

Hábitos alimentarios de dos especies de peces vivíparos de la Mintzita. Cuenca Lerma-Chapala Michoacán, México.

José Omar Acuña Lara, Martina Medina Nava y Tohtli Zubieta Rojas

Laboratorio de Biología Acuática Facultad de Biología UMSNH. martinamedi@gmail.com

RESUMEN

Se determinó la alimentación, hábitos alimentarios, nivel trófico y similitud de dietas de *Zoogoneticus quitzeoensis* y *Skiffia lermae* Utilizando los métodos de porcentaje de frecuencia de ocurrencia (FO), índice medio volumétrico (IMV), índice de importancia relativa (IIR), para el traslape de dietas se utilizó el índice de Jaccard y Elleberg. Complementariamente se determinó el tipo de dentición, branquiespinas y de estomago. Se concluye que: *Z. quitzeoensis*, es una especie urifaga con una dieta mixta con tendencias a la carnívora del tipo perifitófago, clasificándose como consumidor secundario. Por otro lado, *S. lermae* es una especie omnívora detritófaga y puede ocupar más de un nivel en la cadena trófica. La similitud de las dietas entre las especies, es menor al 50%, lo cual indica un bajo traslape en el nicho alimentario.

Palabras clave: Hábitos alimentarios, vivíparos, Mintzita, Lerma-Chapala

ABSTRACT

We determine the food, feeding habits, trophic level and feeding relationships of *Zoogoneticus quitzeoensis* and *Skiffia lermae*. We used the methods of occurrence frequency (FO), index mean bulk and index of relative importance to know the food, feeding habits and the trophic level. The index of Jaccard and Elleberg were used to find the feeding relationships. In a complementary way. we observed the dentition, gill rakers and stomach. We concluded that the species *Z. quitzeoensis* is euriphagus with tendency to mixed diet carnivorous- periphitofagus. On the other hand, the species *S. lermae* is omnivorous detritofagus occupying more of one level in the trophic pyramid. The similarity of the diet of the two species was less of 50%, indicating that the overlap alimentary nich between the species *Z. quitzeoensis* and *Skiffia lermae* was low.

Key words: Alimentary Food, viviparous, Mintzita, Lerma-Chapala

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Lerma-Chapala además de ser la más grande en el oeste central de México, es especialmente importante para la conservación de la biodiversidad íctica dado que el 66% de las especies son endémicas, considerándose el mayor porcentaje, entre las cuencas de México (Espinosa-Pérez, 1993; Espinosa- Pérez *et al.* 1993). De las familias más importantes encontramos a la subfamilia Goodeinae que esta formada por 41 especies totalmente endémicas a la Mesa Central de México (Dominguez *et al* 2005).

En la Subprovincia del Medio Lerma, en la subcuenca del lago de Cuitzeo, se localiza el manantial “La Mintzita”, que cuenta con recargas de agua naturales, por lo que la calidad del agua en las recargas es inmejorable, sin embargo este manantial se encuentra actualmente bajo gran presión por efecto de disturbios antropogénicos que ponen en riesgo la ictiofauna. Se han determinado cinco especies de esta subfamilia para este Manantial entre las cuales se encuentran *Skiffia lermæ* y *Zoogoneticus quitzeoensis* que en base a la revisión de antecedentes, no existen estudios sobre alimentación para estas especies, aunque si se tienen antecedentes de estudios sobre algunos aspectos de su biología, taxonomía y distribución. Para *Skiffia lermæ* Rubio (2003), realizó un trabajo sobre

ecología reproductiva y para *Zoogoneticus quitzeoensis* ya existen investigaciones orientadas a conocer aspectos como alimentación, reproducción y distribución (Zubieta 1985, Espinosa-Pérez. *et al.* 1993, Medina 1993, Moncayo 1996 y Ramírez 2002) En otras investigaciones sobre la subfamilia en la cuenca del Lerma, Nepita (1993), para el Lago de Pátzcuaro, concluye que *Allotoca diazi* se alimenta durante todo el día en forma ininterrumpida siendo carnívoro zooplanctófago; *Goodea atripinnis. luitpoldi* es bentófago. *Alloophorus robustus* carnívoro zooplanctófago insectívoro e ictiófago. También menciona que el traslape de dietas entre *Alloophorus robustus* y *G. a. luitpoldi* es bajo, puesto que se trata de especies con hábitos alimentarios diferentes; pero el traslape de dietas entre *Alloophorus robustus* y *Allotoca diazi* es alto debido a que se trata de especies zooplanctófagas. Jiménez (1997), en su trabajo con *Xenotoca variata* del lago de Cuitzeo, concluye que es eurífaga (dieta mixta) del tipo filtrador ramoneador. Camarena (2002) menciona que *Allotoca meeki*, es un depredador, puesto que se alimenta de cladóceros, copépodos y larvas de insectos.

Debido a la escasez de trabajos y la importancia de este manantial como área con alto índice de diversidad de especies vivíparas, se planteó

determinar los hábitos alimentarios de *Zoogoneticus quitzeoensis* y *Skiffia lermae*, determinar el nivel trófico y establecer si existe traslape de dietas entre las especies estudiadas. Complementándose los estudios para entender el papel que juegan estas especies en la función y estructura de esta comunidad íctica

Descripción del área.

La Mintzita se localiza al Norte del Estado de Michoacán México y al Suroeste de la ciudad de Morelia, las coordenadas son 101° 16' 12'' - 101° 16' 29'' de longitud Oeste y 19° 38' 21'' - 19° 38' 52'' de latitud Norte y a una altitud de 1,980 msnm. (Fig. 1). La zona pertenece a la región Hidrográfica, Lerma-Chapala-Santiago, dentro de la cuenca Hidrológica del Lago de Cuitzeo.

Se presenta un suelo de rocas ígneas formadas durante el periodo Cuaternario, predominando las rocas basálticas, además de tobas arenosas y con composición riolítica y sedimentos lacustres, por lo que se reconoce como un área importante para la recarga de acuíferos (INEGI, 1985).

La vegetación acuática está formada por pastos sumergidos como el nenúfar (*Nymphaea mexicana*), cola de zorra (*Potamogeton pectinatum*); la vegetación flotante está representada por el lirio acuático (*Eichornia crassipes*) y lentejilla (*Lemna minor*); la vegetación arraigada por tule (*Thypha domingensis*) entre otras.

La vegetación terrestre es matorral subtropical siendo evidente el casahuate (*Ipomoea muroides*), el bosque de galería solamente está

representado por sauce llorón (*Salix bonplandiana*). Cerca de la presa se practica la agricultura de temporal, se siembra principalmente maíz y frijol

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con material biológico colectado en las estaciones de octubre del 2001, enero del 2002, mayo de 2002, julio del 2002 y de octubre del 2003 para completar un ciclo anual. Se realizó un ciclo dial a fin de determinar la hora del día en que se alimentan.

Las colectas se llevaron a cabo con una red tipo chinchorro de 10 m de largo por 1.8 m de alto con una abertura de malla de 5 mm (1/8 de pulgada) además de trampas tipo narrow (nasas) de 60 cm de diámetro por 90 cm de largo. Los organismos colectados se trasladaron al laboratorio en bolsas de plástico fijados con formol al 70% y se inyectaron los estómagos, para evitar que los artículos se digirieran.

Para las medidas biométricas se siguió al criterio de Caillet *et al.* (1986), con la ayuda de un Vernier Marca PRETUL escala de 0 a 80 mm. Posteriormente fueron pesados en una Balanza Analítica METHER modelo H80 con un máximo 160g (d=0.1mg) Se determinó longitud patrón (LP) y la longitud intestinal (LI) para determinar la relación entre el tamaño del intestino con el tamaño del pez. Se determinó la forma y frecuencia del número de branquiespinas del primer arco branquial y tipo de dentición, de acuerdo a los criterios de Lagler *et al.* (1977) y Nikolsky (1963), con ayuda de una lupa estereoscópica marca Carl

Zeiss (10x y 40x) y un microscopio óptico marca Swift Micapsa.

Análisis cualitativo del alimento.

Para la revisión del contenido estomacal, se siguió el criterio de Caillet *et al.* (1986). La identificación taxonómica de los artículos alimentarios, se efectuó siguiendo los criterios de Edmondson 1959; Ward y Whypple 1945; Usinger 1956 y Pennak 1978 y con el apoyo de especialistas en Entomología. Se identificaron a nivel de Orden para los insectos y de Familia en el caso de los Gasterópodos, así como a nivel de género para Diatomeas y Protozoarios. De igual manera se recurrió a especialistas en el área.

Análisis cuantitativo del alimento

Se utilizaron los métodos de porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO) Caillet *et al.* (1986), índice medio volumétrico (%IVM) de Saiki (1976); modificado por Martínez (1983), además del índice de importancia relativa, expresado en porcentaje (%IIR), este último análisis se basó en los criterios de Caillet *et al.* (1986).

Para determinar el traslape de dieta se utilizaron los índices de Ellemberg, (1956) y Jaccard, (1932), con este último no sólo se determinó la presencia o ausencia de artículos alimentarios en la dieta, sino también la contribución en la abundancia relativa de los artículos alimenticios (Hyslop 1980).

Análisis trófico combinado.

Este análisis se realizó con la finalidad de determinar que artículos,

de los encontrados en los tractos digestivos forman parte de su dieta, cuáles son accidentales o circunstanciales, secundarios y preferentes, utilizando el criterio de Yañez-Arancibia *et al.* (1976).

Relación LI / LP de las dos especies.

El crecimiento intestinal se estimó a partir del modelo de regresión lineal simple. El cálculo e interpretación de los datos obtenidos así como gráficas, se llevó a cabo mediante el uso de los Programas Microsoft Excel y el paquete estadístico JMP versión 3.2.2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 58 tractos digestivos de *Zoogoneticus quitzeoensis* y 142 de *Skiffia lermæ*. Se efectuó la evaluación cualitativa y cuantitativa del contenido estomacal y la diversidad trófica.

HABITOS ALIMENTARIOS DE *Zoogoneticus quitzeoensis*. (Fig. 2)

Presenta dientes caninos, el primer arco branquial, presentó de 25 a 28 branquiespinas de tamaño mediano y un tracto digestivo corto. Lagler *et al.* (1977) menciona que el intestino exclusivamente en carnívoros es acortado, posiblemente porque es más fácil que los alimentos formados por tejido animal se digieran, contrario a lo que pasa con los vegetales.

Análisis Cualitativo

Las tallas oscilaron entre 2.14 cm y 4.56 cm longitud patrón. Los artículos encontrados se componen de ocho diferentes taxa de insectos: Diptera, Coleoptera, Homoptera, Hemiptera, *Trichoptera*,

Ephemeroptera, *Odonata*, *Hymenoptera*. De moluscos, clase Gastropoda se identificó la familia Physidae; de Crustácea la clase Branquiopoda con el orden Conchostraca, de la clase Arácnida los órdenes Hidracaridae y Araneae. Se identificaron también Diatomeas de los géneros: *Pinnularia*, *Cymbella*, *Oscillatoria* y *Fragillaria*, todos ellos pertenecientes a la comunidad del perifiton. Para los protozoarios únicamente se determinó el género *Diffugia* También se encontró materia orgánica no identificada (MONI).

Análisis Cuantitativo.

De acuerdo a el análisis de frecuencia de ocurrencia (FO) se observó la mayor frecuencia de aparición en los 58 tractos digestivos revisados: Diatomeas 100%, *Trichoptera* con 31.65%, *Coleoptera* con 12.06%.

En el caso de los insectos, se determinaron con frecuencia muy baja, dos órdenes que normalmente no habitan en los cuerpos acuáticos, Homoptera e Hymenoptera, situación que se explica por la cercanía de cultivos y áreas con vegetación silvestre en las orillas del manantial, por lo que por arrastre, estos insectos pudieron caer al agua y ser alimento ocasional (Ponce, S. J.¹ *Com. Per.* 2006).

En el análisis de índice medio volumétrico (IMV), los porcentajes encontrados fueron los siguientes: Diatomeas con 57.54%, *Trichoptera* con 21.22%, *Coleoptera* con 4.24%.

El análisis del índice de importancia relativa IIR, muestra que

los taxa de mayor importancia en la dieta son: Diatomeas con 57.54%, *Trichoptera* con 8.41% y *Coleoptera* con 0.512%. Considerándose como alimento preferencial (Cuadro 1).

Análisis Trófico combinado

La Fig. 3, muestra como artículos preferenciales a los Tricópteros y las diatomeas, considerándose al resto de los artículos como accidentales.

La determinación del nivel trófico de acuerdo al análisis cualitativo y cuantitativo, tomando en consideración los artículos preferenciales lo cataloga como consumidor secundario, en el tercer nivel de la cadena trófica. Sin embargo se hace necesario reconsiderar en análisis posterior el valor de las diatomeas, ya que puede estar sobreestimado debido a que al tener hábitos perifitófagos, puede ser que al alimentarse con insectos característicos de estas comunidades, también sean ingeridas al mismo tiempo las diatomeas. Dado lo anteriormente citado, se hace necesario soportar nuestros resultados con el tipo de estomago y dentición, que de acuerdo a Lagler (1973) y Chech y Moyle (1988) son típicos de peces de hábitos carnívoros.

Los resultados obtenidos coinciden con los reportados por Zubieta (1985) y Medina (1993), en la que la primera autora reporta que esta especie en el lago de Cuitzeo se alimenta de insectos, diatomeas, plantas vasculares, moluscos y materia orgánica no identificada (MONI). No así con Moncayo (1996) que, aunque concluye que esta especie es carnívora consumidora de organismos del

perifiton (anfipodos, insectos, ostrácodos y detritus), también menciona que se alimenta de organismos del bentos y detritus, esto último no se reconoce en el presente análisis, los tipos de presas no corresponden a estas comunidades; ya que los taxa identificados pertenecen a la comunidad del perifiton. Al parecer esto debido a que en la laguna de Zacapu si esta bien definida la comunidad bentónica, mientras que en la Mintzita debido a la presencia de fondo rocoso, no se forma el suficiente sustrato para que se establezca esta comunidad. Aunado a esto, en la comunidad del bentos habitan estadios larvarios de insectos del perifiton (Margalef 1983), esta movilidad de organismos de una comunidad a otra ocasiona problemas en la determinación de poblaciones específicas.

Esta especie es de hábitos diurnos, ya que el 100% de los tractos digestivos revisados, estaban llenos durante el día (8:00 am a 6:00 pm), hora en que se realizaron las colectas.

HÁBITOS ALIMENTARIOS de *Skiffia lermae* (Fig No.4).

Presenta dientes incisivos con dos cúspides, el primer arco branquial presenta de 30 a 32 branquiespinas no espaciadas, el tamaño y forma del tracto digestivo es alargado sin saco siendo una especie que se alimenta durante todo el día. Estas características la definen como una especie raspadora, se alimenta de detritus en las piedras del fondo (Caillet *et al.* 1986).

Análisis Cualitativo.

Las tallas de *Skiffia lermae* oscilaron entre 2.5 cm y 5.8 cm de longitud patrón. Durante la revisión de tractos digestivos, se encontraron parásitos pertenecientes al filo Nematoda, y la especie *Rhabdochona lichtenbolsi* (*com. pers. Pérez Ponce de León G. 2003*¹), encontrándose entre cinco y trece nemátodos, por tracto digestivo.

Se encontró una gran cantidad de detritus acompañado ocasionalmente de algas verde azules y de una gran cantidad de diatomeas, en su mayoría pennales pertenecientes al perifiton, entre las cuales se pudieron determinar los siguientes géneros: *Nitzschia*, *Cymbella*, *Aulacoseira*, *Synedra*, *Pinnularia* y algunos Protozoarios pertenecientes al género *Diffflugia*.

Hubo una escasa presencia de presas pertenecientes a la clase Insecta, considerándole accidentales u ocasionales los siguientes: Coleoptera, Trichoptera, Homoptera y Hymenoptera, y los clasificados como MONI y Detritus.

Análisis Cuantitativo.

El análisis de frecuencia y ocurrencia (FO), muestra el mayor porcentaje de detritus y diatomeas con 100%, MONI 95% y protozoarios 13.57%.

El análisis del índice medio volumétrico (IMV), el porcentaje fue el siguiente: Detritus con 69.88%, MONI con 10.78%, Diatomeas con 7.80% y Protozoarios con 7.06%.

¹ Pérez Ponce de León G. Inst. de Biología. Lab. de helmintología UNAM.

El análisis de índice de importancia relativa (IIR), muestra el mayor porcentaje para: Detritus con 69.68%, MONI con 10.24%, Diatomeas con 7.80%, se consideran estos tres como los más importantes (Cuadro 2).

Análisis trófico combinado.

La Fig. No.5., muestra en el cuadrante de las presas preferenciales a las diatomeas, detritus y MONI. El segundo cuadrante no presenta ningún artículo, los restantes se consideran accidentales.

En función de los artículos encontrados, esta especie puede ocupar más de un nivel en la cadena trófica, puede ser un consumidor del primer y segundo orden, alimentarse de cualquier presa pequeña, por lo que se considera omnívora-detritófaga (Liss y Warren, 1980).

Análisis de similitud de dietas

Los porcentajes de similitud de Ellemberg fue de 37.95% y Jaccard 41%, lo que al parecer indican, un bajo traslape que puede estar dado por el tipo de presas que consume *Skiffia lermae* al ser omnívora, que se alimenta raspando las rocas y detritus en el fondo, y al encontrarse diatomeas en los tractos de *Zoogoneticus quitzeoensis*, (Clark *et al* 1989.)

Relación LI / LP. En el análisis del crecimiento intestinal con respecto a la longitud patrón del pez, muestra para *Zoogoneticus quitzeoensis* $r^2= 0.1930$ que se considera relativamente bajo, mostrando un crecimiento alométrico positivo indicando que no existe relación alguna entre el crecimiento del

intestino y la longitud patrón; aunque el pez crezca, el tamaño del intestino se mantiene relativamente corto, característica exclusiva de los peces carnívoros, (Lagler *et al.* 1970, Caillet *et al.* 1986, Moyle y Cech, 1988) (Fig. No. 6)

Skiffia lermae, presenta un valor de $r^2= 0.3110$ bajo, observándose un crecimiento alométrico positivo, lo que indica que no hay relación entre el crecimiento del intestino y el crecimiento del pez (Caillet *et al.* 1986, Moyle y Cech 1988) (Fig.No.7).

CONCLUSIONES

Zoogoneticus quitzeoensis, es una especie carnívora perifitófaga presenta preferencia por los insectos y Diatomeas, para el caso de este último tipo de presa deberá realizarse otro tipo de análisis cuantitativo y/o repetición del mismo ya que con estos resultados resulta ser una especie eurífaga, con una dieta mixta, pero sin embargo queda duda ya que el corto estomago, dentición y branquiespinas corresponden al tipo carnívoro. Es un consumidor secundario, realiza su alimentación en el transcurso de la mañana, (hábitos diurnos).

Skiffia lermae es una especie omnívora-detritófaga, que puede ocupar más de un nivel en la cadena trófica debido a que presenta hábitos alimentarios complejos, se alimenta durante todo el día. El crecimiento intestinal es alométrico, dado que no existe relación con el crecimiento del pez; el tamaño del intestino, dentición y branquiespinas son característicos de especies de hábitos omnívoros.

No existe traslape en el nicho alimentario de *Zoogoneticus quitzeoensis* y *Skiffia lermae*.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen a la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH por el apoyo para el presente trabajo. También agradecen la ayuda del Dr. Javier Ponce Saavedra en la identificación de los insectos encontrados en el contenido estomacal y a la M. en C. Reyna Alvarado Villanueva por su ayuda en la determinación de diatomeas. A los compañeros que gentilmente ayudaron en el trabajo de campo: Edgar Solorio Ornelas, Carlos Ignacio Salazar, Zulema Rodríguez Álvarez y Juan Pablo Ramírez Herrejón.

REFERENCIAS

Caillet G. M., M. S. Love y A. W. Ebeling 1986. **Fishes A Field and Laboratory Identification, and Natural History** Wadsworth, USA. 1- 193 pp.

Camarena M., E. 2002. **Hábitos alimentarios de *Allotoca meeki* Álvarez, 1959, (Osteichthyes: Goodeidae) de la laguna de Opopeo, Michoacán.** Tesis de Licenciatura. Facultad de biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Clark R.M., K., King y P.J. Mc Millan 1989. **The Food and Feeding relationships of black oreo, *Alloctytus niger*, smooth oreo, *Pseudocytus maculatus*, and eight other fish species from the**

continental slope of the southwest Chatham Rise, New Zealand. Journal Fisheries Biology.(35):465-484.

Domínguez- Domínguez, O., N. Mercado Silva, J. Lyons 2005. **Conservation status of mexican Goodeids: Problems, perspectives, and solutions.** En: Uribe M.C. and Grier J. (Ed.) Viviparous fishes. Edited by New Life publications. México.D.F.pp. 515-524.

Edmonson, W.T. 1959. **Fresh-water Biology** 2a ed. University of Washington, Seattle New York. London John Wiley and Sons. Inc. 1248 pp.

Espinosa-Pérez, H. 1993. **Riqueza y diversidad de peces.** Ciencias (México,) Volumen especial (7): 77-84

Espinosa-Pérez, H. P. Fuentes-Mata, M.T. Gaspar- Dillanes, and V. Arenas. 1993. **Notes on Mexican Ichthyofauna** En Ramamoorthy, T. P. R. Bye, A. Lot, and J. Fa. (Ed.) Biological diversity o México: origins and distribution. Oxford University Press. New York.

Hyslop, E. J. 1980. **Stomach Contents Analysis—A Review of Methods and Their Application.** J. Fish. Biol. (17): 411 – 429.

INEGI, 1985. **Carta Geológica**, clave E14-1, escala 1:250.000. México.

Jiménez F., 1997. **Hábitos alimentarios de *Xenotoca variata* Bean 1887 (Osteichthyes: Goodeidae) del lago de Cuitzeo, Michoacán, México,** Tesis Licenciatura,

- Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Lagler, F. K. J. E. Bardach; R. R. Miller; D. R. M. Passino 1977. **Ictiología**, primera ed. en español AGT Editor 489 pp.
- Liss J. W., y Gh. Warren, 1980. **Ecology of Aquatic Systems**. En R. Lackey y L.A. Nielsen (Eds.) Fisheries Management. Blackwell Scientific Publications. Oxford. pp 41-80.
- Martinez, T. M. 1983. **Contribución al conocimiento de la biología de *Poecilia sphenops Valenciennes* (Pisces: Poeciliidae) en la presa de Zicuiran, la Huacana, Mich. Méx.** Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 64 pp.
- Medina N. M. 1993. **Ictiofauna de la subcuenca del río Angulo Cuenca Lerma-Chapala. Michoacán.** Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. UMSNH. Morelia, Mich.
- Medina, N. M., Zubieta, R. T. y Ramírez, H. J. P. 2003. **Estructura de la comunidad de peces de La Mintzita, Morelia Michoacán, Cuenca Lerma-Chapala.** Biológicas. Fac. de Biología U.M.S.N.H. (5): 19-29.
- Moncayo E., R. 1996. **Estructura y Función de la comunidad de Peces de la Laguna de Zacapu, Michoacán, México.** Tesis de Maestría. IPN-CICIMAR. La Paz, B. C. Sur México. 172 pp.
- Moyle B. P. and Cech J. Jr. 1988. **Fishes An introduction to the Ichthyology** 2a ed. Ed. Prentice-Hall, inc. E.U.A. 559 pp.
- Nepita V, M. R. 1993. **Hábitos alimenticios de tres especies de godeidos del lago de Pátzcuaro, Mich. México.** Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Nikolsky, G.V. 1963. **The Ecology of Fishes.** Academic Press. London and New York. 352pp.
- Pennak, R.W. 1978. **Fresh-water invertebrates of the Unites States.** John Wiley Sons., Inc. Znc. Ed. 803 pp.
- Ramírez H. J. P. 2002. **Ciclo reproductivo de *Zoogoneticus quitzeoensis* Hubbs y Turner (1939) (Ostheichthyes-Goodeidae) en la Presa de la Mintzita, Morelia, Mich.** Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Rubio N. V. M. 2003. **Ecología reproductiva de *Skiffia lermae* (Meek, 1903) (Ostheichthyes:Goodeidae) de la Mintzita, Municipio de Morelia, Michoacán,** Tesis Profesional, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Mich.
- Saiki, M. 1976. **Mean bulk index. Method of fish food analysis.** The progressive fish culturist 38 (1): 55- 56 pp.

Smith R., 1980. **Ecology and Field Biology**. Third Edition. Harper and Row Publishers. Nueva York. 835p.

Usinger, L. R. 1956. **Aquatic insects of California**. University of California press LTD. USA. 508 pp.

Ward, H.B y G. Ch. Wipple 1945. **Fresh-water Biology** 2a. ed. University of Washington, Seattle New York. London John Wiley y Sons. Inc.1111 pp.

Yañez-Arancibia, 1976. **Observaciones sobre *Mugil***

***curema Valenciennes* en áreas naturales de crianza, México, alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas**, An. Centro de ciencias del mar y Limn. UNAM., México 3 (1):93-124 pp.

Zubieta R. T. 1985. **Estudio sobre los hábitos alimenticios de seis especies de peces del lago de Cuitzeo, Mich.** Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

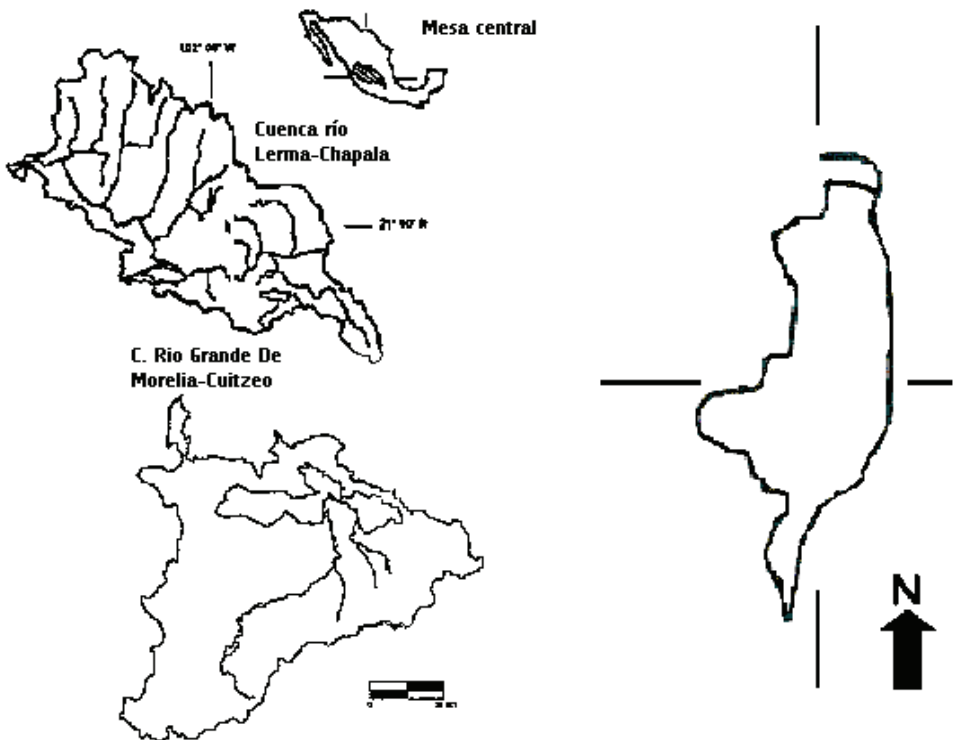


Figura. No. 1 Localización del área de estudio. La Mintzita, Morelia Mich.

Hábitos alimentarios de dos especies de peces vivíparos de la Mintzita.



Figura No. 2. *Zoogoneticus quitzeensis*



Figura No. 3. *Skiffia lermae*

Cuadro No.1. Valores de frecuencia de ocurrencia (FO), índice medio volumétrico (IMV), e índice de importancia relativa (IIR) para el análisis cuantitativo de *Zoogoneticus quitzeensis*.

Artículos	F.O%	IMV%	IIR%
Diptera	5.17	1.41	0.07
Coleoptera	12.06	4.24	0.51
Homoptera	1.72	0.47	0.008
Physidae	5.17	2.83	0.14
Hemiptera	5.17	1.41	0.07
Acari	3.44	1.88	0.06
Trichoptera	39.65	21.22	8.41
Ephemeroptera	5.17	1.41	0.07
Conchostraca	1.72	0.47	0.008
Odonata	3.44	0.94	0.03
Araneae	1.72	0.47	0.008
Hymenoptera	1.72	0.47	0.008
Moni	8.62	2.35	0.20
Diatomeas	100	57.54	57.54
Protozoarios	10.34	2.83	0.29

Cuadro 2. Valores de frecuencia de ocurrencia (FO), índice medio volumétrico (IMV) y método de índice de importancia relativa (IIR). para *Skiffia lermæ* de la Mintzita, Morelia, Mich.

Artículos	F.O%	IMV%	IIR%
Coleoptera	0.71	0.37	0.002
Trichoptera	1.42	0.74	0.01
Homoptera	0.71	0.37	0.002
Hemiptera	0.71	0.74	0.005
Detritus	100	69.88	69.88
Diatomeas	100	7.80	7.80
Cianofíceas	2.85	2.23	0.06
MONI	95	10.78	10.24
Protozoarios	13.57	7.06	0.95

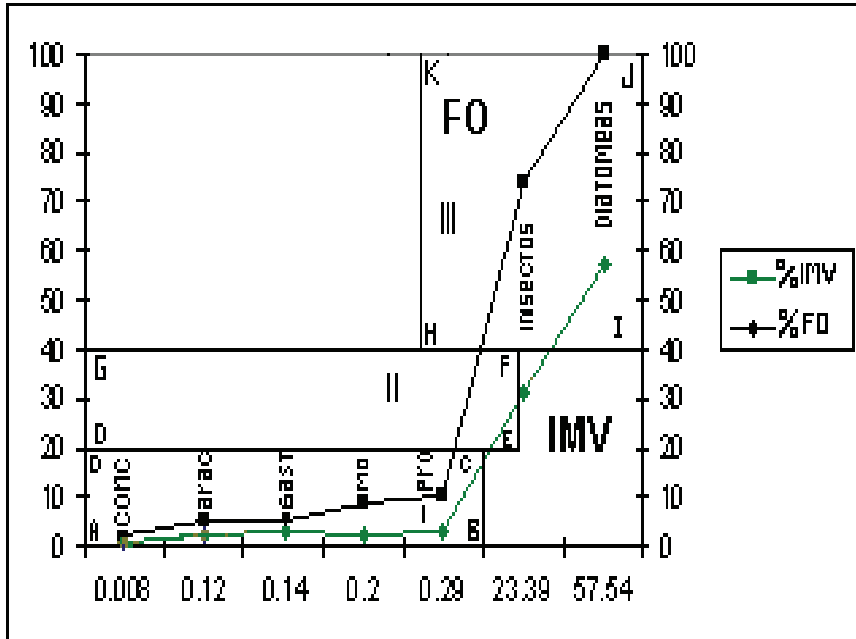


Figura No. 4. Análisis Trófico combinado de *Zoogoneticus quitzeoensis*, de la presa la Mintzita, Morelia, Mich. % IMV = Índice Medio Volumétrico, %FO, porcentaje de frecuencia de ocurrencia

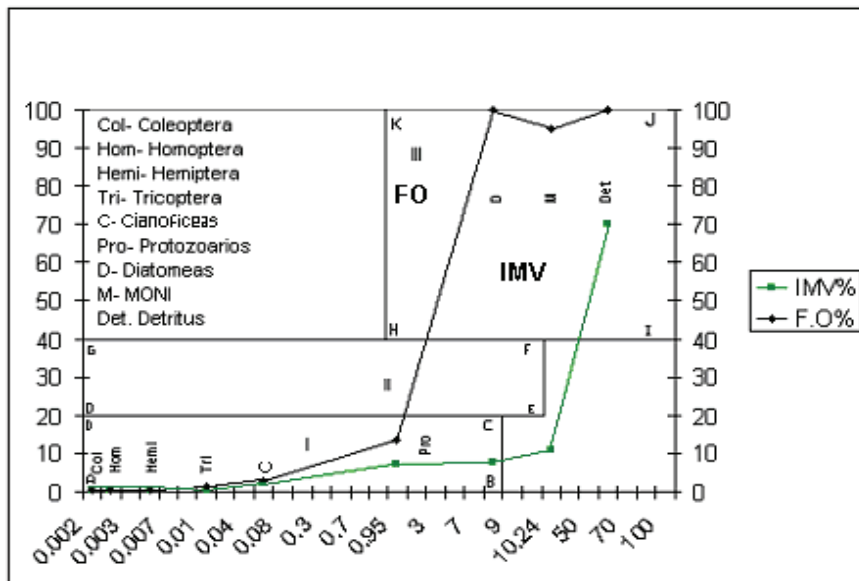


Figura No. 5. Análisis Trófico combinado para *Skiffia lermae*, de la presa la Mintzita, Morelia, Mich. %IMV = Índice Medio Volumétrico, %FO, porcentaje de frecuencia de ocurrencia

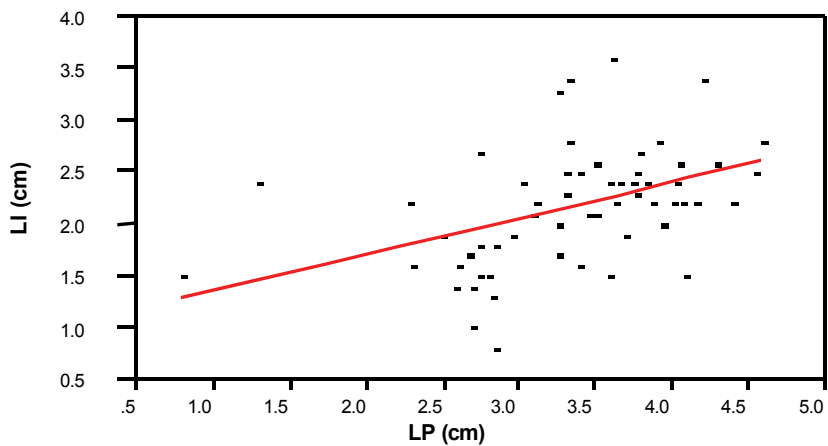


Figura No. 6 .Línea de regresión entre longitud patrón y longitud intestinal, para *Zoogoneticus quitzeoensis*

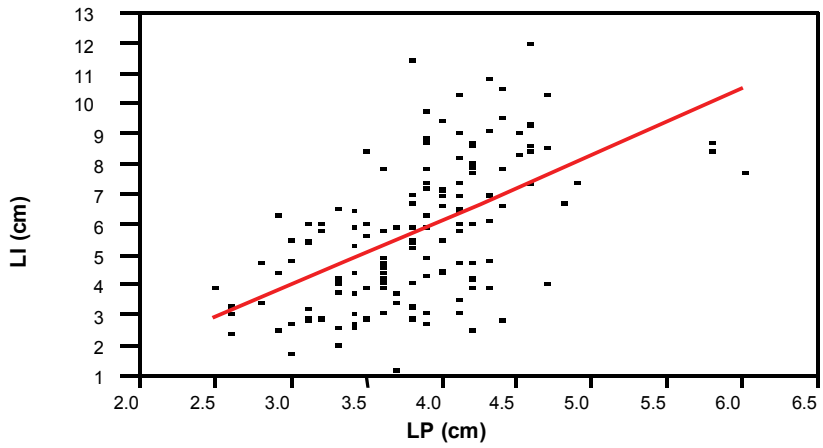


Figura No. 7 Línea de regresión entre longitud patrón y longitud intestinal, para *Skiffia lermae*