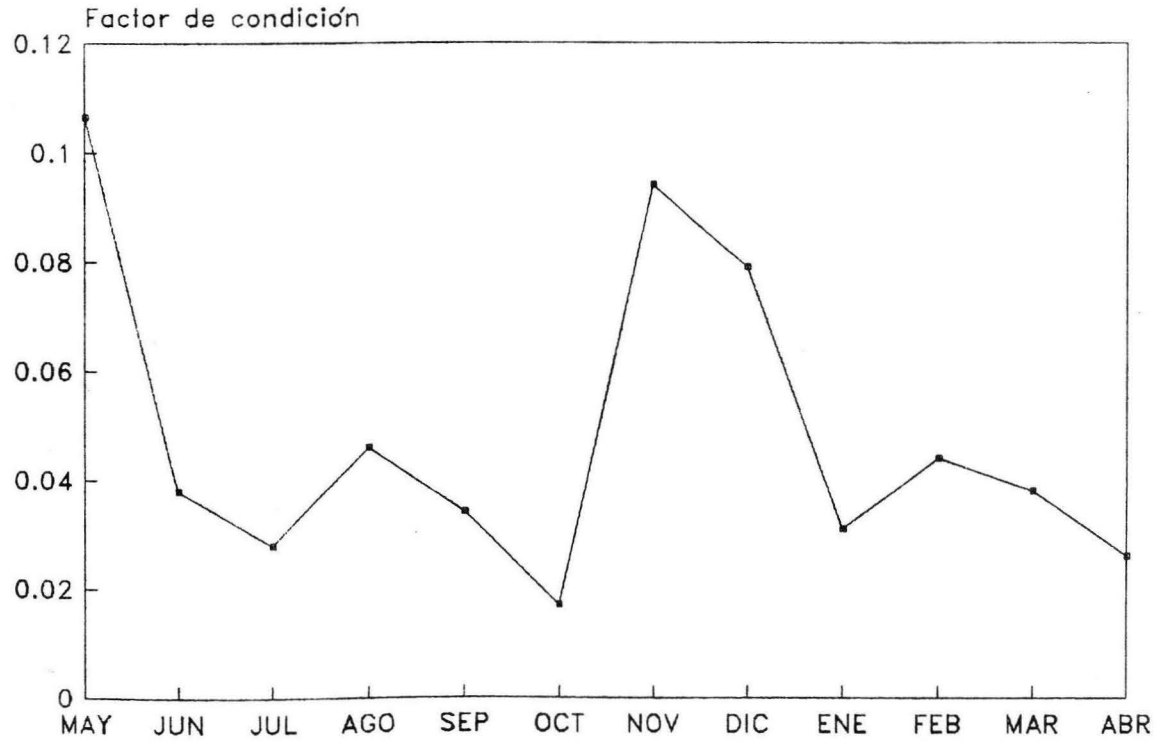


Fig. (12) Factor de condición de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

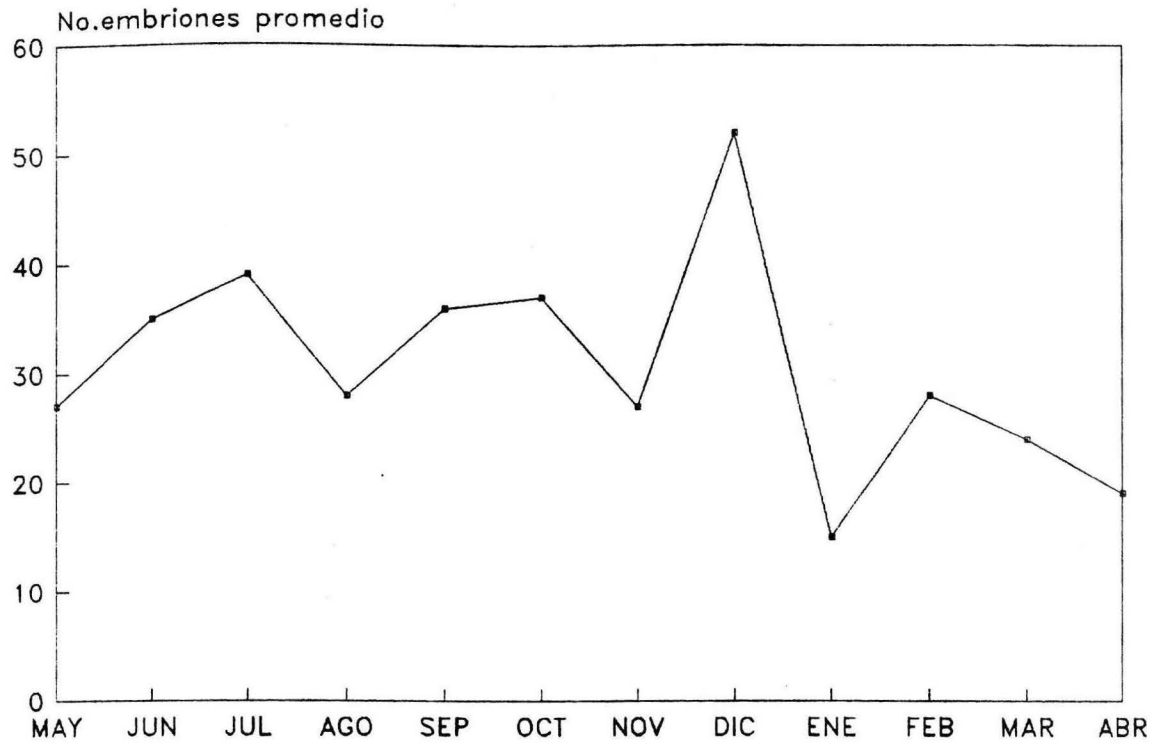


Fig. (13) Promedio de embriones de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir del mes de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

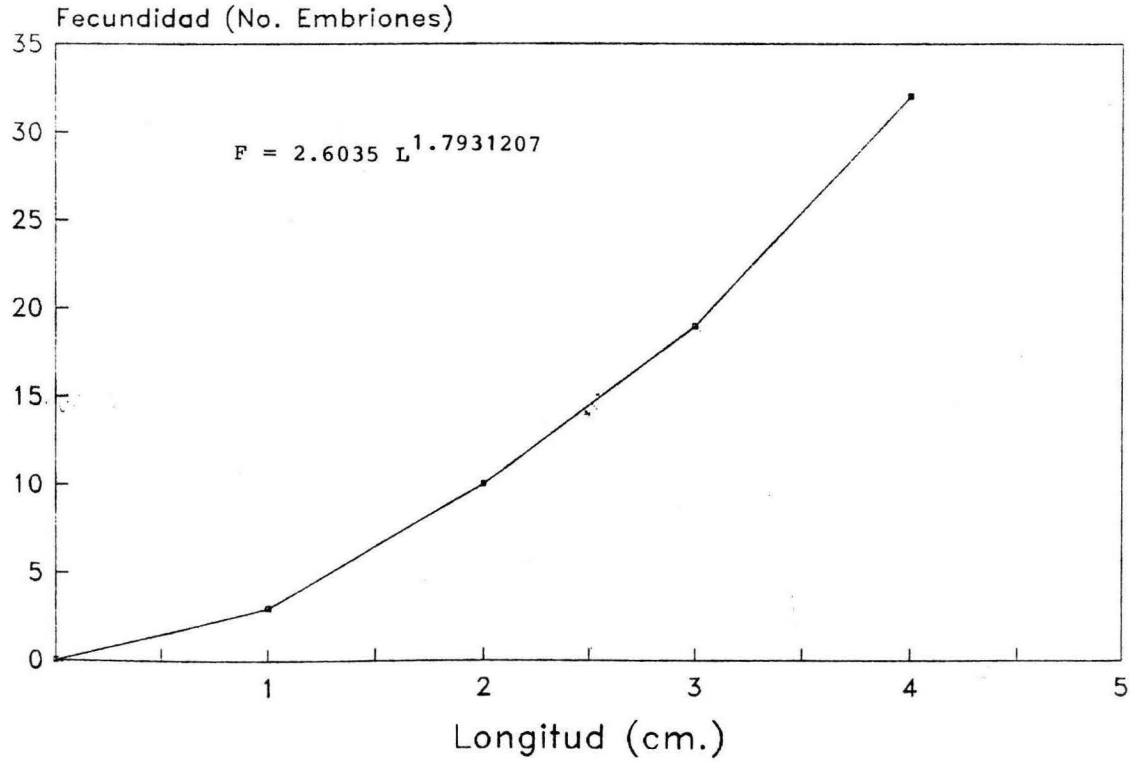


Fig. (14) Relación Fecundidad-Longitud de Gr. Vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

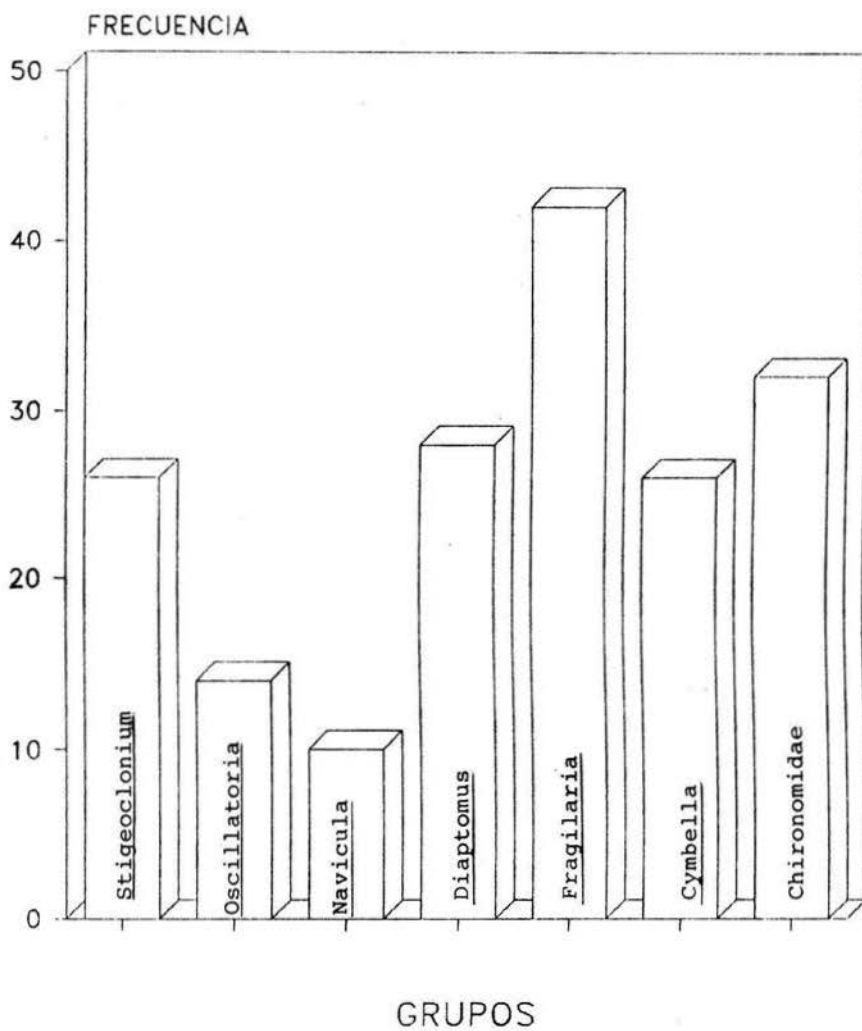


Fig. 15 Hábitos alimenticios a través del análisis de frecuencia de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" durante la temporada de Invierno.

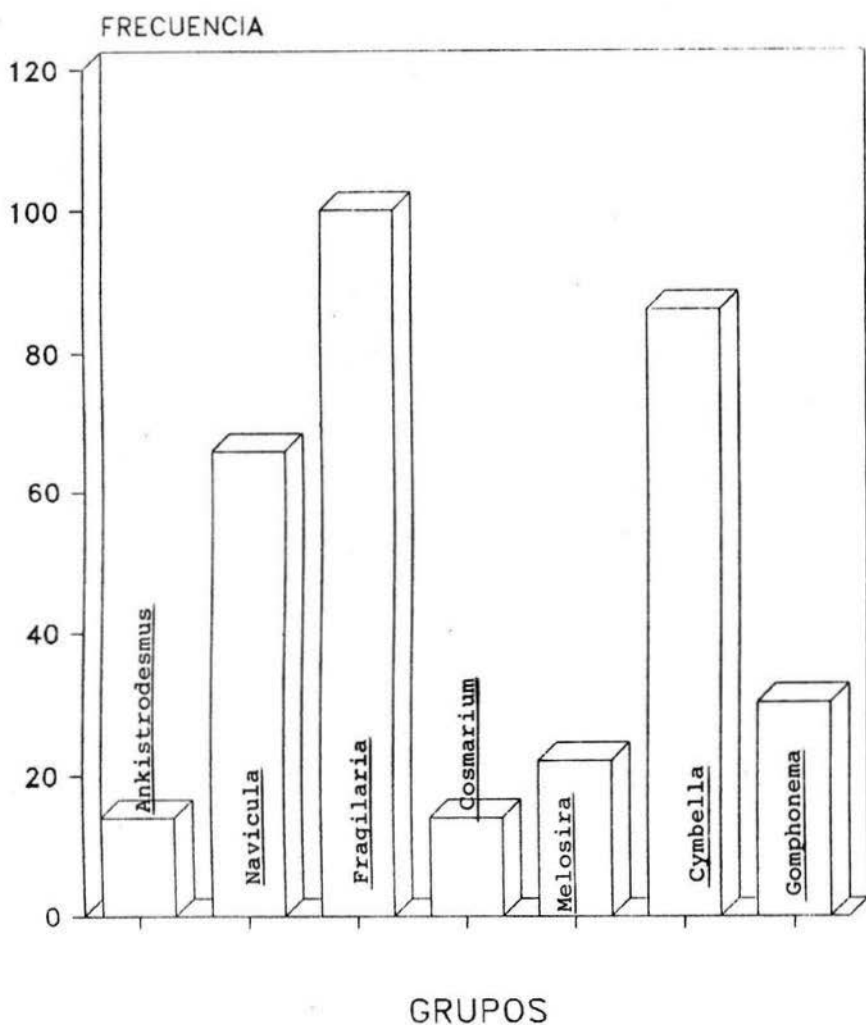


Fig. (16) Hábitos alimenticios a través del análisis de frecuencia de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" durante la temporada de Primavera.

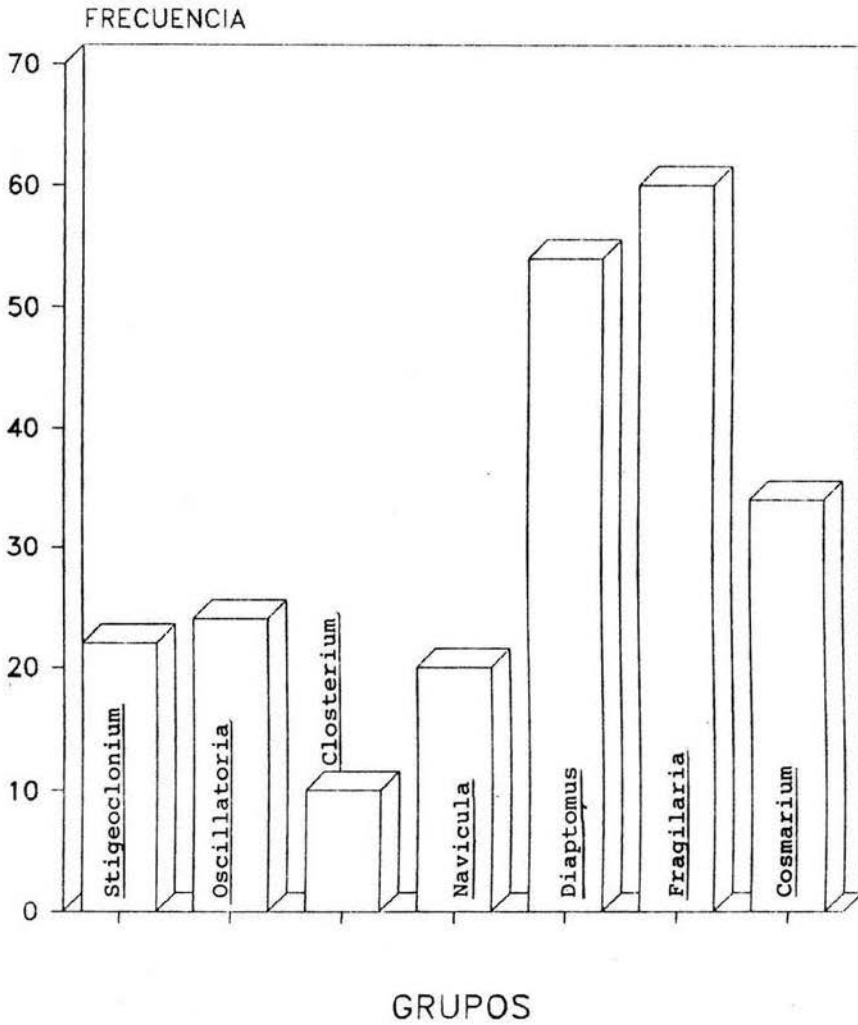


Fig. (17) Hábitos alimenticios a través del análisis de frecuencia de G.viviparus en el embalse "La Goleta" durante la temporada de Verano.

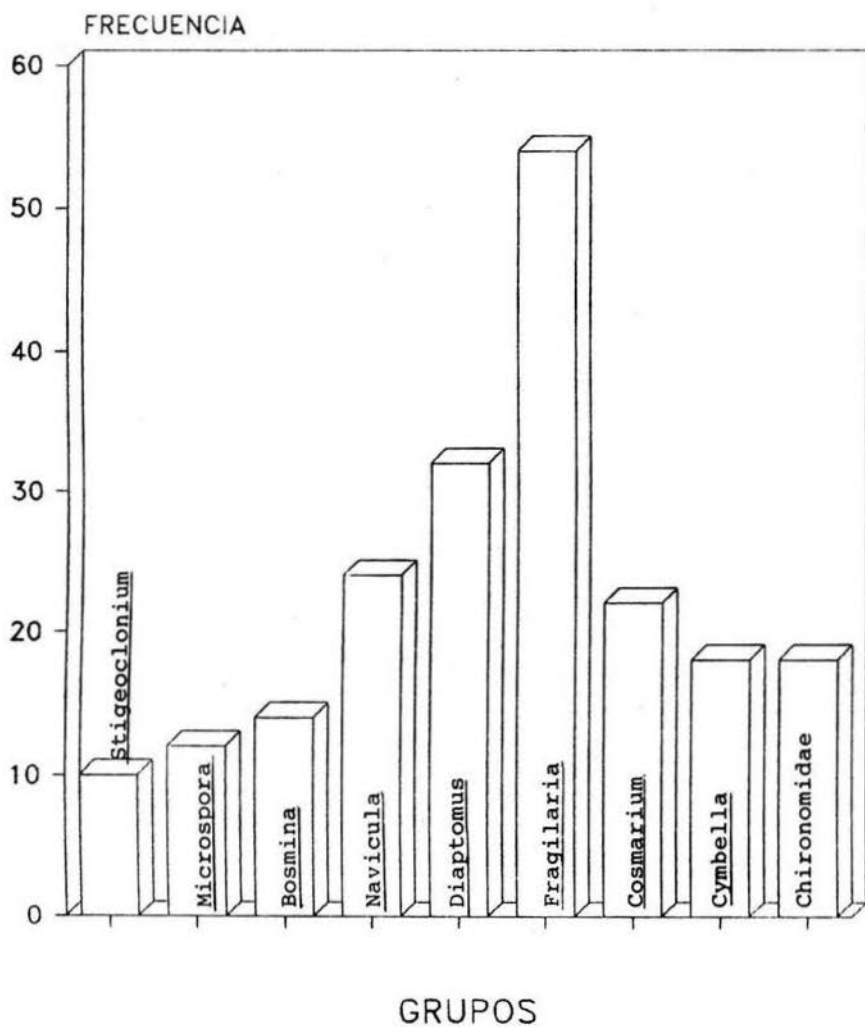
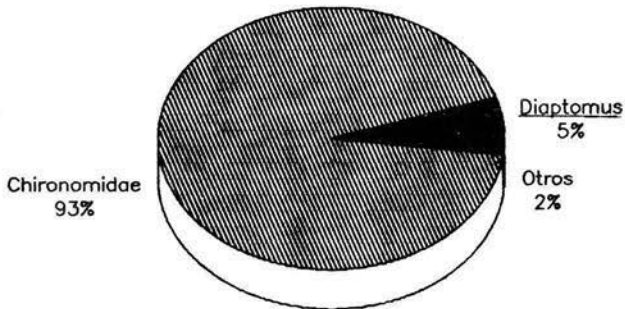


Fig. (18) Hábitos alimenticios a través del análisis de frecuencia de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" durante la temporada de Otoño.

Intervalo de 2.0 a 3.5 cm.



Intervalo de 3.6 a 5.0 cm.

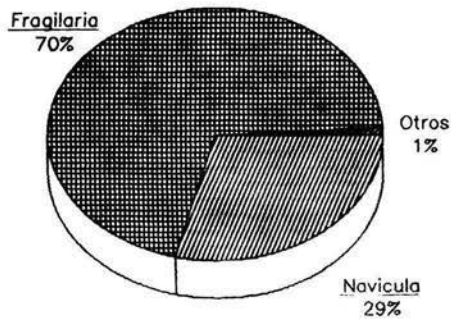
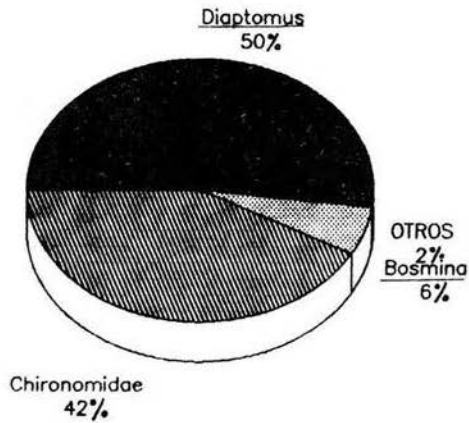


Fig.19 Hábitos alimenticios a través del análisis volumétrico de *G.viviparus* en el embalse "La Goleta" durante Invierno

Intervalo de 2.0 a 3.5 cm.



Intervalo de 3.6 a 5.0 cm.

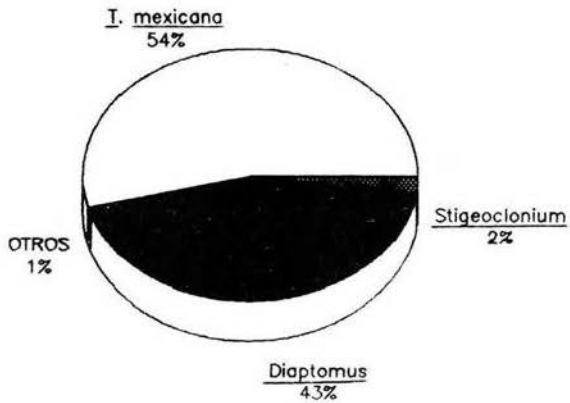
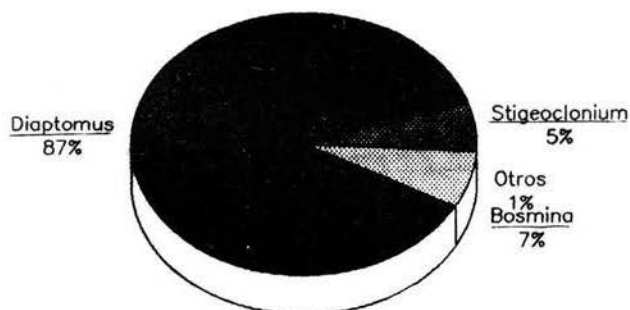


Fig.20 Hábitos alimenticios a través del análisis volumétrico de *G. viviparus* en el embalse "La Goleta" durante Primavera.

Intervalo de 2.0 a 3.5 cm.



Intervalo de 3.6 a 5.0 cm.

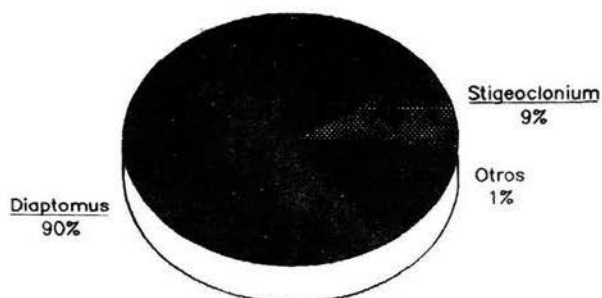
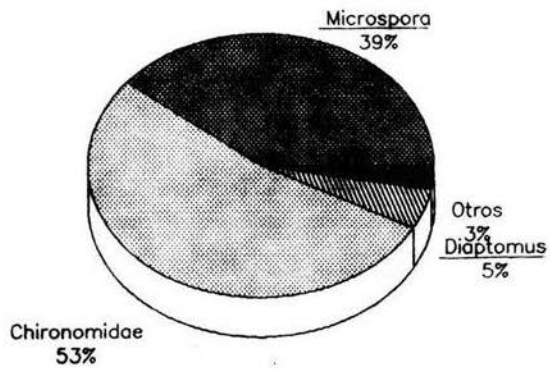


Fig.21 Hábitos alimenticios a través del análisis volumétrico de G.viviparus en el embalse "La Goleta" durante Verano.

Intervalo de 2.0 a 3.5 cm.



Intervalo de 3.6 a 5.0 cm.

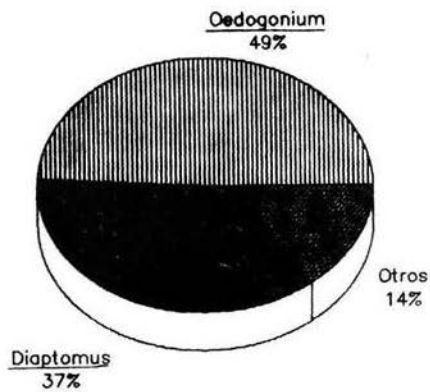


Fig.22 Hábitos alimenticios a través del análisis volumétrico de *G. viviparus* en el embalse "La Goleta" durante Otoño.

Proporción: ♀ ♀

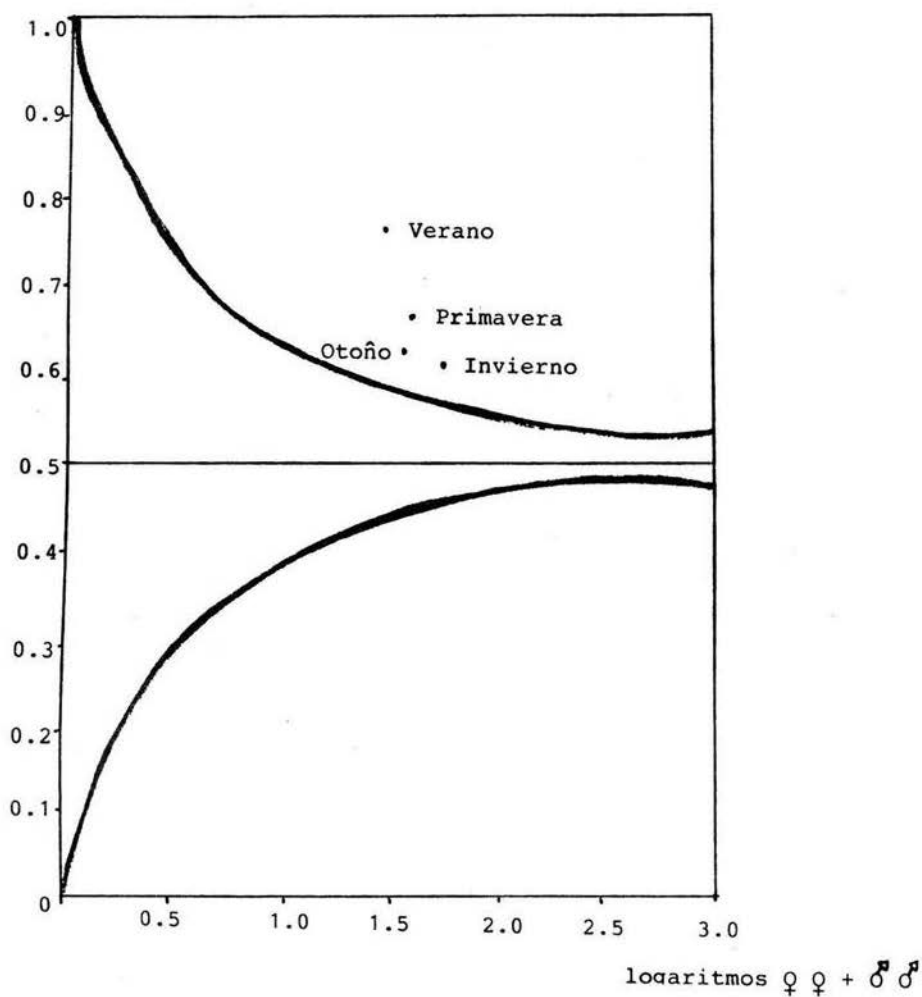


Fig. (23) Proporción de sexos de Girardinichthys viviparus por temporadas en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

MES	a	b	r
Mayo	0.1065	1.8341	0.7160
Junio	0.0380	2.6927	0.9349
Julio	0.0270	3.0977	0.9416
Agosto	0.0453	2.6748	0.9614
Septiembre	0.0345	2.9668	0.9488
Octubre	0.0170	3.4832	0.9290
Noviembre	0.0950	1.8920	0.7947
Diciembre	0.0783	1.9272	0.7450
Enero	0.0300	2.9664	0.9734
Febrero	0.0452	2.9664	0.9734
Marzo	-	-	-
Abril	0.0269	3.0046	0.9304

Tabla. | VALORES DE LA RELACION Peso-Longitud de G. vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

MES	No.estómagos Vacíos	No. estómagos examinados	Epoca del año
			primavera
Abril	2	62	8.2%
Mayo	7	47	
Junio	3	31	Verano
Julio	0	19	
Agosto	8	53	10.6%
Septiembre	3	54	Otoño
Octubre	2	63	
Noviembre	1	33	4.0%
Diciembre	0	79	Invierno
Enero	0	54	
Febrero	0	50	0.0%

$$V_t = 4.8 \%$$

Tab. 3 Coeficiente de vacuidad de G.vivíparus en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.

TEMPORADA	♀	♂	$\frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$	$\log \frac{\text{♀}}{\text{♀} + \text{♂}}$	Proporción sexual
INVIERNO	105	70	0.6	2.24	1.5 : 1
PRIMAVERA	81	42	0.66	2.08	2 : 1
VERANO	78	25	0.76	2.01	3 : 1
OTOÑO	92	58	0.61	2.18	1.6 : 1

Tabla. 4 COMPOSICION POR SEXOS DE Girardinichthys viviparus. en el embalse "La Goleta" a partir de Mayo de 1989 al mes de Abril de 1990.