



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

COMUNIDADES DE HELMINTOS PARÁSITOS DE CARÁCIDOS
(TELEOSTEI: CHARACIDAE) EN MÉXICO

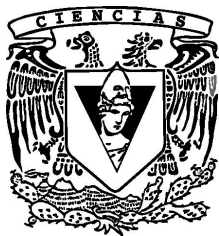
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

ALIBERTH MORA BONILLA



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO**

2010



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.

Hoja de datos del jurado

1. Datos del alumno

Mora

Bonilla

Aliberth

57760193

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

300016561

2. Datos del tutor

Dr.

Guillermo

Salgado

Maldonado

3. Datos del sinodal 1

M. en C.

Héctor Salvador

Espinosa

Pérez

4. Datos del sinodal 2

Dra.

Alicia

Callejas

Carranza

5. Datos del sinodal 3

M. en C.

Guillermina

Cabañas

Carranza

6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Mirza Patricia

Ortega

Olivares

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de esta tesis se hizo con el apoyo de la beca No. 000104 del proyecto UNAM-DGAPA-PAPIME No. PE209106 (otorgado como responsable a Guillermo Salgado Maldonado)

A Guillermo Salgado por otorgarme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo en el laboratorio de helmintología, por la paciencia y conocimiento transmitido a lo largo de mi estancia en el laboratorio.

A mis sinodales Guillermo Salgado, Alicia Callejas, Héctor Espinosa, Mirza Ortega y Guillermina Cabañas por dedicarme tiempo y darme valiosos consejos para terminar mi trabajo.

A mis padres, quines sin su apoyo no hubiera concluido este ciclo.

A mis hermanos Alex y Jana por respetarme y apoyar mi decisiones.

A Sonia por todo tu amor, paciencia, apoyo y tu ayuda incondicional a lo largo de la carrera.

A mis sobrinos César y Alexis y a mi comadre Karla, gracias por su apoyo.

A Oscarin por tu valiosa ayuda y tus acertados consejos, muchas gracias amigo.

A Griselda, Sofía, Itzel, Adriana, Minerva, Israel y Javier, por hacerme más agradable mis días en la facultad.

A mis compañeros del laboratorio de helmintología: Oscar, Jessica, Mirza, Anita, Andrés, Carlos, Dan, Carlos Daniel, Itzel y Fernanda muchas gracias.

A Mirza, muchas gracias por todo.

Al E.M. por des estresarme en esos días tan agobiantes

Muy en especial a mi primer maestra de mi vida, mi querida maestra Caro † quien fue pieza fundamental en las bases del conocimiento y estudios.

CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	2
OBJETIVO GENERAL	8
Objetivos particulares	8
MATERIAL Y MÉTODO	9
Recolección de hospederos	9
Examen helmintológico	9
Análisis de datos	11
RESULTADOS	14
Composición taxonómica	19
Riqueza	34
Curvas de acumulación de especies	35
Diversidad	38
Beta diversidad	38
Comparación helmintológica	41
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS	52
APÉNDICE I	56
APÉNDICE II	58
APÉNDICE III	78

RESUMEN

El conocimiento de la helmintofauna en los peces dulceacuícolas de México ha avanzado considerablemente. Muchas familias de peces han sido estudiadas para conocer sus parásitos asociados, asumiendo que cada una de las familias tiene un grupo específico de helmintos. Los carácidos son peces pertenecientes a una familia muy amplia y diversificada, en el estudio de parásitos de esta familia se tienen datos sobre helmintos parásitos de distintas cuencas y estados de la República Mexicana. Existen 170 géneros y unas 885 especies de carácidos distribuidas en la zona subtropical de África, Sudamérica y Norteamérica. Los carácidos se encuentran en una gran variedad de hábitats. La mayoría de las especies de esta familia de peces son individuos pequeños de 1.3 a 3 cm de longitud. Con alimentación muy variada. En México se registran 8 especies de carácidos, distribuidos desde el norte hasta el sureste y la península de Yucatán de las cuales cinco especies de carácidos han sido estudiadas en varios estados y cuencas hidrológicas del territorio nacional para fines helmintológicos. Siendo el objetivo principal del trabajo el describir las poblaciones y comunidades de los helmintos parásitos de las especies de peces de la familia Characidae en México.

COMUNIDADES DE HELMINTOS PARÁSITOS DE CARÁCIDOS (TELEOSTEI: CHARACIDAE) EN MÉXICO

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha avanzado en el conocimiento de la fauna de helmintos que parasitan a los peces de agua dulce de México (Salgado-Maldonado, 2006; Martínez-Aquino, 2007; Méndez, 2010) y de Centroamérica (Salgado-Maldonado, 2008;). Varias familias de peces dulceacuícolas han sido estudiadas para conocer sus helmintos asociados, por ejemplo los cíclidos (Teleostei: Cichlidae) son la familia mejor estudiada (Salgado-Maldonado et al., 1997; Vidal-Martínez et al., 2001); poecílicos (Poeciliidae) y los godéidos (Goodeidae) han recibido atención (Pineda-López et al., 2005). Los carácidos (Characidae) por otro lado posee una buena base de estudios taxonómicos de los helmintos que los parasitan (Salgado-Maldonado, 2006), pero hasta la fecha no se han realizado estudios que concentren toda la información disponible de los helmintos parásitos de los peces de esta familia.

En los últimos años se ha propuesto que cada familia de peces dulceacuícolas posee un conjunto particular de especies de helmintos que los parasitan y que se distribuyen preferentemente con esta familia (Salgado-Maldonado et al., 2005; Salgado-Maldonado, 2006, 2008). Si esto es así, entonces deberíamos poder identificar un conjunto de especies de helmintos asociados a una familia de peces determinada a lo largo de su distribución geográfica.

En el laboratorio de Helminología del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM) se han generado datos sobre helmintos parásitos de varias especies de carácidos en distintas cuencas y estados de la República Mexicana (Salgado-Maldonado

et al., 2005; Salgado-Maldonado, 2006, 2008). Sin embargo, hasta la fecha no se han corroborado estos datos para explicar la hipótesis planteada, si cada familia de peces tiene un grupo de helmintos en particular o si los carácidos tienen asociados un grupo en particular de helmintos, entonces deberíamos encontrar un grupo específico de helmintos en los carácidos. Por lo que el análisis de la base de datos de los helmintos de los carácidos permitiría conocer las características estructurales de las comunidades de helmintos que parasitan a los carácidos de México, en particular aspectos de su riqueza y diversidad de especies.

Antecedentes.

(Teleostei: Characidae) pertenece a una familia de peces muy amplia y diversificada. Existen 170 géneros y unas 885 especies distribuidas en la zona subtropical de África, Sudamérica y Norteamérica (del sur de los Estados Unidos hacia México y Centroamérica) (Nelson, 2006).

Los carácidos se encuentran en una gran variedad de hábitats, como ríos, lagos, lagunas costeras, cenotes, en brotes o salidas de agua, ojos de agua, en lechos fluviales, estanques, en lagos de cráteres volcánicos y dentro de cavernas (Miller, 2005).

La mayoría de las especies de esta familia de peces son individuos pequeños de 1.3 a 3 cm de longitud, sin embargo podemos encontrar especies de hasta 2 metros como por ejemplo el pez tigre (*Hydrocynus goliath*) de África. En esta familia encontramos los géneros de las pirañas sudamericanas (*Serrasalmus* y *Pigocentrus*) y los pequeños tetras que son peces utilizados para ornato.

Se alimentan de pequeñas algas, semillas, hojas, insectos acuáticos y terrestres, así como pequeñas crías de otros peces de cualquier especie. En etapas tempranas de su

desarrollo las especies presentan tendencias a la omnivoría pero en la edad adulta tienden a ser carnívoros.

Los carácidos presentan caracteres morfológicos muy similares entre sí por lo que existen problemas para su identificación, como en el caso del género *Astyanax* en México (Contreras-Balderas y Lozano-Vilano, 1988)

En México se registran 8 especies de carácidos (Espinoza-Perez, 1993), distribuidos desde el norte hasta el sureste y la península de Yucatán: *Astyanax aeneus* (Gunther, 1819) se distribuye en la vertiente del Atlántico en canales, charcos y esteros del río Papaloapan y en la vertiente del Pacífico se distribuye desde el río Armería (Colima) hacia el sur. *Astyanax altior* (Hubbs, 1936) es una especie endémica de cenotes en el noreste de Yucatán. *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) especie que Miller (2005) no considera como válida. Sin embargo Espinosa-Pérez et al. (1993) la incluye dentro de los carácidos de México, se distribuye del río Papaloapan hacia el sur del continente Americano hasta Argentina. *Astyanax mexicanus* (Filippi, 1853) su distribución abarca desde el río Bravo en el noreste, al este de Sonora hasta los ríos Pánuco y Cazones en Veracruz, y en la parte alta del río Papaloapan, los ríos Balsas, Grijalva y Usumacinta. *Bramocharax caballeroi* (Contreras-Balderas y Rivera Teillery, 1985) especie endémica del lago de Catemaco y del río Papaloapan en Veracruz. *Brycon guatemalensis* (Regan, 1908) se distribuye en los ríos Grijalva y Usumacinta, Chiapas. *Hyphessobrycon compressus* (Meek, 1904) se distribuye desde la base del río Papaloapan hacia el sur de México habitando esteros y lagunas. *Roeboides bouchellei* (Fowler, 1923) su distribución abarca del río Perros en Ixtepec, Oaxaca hacia el Sur por la vertiente del Pacífico.

Cinco especies de carácidos (*A. aeneus*, *A. mexicanus*, *A. fasciatus*, *B. caballeroi* y *B. guatemalensis*) han sido estudiadas en varios estados y cuencas hidrológicas del territorio nacional para fines helmintológicos. Registran hasta el 2006, un total de 58 especies de helmintos: 29 tremátodos (adultos y larvas de tremátodos), 10 monogéneos, 7 céstodos, 1 acantocéfalo y 11 especies de nemátodos (Salgado-Maldonado, 2006) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Registro de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas de la familia Characidae de México hasta el 2006. Se anota su presencia en los siguientes estados (minúsculas): Chis. Chiapas; Hgo. Hidalgo; N.L. Nuevo León; Tab. Tabasco; Tam. Tamaulipas; Yuc. Yucatán; y cuencas hidrológicas (mayúsculas): BAL. Balsas; MAN, Río Ayuquila en la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán; PAP. Papaloapan; PAN. Pánuco (Salgado-Maldonado, 2006).

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
TREMATODA					
<i>Culuwiya</i> sp.	MAN, PAP				
<i>Genarchella astyanactis</i> (Watson, 1976)		PAN, Tam, Yuc			
<i>Oligogonotylus manteri</i> (Watson, 1976)		Yuc			
<i>Olmecca laurae</i> Lamothe-Argumedo y Pineda-López, 1990		Tab			
<i>Paracreptotrematina aguirrepequeñoi</i> (Jiménez-Guzmán, 1973)		NL	NL		
<i>Prosthenhystera caballeroi</i> (Jiménez-Guzmán, 1973)		NL			
<i>Saccocoelioides chauhani</i> Lamothe-Argumedo, 1974		PAP			
LARVAS					
<i>Apharygostrigea</i> sp.		Yuc			
<i>Atrophecaecum</i> (?) <i>astorqui</i> (Watson, 1976)		Yuc			
<i>Ascocotyle</i> (<i>Ascocotyle</i>) <i>tenuicollis</i> (Price, 1935)	Tab	Yuc	PAN	PAP	
<i>Ascocotyle</i> (<i>Phagicola</i>) <i>nana</i> (Ransom, 1920)		Yuc			
<i>Centrocestus formosanus</i> (Nishigori, 1924)	MAN, PAP, Tab	BAL	PAN	PAP	
<i>Clinostomum complanatum</i> (Rudolphi, 1814)		BAL, PAN, Yuc		PAP	
Crytognimidae gen. sp.		Tab, Yuc			
<i>Diplostomum</i> (<i>Austrodiplostomum</i>) <i>compactum</i> (Lutz, 1928)					Chis
<i>Diplostomum</i> sp.	MAN, PAP		PAP		
Diplostomidae gen. sp.			Hgo		
Echinostomatinae gen. sp.		Yuc			
<i>Echinochasmus macrocaudatus</i> (Ditrich, Scholz y Vargas-		Yuc			

Vázquez, 1996)
Continuación.

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
Heterophyidae gen. sp.		Yuc			
<i>Magnivitellinum simplex</i> (Kloss, 1966)	MAN, NL, PAP	BAL, PAN, Yuc,	PAN		
<i>Oligogonotylus manteri</i> (Watson, 1976)	Tab				
<i>Posthodiplostomum minimum</i> (MacCallum, 1921)	Tab				
<i>Rhipidoctyle</i> sp.	PAP				
<i>Stunkardiella minima</i> (Stunkard, 1938)	Tab				
<i>Tabascotrema verai</i> (Lamothe-Argumedo y Pineda-López, 1989)	Tab				
<i>Uvulifer ambloplitis</i> (Hughes, 1927)	PAP				
<i>Uvulifer</i> sp.	Tab	BAL, Tab, Yuc			
MONOGENEA					
<i>Anacanthocotyle anacanthocotyle</i> (Kritsky y Fritts, 1970)	PAP	Yuc			
Ancyrocephalinae gen. sp.		Yuc			
<i>Crocodilicola pseudostoma</i> (Willemoes-Suhm, 1870)	Tab				
<i>Gyrodactylus neotropicalis</i> (Kritsky y Fritts, 1970)		Yuc			
<i>Gyrodactylus</i> sp.	PAP		PAN		
Mazocraeoides sp.		Tab			Tab
<i>Palombitrema heteroancistrum</i> (Price y Bussing, 1968)	Tab	Tab, Yuc, Tab, Yuc			
Proterodiplostomidae gen. sp.		Tab, Yuc, BAL PAP	PAN		
<i>Urocleidoides costarricensis</i> (Price y Bussing, 1967)		Tab	PAN		
<i>Urocleidoides strombicirrus</i> (Price y Bussing, 1967)			PAN		
<i>Urocleidoides</i> sp.	PAP				
CÉSTODA					
<i>Bothriocephalus</i>	PAN	BAL			

acheilognathi (Yamaguti, 1934)
Proteocephalus brooksi (García-Prieto, 1996)
 Proteocephalidae gen. sp.

PAP

Yuc

Continuación...

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
LARVAS					
<i>Dendrouterina papillifera</i> (Fhurmann, 1908)		Tab			
<i>Glossocercus auritus</i> (Rudolphi, 1819)		BAL			
<i>Valipora mutabilis</i> (Linton, 1927)	Tab				
Dilepididae gen. sp.	MAN				
ACANTOCEPHALA					
Echinorhynchidae gen. sp.		Yuc			
NEMÁTODA					
<i>Capillaria cyprinodonticola</i> (Fuman y Bullock, 1973)		Yuc			
<i>Neocucullanus neocucullanus</i> (Travassos, Artigas y Pereira, 1928)					Chis
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) rebecae</i> (Andrade-Salas, Pineda-López y García-Magaña, 1994)		Tab			
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi</i> (Caballero, Deloya, 1977)		PAP, Tab, Yuc	PAN	PAP	
<i>Procamallanus</i> sp.		Tab			
<i>Rhabdochona acuminata</i> (Molin, 1860)					Chis
<i>Rhabdochona mexicana</i> Caspeta-Maldujano, Moravec y Salgado-Maldonado 2000	MAN, PAP	BAL	PAN		
LARVAS					
<i>Contracaecum</i> sp.	PAP	Yuc	PAN	PAP	
<i>Spiroxis</i> sp.	MAN, PAP	Tab, Yuc.	PAN		
<i>Falcustra</i> sp.		Yuc			
<i>Rhabdochona</i> sp.		Tab			

De acuerdo con lo anterior, este trabajo tiene los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Describir las poblaciones y comunidades de los helmintos parásitos de las especies de peces de la familia Characidae en México.

Objetivos particulares

- a) Conocer las comunidades de helmintos de la familia Characidae con base a su Prevalencia e Intensidad Promedio (características de helmintiasis).
- b) Describir la riqueza y diversidad de helmintos asociados a la familia Characidae.
- c) Averiguar mediante curvas de acumulación de especies, si el esfuerzo de muestreo fue el adecuado.
- d) Estimar la Diversidad de los carácidos.
- e) Estimar la beta diversidad de helmintos parásitos asociados a las especies de peces de la familia Characidae en México
- f) Conocer y comparar la riqueza de especies de helmintos parásitos en cuatro familias de peces (carácidos, cíclidos, poecílidos y godéidos) e identificar el grupo de helmintos particular de los Carácidos.

MATERIAL Y MÉTODO

En el análisis se integró y recopiló una serie de datos producto de las investigaciones de campo del Laboratorio de Helmintología del IBUNAM de cuatro especies de Carácidos.

Recolección de hospederos.

Los peces fueron capturados con un equipo de electropesca y con varios tipos de redes. Se transportaron vivos al laboratorio, en bolsas de plástico dentro de cubetas, suministrándoles oxígeno por medio de bombas de aire portátiles. En el laboratorio se mantuvieron vivos en peceras aireadas, hasta su examen helmintológico, practicado dentro de las 48 hrs. siguientes a la captura.

Los peces fueron identificados en vivo por personal de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) de San Cristóbal de las Casas, Chiapas y por el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN) de Oaxaca.

A cada pez se le tomaron datos de peso (gr.), longitud patrón (distancia entre la boca e inicio de la aleta caudal) (mm), longitud total (mm) y altura (mm). Se sacrificaron por punción cerebral, y se sexaron por inspección directa de las gónadas durante la disección.

Examen helmintológico.

A cada pez se le practicó un examen helmintológico general, el cual incluyó un examen externo con la revisión de escamas, piel, aletas, ojos, cloaca, opérculos y

branquias. Las branquias fueron cortadas y separadas arco por arco, y observadas bajo microscopio estereoscópico en cajas de Petri con agua del medio (es decir, agua tomada del acuario en donde se mantuvieron vivos los peces). El examen interno incluyó la disección de los diferentes órganos, tejidos y sistemas de los peces, abriendo al pez por el vientre. Los diferentes órganos se colocaron por separado en cajas de Petri con solución salina al 0.7%. El sistema digestivo se analizó por desgarramiento bajo el microscopio, mientras que los distintos órganos como el hígado, riñones y gónadas, así como cortes pequeños de músculo, se colocaron entre dos vidrios, se presionaron y se observaron bajo microscopio estereoscópico.

Los helmintos encontrados se contaron y colocaron en cajas de Petri con agua del medio (monogéneos) o con solución salina al 0.7% (otros helmintos). Los tremátodos, metacercarias, monogéneos, céstodos y nemátodos se fijaron con formol al 4% caliente (casi a punto de ebullición), antes de la fijación las metacercarias y las larvas de nemátodos se liberaron de sus quistes. Los monogéneos se fijaron en dos medios diferentes: Gray-Wess entre porta y cubre objetos y en Picrato-amonio para la observación de partes esclerosadas (Vidal-Martínez, 2001). También se fijaron algunos helmintos por aplanamiento ligero con líquido de Bouin o con formol al 4% para facilitar el estudio de estructuras internas.

El procesamiento del material obtenido en el campo incluyó la tinción de los helmintos por medio de dos técnicas: Hematoxilina de Ehrich y Paracarmin de Meyer (véase Apéndice 1). Los helmintos teñidos, fueron deshidratados en alcoholes graduales, aclarados y montados en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá. Se depositaron ejemplares de referencia en la Colección Nacional de Helmintos (CNHE) del IBUNAM.

Análisis de datos.

Se recopilaron los datos publicados con los datos obtenidos y construyeron matrices 2 x 2 en hojas de cálculo electrónicas. Se determinaron los datos poblacionales de cada especie de helminto (Bush, 2001). La prevalencia (porcentaje de hospederos parasitados por una especie particular de parásito) e intensidad promedio (número promedio de helmintos recolectados por hospederos infectados). Se registro el número total de especies de helmintos parásitos (riqueza) en cada especie, así como el número de individuos por especie (densidad relativa).

Para valorar la bondad de los muestreos se elaboraron curvas de acumulación de especies, las cuales se ajustan al modelo de Clench [Función de Clench $S_n = a.n / (1 + b.n)$] donde (S_n) es el número de especies encontradas para cada nivel de muestreo dado, (n) es el esfuerzo de muestreo efectuado y (a y b) son los parámetros de la función y sirven para estimar la riqueza máxima de especies, este modelo se basa en la ecuación de Michaelis-Menten y se calcula mediante muestreos aleatorio repetitivos ajustándolos a modelo de asíntotas.

Para cada tamaño de muestra se calcula el número promedio de especies en la muestra sobre las muestras aleatorias, a partir de esta curva de acumulación de especies generada se estima el número de especies. Este modelo asintótico asume que la probabilidad de que el siguiente pez capturado tenga una nueva especie de helminto decrece linealmente con el número de especies de helmintos encontrados. Para el análisis de localidades se incluyen únicamente aquellas que presentaron un número de muestra mayor a 8 peces examinados.

El proceso de construcción de una curva de acumulación de especies, así como el ajuste a la función que la describe es la siguiente:

$$V2=(a*v1)/(1+(b*v1))$$

Se construyó una matriz de datos de presencia-ausencia con el número de helmintos encontrados en una comunidad (filas) y el número de hospederos examinados (columnas), ya que la curva de acumulación final muestra la adición de las especies.

Con la ayuda de los programas STIMATESwin751 y STATISTICA se obtuvieron los parámetros del modelo de Clench (a y b), la pendiente del último punto de la curva acumulativa de especies, el coeficiente de correlación del modelo de Clench (R^2), así como la riqueza estimada mediante el mismo modelo y un porcentaje de la riqueza estimada a partir de la riqueza observada.

Con el programa STIMATESwin751 se hicieron 100 aleatorizaciones de los datos de cada una de las matrices de cada comunidad. Este programa nos proporcionó datos del número de muestras y número de especies promedio acumuladas.

Los datos obtenidos se analizaron en el programa STATISTICA. En el que se ajustó el análisis del modelo de Clench en su submódulo, al cual se introdujo un modelo matemático concreto $v2=(a*v1)/(1+(b*v1))$, posteriormente, se seleccionó el método de estimación de los parámetros del modelo, el cual fue el modelo interactivo Simplex and Quasi Newton.

Con los datos obtenidos se estimó el índice de diversidad de Shannon, el Coeficiente de similitud de Sorensen y la equitabilidad para cada una de las

comunidades de helmintos en las diferentes familias, con ayuda del programa Statecol Versión 1.12.03.

Para estimar el recambio de especies (diversidad beta) entre las distintas comunidades estudiadas, se estimó la β -diversidad y se utilizó el método de Whittaker, $\beta_w = s/\alpha$. Donde S es el número de especies recolectadas en las dos comunidades comparadas; y α es el promedio de la riqueza en ambos sitios. Esto es usado para estimar la β -diversidad entre dos sitios, al resultado de s/α se resta 1 para asegurar que el resultado final de β -diversidad se encuentre entre 0 y 1, donde 0 es completamente similar y 1 significa una máxima β -diversidad, es decir que no se comparte ninguna especie entre los dos sitios comparados, (Magurran, 2004). Este método también se aplico a aquellas comunidades con 8 o más hospederos examinados.

Se compararon las poblaciones de 4 familias de peces (carácidos, cíclidos, poecílidos y godéidos) para determinar cual es el porcentaje de especies de helmintos que comparten con los carácidos, así mismo se identificaron el conjunto de especies de helmintos particulares para la familia Characidae.

RESULTADOS

Desde marzo de 1996 a noviembre de 2009 se revisaron 813 peces de cuatro especies de carácidos en seis cuencas hidrológicas del país (Cuadro 2).

Cuadro 2. Localidades de colecta de carácidos de la Republica Mexicana

Hospedero	Cuenca	Localidad	Coordenadas	Fecha	n	he	Referencias
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Sta. María Tecomavaca, Oaxaca	17°56'47"N; 97°01'42"W	11/1999	7	2	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río Grande (El Chilar), Oaxaca	17°46'06"N; 96°57'16"W	12/ 1999	2	0	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río Grande (El Chilar), Oaxaca	17°46'06"N; 96°57'16"W	11/1999	9	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao), Oaxaca	17°18'26"N; 96°30'38"W	11/1999	9	4	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Santiago Dominguillo, Oaxaca	17°41'16"N; 96°56'02"W	12/1999	13	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Calipán, Puebla	18°17'31"N; 97°09'45"W	12/1999	7	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista, Oaxaca	-----	01/2000	18	5	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Entre El Saltillo y El Taller, Oaxaca	18°33'55"N; 95°25'44"W	01/2000	1	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Cascada El Saltillo, Oaxaca	18°31'N; 95°25'W	01/2000	1	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional, Oaxaca	17°46'15"N; 96°18'33"W	01/2000	18	7	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Afluente río San Juan Evangelista, Ver.	18°36'N; 95°39'W	01/2002	7	3	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas, Ver.	18°36'41"N; 96°06'27"W	01/2002	6	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas, Ver.	18°36'41"N; 96°06'27"W	07/2002	5	1	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas, Ver.	18°38'09"N; 95°07'28"W	07/2002	5	5	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río La Palma, Los Tuxtlas, Ver.	18°33'21"N; 95°02'59"W	07/2002	3	2	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río La Palma, Los Tuxtlas, Ver.	18°33'21"N; 95°02'59"W	05/1999	1	0	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas, Ver.	18°36'41"N; 96°06'27"W	05/1999	14	3	1
<i>A. aeneus</i>	PAPALOAPAN	Río San Antonio Nanahuatipan	18°08'12"N; 97°07'45"W	27/02/07	30	4	1
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Río Palenque, Palenque, Chiapas	*17°29'11.62"N; 91°47'23.54"W	18/01/02	10	4	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Río Palenque, Palenque, Chiapas	*17°29'11.62"N; 91°47'23.54"W	18/04/02	18	9	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Río Chacamax, Palenque, Chiapas	*17°29'11.62"N; 91°47'23.54"W	20/01/02	12	2	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	arroyo El Raizal (en su desembocadura al Lago Paraíso), Chiapas	-----	11/04/02	9	3	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Arroyo Suchiapa, Chiapas	*16°37'26"N; 93°06'00"W	12/04/02	5	4	Presente trabajo

Continuación.

Hospedero	Cuenca	Localidad	Coordenadas	Fecha	n	he	Referencias
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Arroyo El Girasol, Lagos de Montebello, Chiapas	*16°05'54,27"N; 91°41'22,41"W	14/04/02	9	1	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Lago Montebello, Lagos de Montebello, Chiapas	*16°05'54,27"N; 91°41'22,41"W	14/04/02	17	4	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	río Vado Ancho, Villa Comaltitlán, región Sierra Madre, Chiapas	*15°12'47"N; 92°34'34"W	26/01/03	20	8	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	río La Fortuna, Villa Comaltitlán Chiapas	*15°12'47"N; 92°34'34"W	27/01/03	7	7	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	José Ma. Garza, Chiapas	*16°09'58"N; 91°36'49"W	7/02/04	10	3	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	La Reversa desembocadura del Río Chajul, Chiapas	*16°06'58"N; 90°54'58"W	2/12/04	12	5	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	CHIAPAS	Río Lacantún Estacion Chajul, Chiapas	*16°06'58"N; 90°54'58"W	2/12/04	11	10	Presente trabajo
<i>A. aeneus</i>	PAPAGAYO	Puente río Papagayo	19°17'04"N; 99°35'33"W	18/08/06 19/08/06	20	4	Presente trabajo
<i>A. fasciatus</i>	ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos, Oaxaca	17°07.7"N;97°54'13.4"W	25/05/07	29	6	Presente trabajo
<i>A. fasciatus</i>	ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos. Oaxaca	17°07.7"N;97°54'13.4"W	28/01/08	8	3	Presente trabajo
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Sta. María Tecomavaca, Oaxaca	17°50'47"N;97°01'42"W	11/1999	7	2	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Río Grande (El Chilar), Oaxaca	17°46'06"N; 96°57'16"W	11/1999	9	1	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao), Oaxaca	17°18'26"N; 96°30'38"W	11/1999	9	4	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Santiago Dominguillo, Oaxaca	17°41'16"N; 96°56'02"W	12/1999	13	1	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Calipán, Puebla	18°17'31" N; 97°09'45"W	12/1999	7	1	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista, Oaxaca	17°43'13"N; 96°18'46"W	01/2000	18	5	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Entre El Saltillo y El Taller, Oaxaca	18°33'55"N; 95°25'44"W	01/2000	1	1	1

Continuación.

Hospedero	Cuenca	Localidad	Coordenadas	Fecha	n	he	Referencias
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Cascada El Saltillo, Oaxaca	18°31'N; 95°25'W	01/2000	1	1	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional, Oaxaca	17°46'15"N;96°18'33"W	01/2000	18	7	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Afluente Río San Juan Evangelista, Ver.	-----	01/2002	7	3	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas, Veracruz	18°36'41"N; 95°06'27"W	01/2002	6	1	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas, Veracruz	18°36'41"N; 95°06'27"W	01/2002	5	1	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas, Ver.	18°38'09"N;95°07'28"W	01/2002	5	5	1
<i>A. fasciatus</i>	PAPALOAPAN	Río La Palma, Los Tuxtlas, Veracruz	18°33'21"N; 95°02'59"W	07/2002	3	2	1
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Las Planchas, Morelos	18°49'03"N; 99°30'14"W	21/03/96	13	4	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Contlalco, Morelos	18°38'58"N; 99°27'38"W	18/04/96	13	1	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Huajintlan, Morelos	18°38'47"N; 99°27'02"W	7/05/96	5	1	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Amacuzac, Morelos	18°38'47"N; 99°27'02"W	7/05/96	26	4	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Puente las Yeguas, Municipio de Apatzingan, Michoacán	19°0'46"N; 102°16'21"W	5/12/97	2	1	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Río los Otates, Municipio de Tepalcatepec, Michoacán	19°07'45"N;102°50'50"W	5/12/97	30	2	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Cuyotepeji, Municipio de María Camotlán, Oaxaca	17°57'35"N;97°41'06"W	20/02/98	11	4	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Petlalcingo, Municipio de Petlalcingo, Oaxaca	18°04'35"N;97°55'29"W	20/02/98	10	2	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Río Petatlán, Municipio de Petatlán, Guerrero	17°35'31"N, 99°00' 27"W	23/02/98	2	1	2
<i>A. fasciatus</i>	BALSAS	Municipio de San Agustín Atenango, Oaxaca	-----	23/02/98	15	1	2
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Calabozo, Xochiatipan, Hgo.	20°55'16"N; 98°17'27"W	27/03/98	3	1	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Candelaria, Huejutla de Reyes, Hgo.	21°04'53"N; 98°24'07"W	27/03/98	5	2	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Atlapexco, Atlapexco, Hgo.	21°0'53"N; 98°20'24"W	27/03/98	2	3	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Tecoloco, Huejutla de Reyes, Hgo.	21°11'42"N; 98°17'18"W	28/03/98	8	2	3

Continuación...

Hospedero	Cuenca	Localidad	Coordenadas	Fecha	n	he	Referencias
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Arroyo cerca del Río Tecoloco, Huejutla de Reyes, Hgo.	21°11'16"N; 98°35'47"W	28/03/98	36	3	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Acamaluco, Orizatlán, Hgo.	21°09'45"N; 98°33'28"W	28/03/98	4	2	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Venados, Metztlán, Hgo.	20°30'52"N; 98°42'55"W	28/08/98	3	1	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Candelaria, Huejutla de Reyes, Hgo.	21°04'53"N; 98°24'07"W	30/08/98	6	3	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Candelaria, Huejutla de Reyes, Hgo.	21°04'53"N; 98°24'07"W	19/09/98	1	1	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Oasis, Peña Miller, Querétaro	21°00'02"N; 99°42'43"W	3/05/97	12	4	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Oasis, Peña Miller, Querétaro	21°00'02"N; 99°42'43"W	13/11/97	36	3	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Estorax, Peña Miller, Querétaro	21°02'28"N; 99°46'57"W	3/05/97	51	5	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río Estorax, Peña Miller, Querétaro	21°02'28"N; 99°46'57"W	13/11/97	5	2	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Fracción Sánchez, Santa María del Río, San Luís Potosí	21°40'05"N; 100°41'11"W	9/10/97	27	4	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Canoas, San Luís Potosí	21°56'40"N; 99°30'38"W	11/10/97	2	2	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	1a. Cascada Canoas-Quinta Matilde, San Luís Potosí	21°54'52"N; 99°30'33"W	14/10/97	3	2	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Río El Carrizal, Arroyo Seco, Querétaro	21°29'28"N; 99°41'W	15/11/97	4	2	3
<i>A. mexicanus</i>	PÁNUCO	Rascon, San Luís Potosí	22°00'04"N; 99°15'W	14/11/97	9	3	3
<i>B. guatemalensis</i>	CHIAPAS	Río Usumacinta, Chiapas	*16°09'58"N; 91°36'49"W	20/01/02	3	1	Presente trabajo
<i>B. guatemalensis</i>	CHIAPAS	La Reversa desembocadura del Río Chajul, Chiapas	*16°06'58"N; 90°54'58"W	2/12/04	1	0	Presente trabajo
<i>B. guatemalensis</i>	CHIAPAS	Río Lacantun Estación Chajul, Chiapas	*16°06'58"N; 90°54'58"W	2/12/04	3	2	Presente trabajo

Referencias: 1: Salgado-Maldonado, *et al.* 2005; 2: Salgado-Maldonado, *et al.* 2001; 3: Salgado-Maldonado, *et al.* 2004; n: peces examinados; he: especies de helmintos encontrados; *Georeferencia aproximada.

Composición taxonómica.

Astyanax aeneus es la especie más estudiada de la familia Characidae en el país con un total de 310 individuos examinados procedentes de las cuencas del Papaloapan y Papagayo y en las cuencas del estado de Chiapas, *A. fasciatus* es la segunda con 273 peces examinados de las cuencas del Atoyac, Balsas y Papaloapan, *A. mexicanus* se han examinado 223 peces en la cuenca del Pánuco; de *B. guatemalensis* se han examinado 7 individuos en la cuenca media del Usumacinta en Chiapas, el cuál se encuentra fuera del análisis por tener pocos individuos examinados al igual que *B. caballeroi* del cual no se tienen los datos correctos de peces examinados.

Los datos de este trabajo aportan un registro general, para los carácidos examinados en las diferentes cuencas hidrológicas, de 68 especies de helmintos parásitos, 12 constituyen nuevos registros para México, los tremátodos encabezan la lista con 33 especies (9 adultos y 24 metacercarias), los nemátodos con 16, monogéneos 9, céstodos 9 y 1 especie de acantocéfalo. Así mismo se identifica las características de la helmintiasis en cada hospedero, indicando la prevalencia, intensidad promedio, así como el mínimo y el máximo de parásitos encontrados (Cuadro 3; Apéndice 3).

Cuadro 3. Registro de helmintos de los Carácidos. Los helmintos marcados con un asterisco (*) son registros nuevos.

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPAGAYO	Puente río Papagayo	<i>A. aeneus</i>	<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	20	25	37.6 (18-72)
PAPAGAYO	Puente río Papagayo	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	20	25	100.8 (5-220)
PAPAGAYO	Puente río Papagayo	<i>A. aeneus</i>	<i>Uvulifer</i>	20	5	1 (1-1)
PAPAGAYO	Puente río Papagayo	<i>A. aeneus</i>	Dactylogyridae gen. sp.	20	35	4.42 (1-13)
PAPALOAPAN	Río Máquinas. Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	6	16.67	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Máquinas. Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	5	20	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	5	20	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río La Palma, Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	3	33.3	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Máquinas. Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhipidoctyle</i> sp.	14	7.14	2 (3-3)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatato)	<i>A. aeneus</i>	<i>Uvulifer ambloplitis</i>	9	11.1	3 (3-3)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. aeneus</i>	Diplostomidae gen. sp.	18	5.56	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. aeneus</i>	Diplostomidae gen. sp.	18	5.56	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	5	20	6 (6-6)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Ascocotyle (Phagicola) nana</i>	5	20	5 (5-5)
PAPALOAPAN	Calipán	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	7	85.71	8.17 (1-17)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	18	72.22	45.7 (2-142)
PAPALOAPAN	Cascada El Saltillo	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	1	100	91 (91-91)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	18	66.67	46.92 (1-228)
PAPALOAPAN	Afluente río San Juan Evangelista	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	7	14.29	15 (15-15)
PAPALOAPAN	Río Máquinas.	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	14	7.14	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Río San Antonio Nanahuatipan	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	30	50	8.4 (1.50)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	5	60	2.3 (2-3)
PAPALOAPAN	Santa María Tecomavaca	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	7	57.14	2.75 (1-7)
PAPALOAPAN	Río Grande (El Chilar)	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	9	11.1	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatato)	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	9	33.3	3.67 (1-7)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	18	16.67	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Río San Antonio Nanahuatipan	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides</i> sp.	30	13.3	2.2 (1-3)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao)	<i>A. aeneus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp.	9	11.1	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Río San Antonio Nanahuatipan	<i>A. aeneus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp	30	40	2.08 (1-4)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. aeneus</i>	Proteocephalidae gen. sp.	18	5.56	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao)	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	9	11.1	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Santiago Dominguillo	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	13	15.38	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	18	72.22	4.38 (1-10)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	18	50	4.5 (1-21)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	5	20	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	18	5.56	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Entre El Saltillo y El Taller	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	1	100	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	18	11.1	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Afluente Río San Juan Evangelista	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	7	14.29	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	18	16.6	1.3 (1-2)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPALOAPAN	Afluente río San Juan Evangelista	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	7	14.29	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	*Tremátodo	10	27.8	1.6 (1-3)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Paracreptotrematina aguirrepequeñoi</i>	18	11.1	1 (1-1)
CHIAPAS	Arroyo El Raizal	<i>A. aeneus</i>	<i>Genarchella astyanactis</i>	9	11.1	1 (1-1)
CHIAPAS	Lago Montebello, Lagos de Montebello	<i>A. aeneus</i>	<i>Genarchella astyanactis</i>	17	5.88	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Genarchella astyanactis</i>	11	9.9	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	10	30	1.6 (1-3)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	18	61.1	2.9 (1-7)
CHIAPAS	Arroyo Suchiapa	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	5	20	1 (1-1)
CHIAPAS	Lago Montebello, Lagos de Montebello	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	17	17.6	1 (1-1)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	7	14.3	1 (1-1)
CHIAPAS	José María Garza	<i>A. aeneus</i>	<i>Clinostomum complanatum</i>	10	10	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque, pal.	<i>A. aeneus</i>	<i>Diplostomum</i> sp.	18	16.7	2 (1-4)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	<i>Diplostomum</i> sp.	20	5	1 (1-1)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Uvulifer</i> sp.	7	14.3	1 (1-1)
CHIAPAS	La Reversa desembocadura del río Chajul	<i>A. aeneus</i>	<i>Uvulifer</i> sp.	12	8.33	3 (3-3)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Uvulifer</i> sp.	11	9.9	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	* <i>Echinochasmus lepoldinae</i>	20	5	118 (118-118)
CHIAPAS	La Reversa desembocadura del río Chajul	<i>A. aeneus</i>	* <i>Auriculostoma astyanace</i>	12	8.33	5 (5-5)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Auriculostoma astyanace</i>	11	9.9	1 (1-1)
CHIAPAS	Arroyo Suchiapa	<i>A. aeneus</i>	<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	5	40	8.5 (6-11)
CHIAPAS	La Reversa desembocadura del Río Chajul	<i>A. aeneus</i>	<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	12	8.33	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	18	5.56	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	20	25	7.2 (1-15)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	* <i>Tylodelphis</i> sp.	10	20	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Tylodelphis</i> sp.	18	5.56	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Tylodelphis</i> sp.	11	9.9	1 (1-1)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Apharygostrigea</i> sp.	7	14.3	1 (1-1)
CHIAPAS	José María Garza	<i>A. aeneus</i>		10	20	2.5 (2-3)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	18	16.7	2 (1-2)
CHIAPAS	Río Chacamax, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	12	25	2.7 (1-5)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
CHIAPAS	Arroyo El Raizal	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	9	11.1	1 (1-1)
CHIAPAS	Arroyo Suchiapa	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	5	20	4 (4-4)
CHIAPAS	Arroyo El Girasol, Lagos de Montebello	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	9	55.6	4 (3-6)
CHIAPAS	Lago Montebello, Lagos de Montebello	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	17	47.1	3 (1-8)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	20	50	2.2 (1-6)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	7	71.4	4 (1-7)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	20	10	1 (1-1)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	7	28.6	3 (2-4)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	11	45.5	2.6 (1-4)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	* <i>Urocleidoides heteroancistrum</i>	20	15	1.67 (1-3)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Urocleidoides heteroancistrum</i>	7	14.3	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	Proteocephalidae gen. sp.	11	9.09	17 (17-17)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	10	10	1 (1-1)
CHIAPAS	Arroyo Suchiapa	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	5	40	2 (2-2)
CHIAPAS		<i>A. aeneus</i>	* <i>Rhabdochona canadensis</i>	5	40	2 (1-2)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	18	27.8	2.6 (1-6)
CHIAPAS	Arroyo El Raizal	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp	9	33.3	1 (1-1)
CHIAPAS	Lago Montebello, Lagos de Montebello	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp	17	5.88	2 (2-2)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp	20	20	3 (1-6)
CHIAPAS	Río La Fortuna	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp	7	28.6	2 (1-3)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
CHIAPAS	La Reversa desembocadura del río Chajul	<i>A. aeneus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	12	16.7	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Chajul	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	12	8.33	3 (3-3)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	11	9.9	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque,	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	18	1.6	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Chacamax, Pal.	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	12	25	2.7 (1-4)
CHIAPAS	Río Vado Ancho	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	20	40	3.75 (1-8)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	11	27.3	4.7 (1-10)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>Rhabdochona</i> sp.	11	27.3	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Palenque, Palenque	<i>A. aeneus</i>	<i>*Porrocaecum</i> sp.	10	20	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>A. aeneus</i>	<i>*Spinitectus</i>	11	9.09	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>B. guatemalensis</i>	<i>Uvulifer</i> sp.	3	66.7	.5 (1-1)
CHIAPAS	Río Usumacinta	<i>B. guatemalensis</i>	<i>*Auriculostoma astyanace</i>	3	33.3	24 (24-24)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>B. guatemalensis</i>		3	66.7	1.5 (1-2)
CHIAPAS	Río Usumacinta	<i>B. guatemalensis</i>	<i>Neocucullanus neocucullanus</i>	3	33.3	8 (8-8)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>B. guatemalensis</i>		3	33.3	1 (1-1)
CHIAPAS	Río Usumacinta	<i>B. guatemalensis</i>	<i>Rhabdochona acuminata</i>	3	33.3	41 (41-41)
CHIAPAS	Río Lacantún	<i>B. guatemalensis</i>		3	66.7	6 (6-6)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos, Oaxaca	<i>A. fasciatus</i>	<i>*Tremátodo</i>	29	6.9	1 (1-1)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	* <i>Wallinia chavarriai</i>	8	12.5	4 (4-4)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	29	3.4	13 (1-1)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	8	100	236 (1-152)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides</i> sp.	29	51.7	6.2 (1-140)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp.	8	12.5	2 (2-2)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	* <i>Dactylogylus kabatai</i>	29	3.4	1 (1-1)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	29	3.4	1 (1-1)
ATOYAC-VERDE	Arroyo bajo el Puente del río San Marcos	<i>A. fasciatus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	29	27.6	1.87 (1-4)
BALSAS	Cuyotepeji, María Camotlán	<i>A. fasciatus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	11	9.09	1 (1-1)
BALSAS	Amacuzac	<i>A. fasciatus</i>	<i>Clinostomum complanatum</i>	26	15.38	1.25 (1-2)
BALSAS	Las Planchas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Uvulifer</i> sp.	13	7.69	1 (1-1)
BALSAS	Huajintlan	<i>A. fasciatus</i>		5	20	1 (1-1)
BALSAS	Amacuzac	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	26	7.69	2.5 (2-3)
BALSAS	Las Planchas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	13	23.1	4 (3-5)
BALSAS	Amacuzac	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	26	19.2	4.2 (1-5)
BALSAS	Cuyotepeji, María Camotlán	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	11	18.18	1.5 (1-2)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
BALSAS	Petlalcingo	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	10	50	6 (1-11)
BALSAS	Cuyotepeji, María Camotlán	<i>A. fasciatus</i>	<i>Bothriocephalus acheilognati</i>	11	9.09	1 (1-1)
BALSAS	Las Planchas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	13	7.69	1 (1-1)
BALSAS	C. Ma. Camotlán	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	11	18.18	1 (1-1)
BALSAS	Petlalcingo	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	10	10	1 (1-1)
BALSAS	Río Petatlán	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	2	50	1 (1-1)
BALSAS	San Agustín Atenango	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	15	53.3	1.5 (1-3)
BALSAS	Las Planchas	<i>A. fasciatus</i>	* <i>Rhabdochona canadensis</i>	13	7.69	1 (1-1)
BALSAS	Contlalco	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona canadensis</i>	13	15.4	1 (1-1)
BALSAS	Amacuzac	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona canadensis</i>	26	3.85	1 (1-1)
BALSAS	Río los Otates, Tepalcatepec	<i>A. fasciatus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	30	10	1 (1-1)
BALSAS	Puente las Yeguas, Apatzingan	<i>A. fasciatus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	2	50	1 (1-1)
BALSAS	Río los Otates, Tepalcatepec	<i>A. fasciatus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	30	3.33	4 (1-4)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	<i>Saccocoelioides</i>	18	11.1	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	6	16.6	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Máquinas, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	5	20	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	5	20	1 (1-1)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPALOAPAN	Río La Palma, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	3	33.3	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Arroyo Sn J. Bautista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Diplostomum</i> sp..	18	5.56	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	<i>Diplostomum</i> sp.	18	5.56	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao)	<i>A. fasciatus</i>	<i>Uvulifer ambloplitis</i>	9	11.1	3 (3-3)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	5	20	6 (6-6)
PAPALOAPAN	Calipán, Puebla	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	7	85.7	8.17 (1-17)
PAPALOAPAN	Santa María Tecomavaca	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	7	42.86	3.67 (2-5)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	18	72.22	4.7 (2-142)
PAPALOAPAN	Cascada El Saltillo	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	1	100	91 (91-91)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	18	66.6	4.92 (1-128)
PAPALOAPAN	Afluente río San Juan Evangelista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	7	14.29	15 (15-15)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidoides costarricensis</i>	5	60	2.3 (2-2)
PAPALOAPAN	Santa María Tecomavaca	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidodides</i> sp.	7	57.14	2.7 (1-7)
PAPALOAPAN	Río Grande (El Chilar)	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidodides</i> sp.	9	11.11	2 (2-2)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao)	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidodides</i> sp.	9	33.3	3.6 (1-7)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidodides</i> sp.	18	16.6	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Río La Palma, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Urocleidodides</i> sp.	3	33.3	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Anacanthocotyle anacanthocotyle</i>	5	20	5 (5-5)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao)	<i>A. fasciatus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp.	9	11.1	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	Proteocephalidae gen. sp.	18	5.56	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Río Grande (Guelatao)	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	11.1	2.06	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Santiago Dominguillo	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	15.4	1 (1-1)	6.1
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	72.2	4.3 (1-11)	1.32
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	18	50	4.5 (1-21)
PAPALOAPAN	Lago La Escondida, Los Tuxtlas	<i>A. fasciatus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	5	20	2 (2-2)
PAPALOAPAN	Arroyo San Juan Bautista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	18	5.56	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Entre El Saltillo y El Taller	<i>A. fasciatus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	1	100	2 (2-2)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	18	11.1	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Afluente río San Juan Evangelista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	7	14.29	1 (1-1)
PAPALOAPAN	Puente Valle Nacional	<i>A. fasciatus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	18	16.6	1 (1-2)
PAPALOAPAN	Afluente río San Juan Evangelista	<i>A. fasciatus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	7	14.29	1 (1-1)
PÁNUCO	Río Estorax	<i>A. mexicanus</i>	<i>Paracreptotrema aguirrepequeñoi</i>	51	1.9	1 (1-1)
PÁNUCO	Río Estorax	<i>A. mexicanus</i>		5	20	2 (2-2)
PÁNUCO	Arroyo cerca del Río Tecoloco, Huejutla de Reyes	<i>A. mexicanus</i>	<i>Genarchella astyanactis</i>	36	11.1	1 (1-1)
PÁNUCO	Río Atlapexco	<i>A. mexicanus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	2	50	4 (4-4)
PÁNUCO	Tributario del río Acamaluco, Orizatlán	<i>A. mexicanus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	4	50	6 (2-10)
PÁNUCO	Río Venados	<i>A. mexicanus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	3	100	2.3 (1-5)
PÁNUCO	Canoas	<i>A. mexicanus</i>	<i>Magnivitellinum simplex</i>	2	50	5 (1-5)
PÁNUCO	Río El Carrizal, Arroyo Seco	<i>A. mexicanus</i>	<i>Clinostomum complanatum</i>	4	25	4 (4-4)
PÁNUCO	Rascon	<i>A. mexicanus</i>	<i>Diplostomum</i> sp.	9	11.1	2 (2-2)
PÁNUCO	Rascon	<i>A. mexicanus</i>	<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	9	55.5	6.8 (2-20)
PÁNUCO	Río Candelaria	<i>A. mexicanus</i>	<i>Centrocestus formosanus</i>	6	66.6	11 (3-30)
PÁNUCO	Río Candelaria	<i>A. mexicanus</i>	Proterodiplostomidae gen. sp. *	5	40	1.5 (1-2)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PÁNUCO	Río Candelaria	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	6	33.3	3 (1-5)
PÁNUCO	Río Candelaria	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	1	100	9 (9-9)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	12	100	9.7 (4-25)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	36	38.9	6.2 (1-19)
PÁNUCO	Río Estorax	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	51	60.7	3.6 (1-17)
PÁNUCO	Río Estorax	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	5	40	5 (2-8)
PÁNUCO	Fracción Sánchez, Sta. María del río	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	27	40.7	2.9 (1-8)
PÁNUCO	Canoas	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	2	50	1 (1-1)
PÁNUCO	1a. Cascada Canoas- Quinta Matilde	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	3	33.3	6 (6-6)
PÁNUCO	Río El Carrizal, Arroyo Seco	<i>A. mexicanus</i>	<i>Urocleidoides strombicirrus</i>	4	50	4.5 (4-5)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp.	12	25	3.6 (2-6)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp.	36	2.7	2 (2-2)
PÁNUCO	Río Estórax	<i>A. mexicanus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp.	51	9.8	2.6 (1-5)
PÁNUCO	Río Calabozo	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>neocaballeroi</i>	3	66.6	1 (1-1)
PÁNUCO	Río Candelaria	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>neocaballeroi</i>	5	40	1.5 (1-2)
PÁNUCO	Río Atlapexco	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>neocaballeroi</i>	2	100	1 (1-1)
PÁNUCO	Río Tecoloco	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>neocaballeroi</i>	8	37.5	1.3 (1-2)

Continuación...

Cuenca	Localidad	Hospedero	Helminto	No. de hospederos examinados (n)	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Min-Max)
PÁNUCO	Arroyo cerca del río Tecoluco, Huejutla de Reyes	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi</i>	36	25	1 (1-1)
PÁNUCO	Río Acamaluco, Orizatlán	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi</i>	4	50	1.5 (1-2)
PÁNUCO	Río Candelaria	<i>A. mexicanus</i>	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi</i>	6	66.6	2 (1-2)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	12	50	4 (1-2)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	36	69.4	2.4 (1-5)
PÁNUCO	Río Estorax	<i>A. mexicanus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	51	54.9	1.75 (1-6)
PÁNUCO	Fracción Sánchez, Santa María del río	<i>A. mexicanus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	27	25.9	3.7 (1-8)
PÁNUCO	1a. Cascada Canoas-Quinta Matilde	<i>A. mexicanus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	3	33.3	1 (1-1)
PÁNUCO	Rascon	<i>A. mexicanus</i>	<i>Rhabdochona mexicana</i>	9	11.1	1 (1-2)
PÁNUCO	Río Tecoluco	<i>A. mexicanus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	8	37.5	2.6 (1-4)
PÁNUCO	Arroyo cerca del Río Tecoluco, Huejutla de Reyes	<i>A. mexicanus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	36	11.1	1.7 (1-3)
PÁNUCO	Fracción Sánchez, Santa María del Río	<i>A. mexicanus</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	27	3.7	4 (4-4)
PÁNUCO	Río Oasis	<i>A. mexicanus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	12	8.3	2 (2-2)
PÁNUCO	Río Estorax	<i>A. mexicanus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	51	1.9	15 (1-4)
PÁNUCO	Fracción Sánchez, Santa María del Río	<i>A. mexicanus</i>	<i>Spiroxis</i> sp.	27	18.5	4 (1-1)
PÁNUCO	Río Atlapexco	<i>A. mexicanus</i>	*Pharyngodonidae	2	50	4 (4-4)

* Registros nuevos; MIN es el numero mínimo de helmintos encontrados: MAX es el numero máximo de helmintos encontrados.

Riqueza.

Los datos de riqueza de especies de helmintos por especie de hospedero examinado muestran que, *A. aeneus* cuenta con un total de 32 especies de helmintos de los cuales 56% corresponden a los tremátodos, 22% nemátodos, 19% monogéneos y céstodos con un 3%. *A. fasciatus* presenta 23 especies de helmintos, los tremátodos encabezan la lista con un 43% seguido por los monogéneos con un 26%, nemátodos con un 22% y por último los céstodos con un 9%. En el caso de *A. mexicanus* tiene 15 especies de helmintos representados únicamente por tremátodos, monogéneos y nemátodos, con un porcentaje de 54%, 13% y 33%, respectivamente. Con respecto a *B. caballeroi* presenta 6 especies de helmintos el 50% esta representado por tremátodos, 17% por monogéneos y un 33% por nemátodos. Por último, en *B. guatemalensis* solo se encontraron 5 especies de helmintos, de los cuales el 60% son tremátodos y el 40% restante nemátodos (Figura 1).

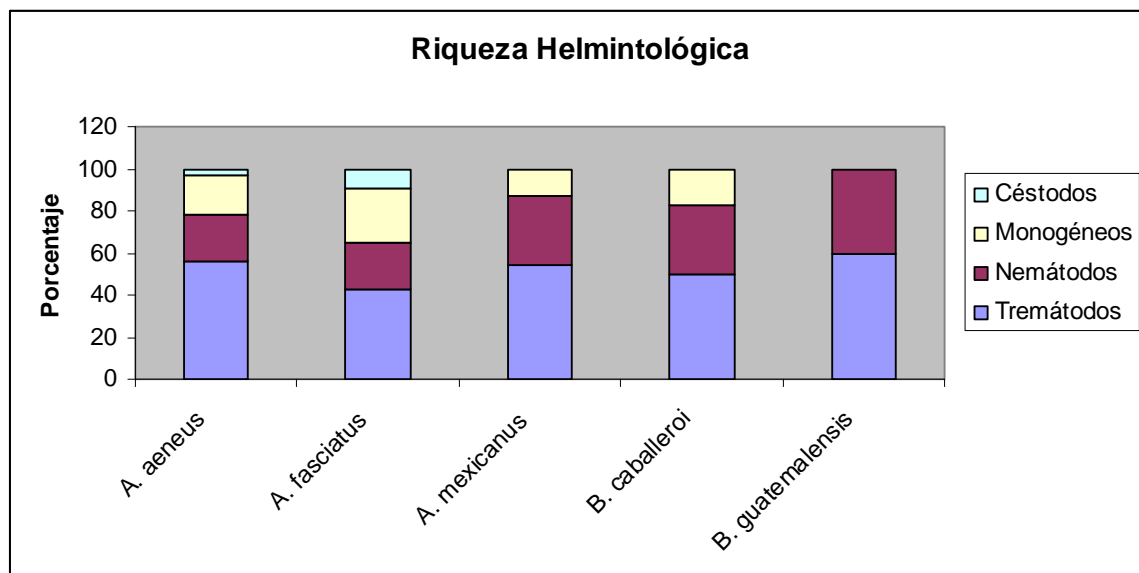


Figura 1. Porcentaje de los helmintos en cada una de las especies de Carácidos examinados

Curvas de acumulación de especies.

Los valores de riqueza de 39 componentes de comunidad (muestreos), en estos muestreos se examinaron al menos 8 peces. Se presenta el número de especies de helmintos recolectados (S_{obs}) y los parámetros de análisis de las curvas de acumulación de especies adjuntas al modelo de Clench, incluyendo el valor del coeficiente de correlación al comparar los valores observados con los predichos por el modelo de Clench (R^2), los parámetros a y b , que describe el modelo y que permiten estimar un valor de riqueza de acuerdo con los datos observados y la pendiente estimada en el último punto de la curva del modelo ($a/(1+b*n)^2$).

De acuerdo con la regla de decisión, donde la curva se asume asíntota cuando la pendiente del último punto es >0.1 , entonces únicamente en 10 de las 39 localidades estudiadas no alcanzan la asíntota. En estos 10 componentes de comunidad podemos agregar que no inventariamos todas las especies que componen la comunidad de parásitos, por que la pendiente del último punto es <0.1 , estas localidades están marcadas con un asterisco (*) en el cuadro 4, en estas la riqueza observada varía de 3 a 10 especies representados de 26.6 a 83% de la riqueza estimada mediante la función de Clench.

En los otros 29 componentes de comunidad el porcentaje de recuperación de especies varió de 37 a 100 %. En tanto que el registro de riqueza varió de 1 a 8 especies en la comunidad. De dichas comunidades únicamente 11 presentan un valor >0.1 en la pendiente del último punto de las curvas acumulativas (ver apéndice 2).

Cuadro 4. Parámetros de curvas acumulativas para especies de helmintos parásitos en carácidos de México

Localidad y fecha de colecta	n	(S _{obs}) y riqueza estimada	(R ²)	a	b	S _E (a/b)	a/(1+b*n) ²
Puente río Papagayo	20	(4)-80%	.998	.891545	.232563	4	.001
Río Grande (El Chilar), Oaxaca; 11/1999	9	(1)-100%	.999	.110758	.10004	1	.001
Río Grande (Guelatao), Oaxaca; 11/1999 *	9	(4)-33.3%	.999	.693831	.063837	12	.29
Santiago Domingullo, Oaxaca; 12/1999	13	(1)- 50%	.994	.212502	.125446	2	.03
Arroyo San Juan Bautista, Oaxaca; 01/2000	18	(5)-83%	.976	1.95328	.345935	6	.03
Puente Valle Nacional, Oaxaca; 01/2000	18	(7)-77%	.996	1.73443	.190311	9	.08
Río Máquinas, Los Tuxtlas, Veracruz; 05/1999	14	(3)-37%	.976	2.905418	.369481	8	.07
Río San Antonio Nanahuatipan; 27/02/2007.	30	(4)-80%	.995	1.32869	.287246	5	.01
Río Palenque, Palenque, Chiapas; 18/01/2002	10	(4)-57%	.999	1.008	.145756	7	.007
Río Palenque, Palenque, Chiapas; 18/04/2002*	18	(9)-75%	.999	2.2552	.19394	12	.17
Río Chacamax, Palenque, Chiapas; 20/01/2002	12	(2)-33%	.988	.781131	.285623	3	.04
Arroyo El Raizal (en su desembocadura al Lago Paraíso), Chiapas; 11/04/2002*	9	(3)-42%	.999	.603715	.091755	7	.18
Arroyo El Girasol, Lagos de Montebello, Chiapas; 14/04/2002	9	(1)-100%	.958	1.49941	1.335578	1	.008
Lago Montebello, Lagos de Montebello, Chiapas; 14/04/2002	17	(4)-66%	.996	.760565	.137629	6	.07
Río Vado Ancho, Villa Comaltitlán, región Sierra Madre, Chiapas; 26/01/2003	20	(8)-80%	.999	2.028280	.205669	10	.08
Jose Ma. Garza, Chiapas; 7/02/2004*	10	(3)-27%	.999	.430128	.042485	11	.12
La Reversa desembocadura del río Chajul, Chiapas; 2/12/2004 *	12	(5)-83%	.999	.515486	.019487	51	.40
Río Lacantún Estacion Chajul, Chiapas; 2/12/2004 *	11	(10)-41%	.999	1.654072	.077274	23	.52
Arroyo bajo el Puente del río San Marcos; 25/05/2007	29	(6)-67%	.999	1.24252	.146255	8	.04

Continuación...

Localidad y fecha de colecta	n	(S _{obs}) y riqueza estimada	(R ²)	a	b	S _E (a/b)	a/(1+b*n) ²
Arroyo bajo el Puente del río San Marcos; 01/2008	8	(3)-100%	.877	2.4312	.828453	3	.04
Las Planchas, Morelos; 21/03/1996 *	13	(4)-26.6%	.999	.463561	.039717	15	.23
Contlalco, Morelos; 18/04/1996	13	(1)-50%	.994	.211502	.125446	2	.03
Amacuzac, Morelos; 7/05/1996	26	(4)-66%	.999	.558880	.099949	6	.04
Río los Otates, Municipio de Tepalcatepec, Michoacán; 5/12/1997	30	(2)-100%	.999	.147285	.040158	2	.03
Cuyotepeji, Municipio de María Camotlán, Oaxaca; 20/02/1998*	11	(4)-30%	.999	.611943	.059889	12	.25
Petlalcingo, Municipio de Petlalcingo, Oaxaca; 20/02/1998	10	2 66.6%	.996	.742139	.283971	3	.05
San Agustín Atenango, Municipio de San Agustín Atenango, Oaxaca; 23/02/1998	15	1 100%	.951	1.15775	1.036120	1	.004
Río Grande (El Chilar), Oaxaca; 12/1999	9	(1)-100%	.999	.110758	-.00059	1	.01
Río Grande, Guelatao, Oaxaca; 12/1999*	9	(4)-33%	.999	.693831	.063837	11	.29
Santiago Domingullo, Oaxaca; 12/ 1999	13	(1)-50%	.992	.1988134	.110837	2	.01
Arroyo San Juan Bautista, Oaxaca; 01/2000	18	(5)-83%	.980	1.693752	.303996	6	.04
Puente Valle Nacional, Oaxaca; 01/ 2000	18	(7)-77.7%	.996	1.618518	.180073	9	.08
Río Tecoloco, Huejutla de Reyes, Hgo;28/03/1998	8	(2)-66.6%	.981	1.296705	.489033	3	.05
Arroyo cerca del Río Tecoloco, Huejutla de Reyes, Hidalgo; 28/03/1998	36	(3)-75%	.990	.721150	.201859	4	.01
Río Oasis, Peña Miller, Querétaro; 3/05/1997	12	(4)-100%	.992	2.61947	.58882	4	.04
Río Oasis, Peña Miller, Queretaro; 13/11/1997	36	(3)-100%	.950	1.357434	.464098	3	.004
Río Estorax, Peña Miller, Querétaro; 3/05/1997	51	(5)-100%	.989	1.631316	.319825	5	.005
Fracción Sánchez, Santa María del Río, San Luis Potosí; 9/10/1997	27	(4)-80%	.997	.852212	.181513	5	.02
Rascon, San Luis Potosí; 14/11/ 1997*	9	(3) 60%	.995	1.678670	.323575	5	.11

n= hospederos; S_{obs}= riqueza observada; R²= coeficiente de correlación; S_e= riqueza estimada por el modelo de Clench; a/(1+b*n)²=pendiente del ultimo punto de la curva.

Diversidad

La especie de pez en la que se encuentra mayor diversidad de parásitos es *A. aeneus*, y la que tiene menor diversidad de parásitos asociados es *A. mexicanus*. En cuanto a la equidad podemos decir que se trata de comunidades de parásitos muy heterogéneas, es decir hay especies de helmintos representadas con un gran número de individuos, mientras que otras tienen un menor número de individuos.

Ahora bien, en cuanto a similitud tenemos que las especies 1 y 2 comparten el 64% de parásitos entre ellas. Las especies 2 y 3 comparten el 53% de especies de parásitos y las especies 1 y 3 comparten el 50% de sus especies, en resumen son más parecidas las comunidades de parásitos asociadas a *A. aeneus* y *A. fasciatus* (cuadro 5).

Cuadro 5. Diversidad			
	Riqueza	Diversidad (H)	Equitabilidad
1) <i>A. aeneus</i>	36	1.55	0.45
2) <i>A. fasciatus</i>	26	1.41	0.45
3) <i>A. mexicanus</i>	15	1.17	0.45

Beta-diversidad.

El método de Whittaker que mide la β -diversidad tiene un intervalo de 0 a 1, donde 0 indica que el intercambio de especies entre comunidades ($n = 39$) es nulo y 1 representa un máximo intercambio de especies. El 34% de las comparaciones entre las comunidades tienen un valor igual a 1, mientras que el 1% tiene un valor igual a 0 (Cuadro 6).

Localidades y su letra correspondiente de cuadro6: Arroyo bajo el puente del Río San Marcos, B; Arroyo bajo el puente del Río San Marcos, C; Río tecoloco, D; Arroyo cerca del Tecoloco, E; Río Oasis peña, F; Río Oasis Peña, G; Río Escoras, H; Fracción Schz., I; Rascon SLP, J; El Chilar,K; Guelatao,L; Sn.Dominguillo,M; Arroyo Sn Juan Bautista,N; Puente Valle Nacional,O; Las Planchas Morelos,P; Contlalco, Mor.,Q; Amacuzac,R; Río Otates,S; Cuyotepeji,T; Petlalcingo,U; Sn. Agustin Atenango,V; El Chilar Pap,W; Guelatao Pap.,X; Santiago Dominguillo Pap,Y; Arroyo Sn Juan Bautista,Z; Puente Valle Nacional,AA; Río Maquinas,AB; Palenque Palenque,AC; Palenque Palenque, AD; Río Cacamax,AE; El Raizal,AF; El Girasol,AG; Lago montebello,AH; Vado ancho,AI; Jose Ma Garza,AJ; La Reversa (Chajul),AK; Río Lacantum, AL; Papagayo

Comparación helmintológica.

La familia de los carácidos tiene una fauna helmintológica de 68 especies; de las cuales 12 especies son nuevos registros. Dentro de la riqueza de helmintos de los carácidos encontramos que 33 especies pertenecen a los tremátodos, 9 especies de monogéneos, 9 especies de céstodos, 1 acantocéfalo y 16 especies de nemátodos.

Los cíclidos son los más ricos en fauna helmintológica con 128 especies; 42 son especies de tremátodos, 20 especies de monogéneos, 11 especies de céstodos, 8 especies de acantocéfalos y 37 especies de nemátodos

Los poecílicos tienen una riqueza de 64 especies de helmintos, de los cuales 35 especies pertenecen a tremátodos, 7 especies de monogéneos, 8 especies de céstodos, 3 acantocéfalos y 11 nemátodos.

La helmintofauna de los godéidos es de 43 especies; de las cuales 16 especies son tremátodos, 3 especies de monogéneos, 11 especies de céstodos, 1 acantocéfalo y 12 nemátodos (figura 2).

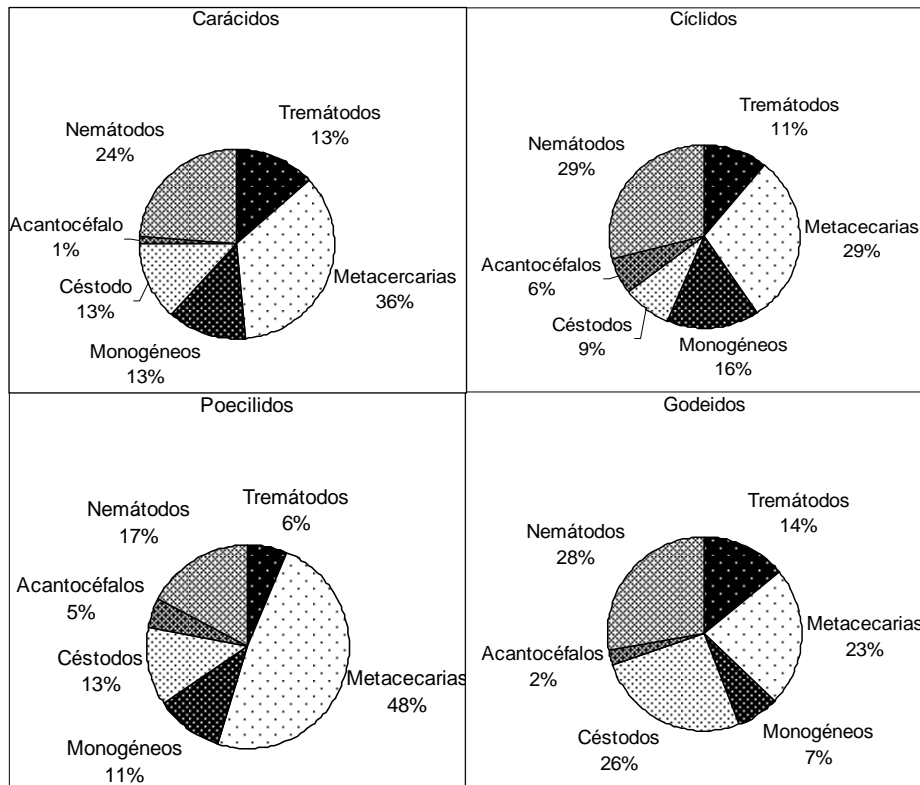


Figura 2. Comparación en el porcentaje de helmintos de 4 familias de peces

Por lo tanto, haciendo la comparación de la helmintofauna entre las cuatro familias de peces, encontramos que en los carácidos existen 68 especies de helmintos, 22 especies de helmintos (32%) no se comparten con las demás familias; en cambio 46 especies (68%) están distribuidas entre las tres familias (cíclidos 60%; poecilidos 44%; godeídos 28%) (Cuadro 7).

Cuadro 7. Comparación helmintológica de cuatro familias de peces.

	Carácidos	Cíclidos	Poecílidos	Godéidos
TREMATODA				
<i>Paracreptotrema aguirrepequeñoi</i>	*			
<i>Prosthenhystera obesa</i>	*	*		
<i>Prosthenhystera caballeroi</i>	*			
<i>Oligogonotylus manteri</i>	*	*		
<i>Olmeca laurae</i>	*	*		
<i>Genarchella astyanactis</i>	*			
<i>Culuwiya</i> sp.	*		*	*
<i>Saccocoelioides chauhani</i>	*			
<i>Magnivitellinum simplex</i>	*			
<i>Genarchella isabellae</i>		*	*	
<i>Genarchella tropica</i>			*	
<i>Phyllodistomum</i> sp.		*	*	
<i>Cichlasoma ujati</i>		*		
<i>Crssicutis cichlasomae</i>		*		
<i>Homalometron pallidum</i>		*		
<i>Cotylogaster</i>		*		
<i>Campechetrema herrerae</i>		*		
<i>Pseudocaecincola batallae</i>		*		
<i>Tabascotrema veri</i>		*		
<i>Phyllodistomum lacustri</i>		*		
<i>Culuwiya cichlidorum</i>		*		
<i>Allocreadium lobatum</i>				*
<i>Allocreadium mexicanum</i>				*
<i>Margotrema bravoae</i>				*
<i>Margotrema guillerminae</i>				*
<i>Dendrorchis</i> sp.				*
LARVAS				
<i>Atrophecaecum</i> (?) <i>astorquii</i>	*	*	*	
<i>Stunkardiella minima</i>	*	*	*	
<i>Rhipidocotyle</i> sp	*	*	*	
<i>Clinostomum complanatum</i>	*	*	*	*
<i>Oligogonotylus manteri</i>	*	*	*	
<i>Tabascotrema veri</i>	*	*		
Cryptogonimidae gen. sp.	*	*		
<i>Diplostomum</i> (<i>Austrodiplostomum</i>) <i>compactum</i>	*		*	
<i>Diplostomum</i> sp.	*	*	*	*
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	*	*	*	*
<i>Tylodelphys</i> sp.	*	*	*	*

Continuación.

	Carácidos	Cíclidos	Pocílidos	Godéidos
<i>Uvulifer ambloplitis</i>	*	*	*	
<i>Uvulifer</i> sp.	*	*	*	*
Diplostomidae gen. sp.	*	*	*	
<i>Echinochasmus leopoldinae</i>	*	*	*	
<i>Echinochasmus macrocaudatus</i>	*			
Echinostomatinae gen. sp	*			
<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>	*	*	*	*
<i>Ascocotyle (Phagicola) nana</i>	*	*	*	
<i>Centrocestus formosanus</i>	*	*	*	*
<i>Ochetosoma brevicaecum</i>				*
Heterophyidae gen. sp	*	*		
<i>Crocodylicola pseudostoma</i>	*	*		
Proterodiplostomidae gen. sp.	*	*	*	
Apharyngostrigea sp	*	*	*	*
<i>Pelaezia loossi</i>		*		
Acanthostomidae gen. sp		*		
<i>Bucephalus</i> sp.		*		
<i>Mesostephanus</i> sp.		*		
<i>Posthodiplostomum</i> sp.		*	*	*
<i>Drepanocephalus</i> sp.		*		
<i>Ascocotyle (Ascocotyle) leighi</i>		*	*	
<i>Ascocotyle (Leighia) nunezae</i>		*		
<i>Ascocotyle (Phagicola) sp.</i>		*		
<i>Haplorchis pumilio</i>		*	*	
Heterophyidae		*		
<i>Perezitrema bychowskyi</i>		*		
<i>Maritreminoides</i> sp		*		
<i>Cladocystis trifolium</i>		*		
<i>Riberoia ondatrae</i>		*	*	
<i>Cotylurus</i> sp		*		
<i>Tetracotyle</i> sp.		*		
<i>Ascocotyle (Leighia) chandleri</i>			*	
<i>Ascocotyle (Leighia) mcintoshi</i>			*	
<i>Ascocotyle (Leighia) megalcephala</i>			*	
<i>Ascocotyle (Phagicola) ampullacea</i>			*	
<i>Ascocotyle (Phagicola) diminuta</i>			*	
<i>Ascocotyle (Phagicola) macrostoma</i>			*	
<i>Ascocotyle (Phagicola) mollieniscicola</i>			*	
<i>Pygidiopsis pindoramensis</i>			*	
<i>Perezitrema bychowskyi</i>			*	

Continuación.

	Carácidos	Cíclidos	Poecílicos	Godéidos
MONOGENEA				
<i>Palombitrema heteroancistrum</i>	*	*		
" <i>Urocleidoides</i> " <i>costaricensis</i>	*			
" <i>Urocleidoides</i> " <i>strombicirrus</i>	*			
<i>Urocleidoides</i> spp	*		*	
Ancyrocephalinae gen. sp.	*	*	*	
<i>Anacanthocotyle anacanthocotyle</i>	*			
<i>Gyrodactylus neotropicalis</i>	*			
<i>Gyrodactylus</i> spp.	*	*	*	*
<i>Mazocraeoides</i> sp	*			
<i>Cichlidogyrus dossoui</i>		*		
<i>Cichlidogyrus haplochromii</i>		*		
<i>Cichlidogyrus longicornis</i>		*		
<i>Cichlidogyrus sclerosus</i>		*		
<i>Cichlidogyrus tilapiae</i>		*		
<i>Dactylogyrus</i> sp		*		
<i>Enterogyrus malmbergi</i>		*		
<i>Enterogyrus niloticus</i>		*		
<i>Sciadicleithrum bravohollisae</i>		*		
<i>Sciadicleithrum meekii</i>		*		
<i>Sciadicleithrum mexicanum</i>		*		
<i>Sciadicleithrum splendidae</i>		*		
<i>Sciadicleithrum</i> sp		*		
<i>Scuttogyrus longicornis</i>		*		
<i>Gyrodactylus niloticus</i>		*		
<i>Salsuginus neotropicalis</i>			*	
<i>Salsuginus seculus</i>			*	
<i>Salsuginus</i> sp.			*	*
<i>Urocleidoides reticulatus</i>			*	
CESTODA				
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	*	*	*	*
<i>Proteocephalus</i> sp.	*	*		
<i>Dendrouterina papillifera</i>	*			
<i>Glossocercus auritus</i>	*			
<i>Valipora mutabilis</i>	*	*		*
Dilepididae gen. sp	*			*
<i>Proteocephalus brooksi</i>	*	*	*	
<i>Proteocephalus</i> sp.	*			
Proteocephalidea gen. sp	*	*	*	*
<i>Glossocercus auritus</i>			*	
<i>Glossocercus</i> sp.			*	
<i>Parvitaenia cochlearii</i>			*	

Continuación.

	Carácidos	Cíclidos	Poecílicos	Godéidos
<i>Valipora campylancristrota</i>			*	*
<i>Valipora minuta</i>			*	
<i>Glossocercus caribaensis</i>		*		
<i>Paradilepis caballeroi</i>		*		
<i>Parvitaenia macropeos</i>		*		
Tetraphyllidea gen. sp		*		
Caryophyllidea				*
<i>Proteocephalus longicollis</i>				*
Cyclophyllidea gen. sp.				*
<i>Cyclustera cf. ralli</i>				*
<i>Ligula intestinalis</i>				*
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>				*
ACANTOCHEPHALA				
Echinorhynchidae	*			
<i>Caballerorhynchus lamothei</i>		*		
<i>Acanthocephalus</i> sp. 1		*		
<i>Neoechinorhynchus golvani</i>		*		
<i>Octospiniferoides chandleri</i>		*		
<i>Polymorphus brevis</i>		*	*	*
<i>Polymorphus mutabilis</i>		*		
<i>Polymorphus</i> sp.		*	*	
<i>Southwellina hispida</i>		*		
<i>Octospiniferoides chandleri</i>			*	
NEMATODA				
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi</i>	*			
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) rebecae</i>	*	*		
<i>Procamallanus</i> sp.	*	*		
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	*	*	*	*
<i>Capillostrongyloides</i> sp	*			
<i>Neocucullanus neocucullanus</i>	*			
<i>Spinitectus</i> sp	*			
<i>Rhabdochona acuminata</i>	*			
<i>Rhabdochona canadensis</i>	*			
<i>Rhabdochona mexicana</i>	*			
<i>Contraeaecum</i> sp.	*	*	*	*
<i>Procamallanus</i> sp.	*	*		*
<i>Spinitectus</i> sp.	*	*		
<i>Spiroxys</i> sp	*	*	*	*
<i>Falcaustra</i> sp	*	*	*	*
<i>Rhabdochona</i> sp	*	*	*	

Continuación.

	Carácidos	Cíclidos	Poecílicos	Godéidos
<i>Goezia nonipapillata</i>		*		
<i>Goezia</i> sp		*		
<i>Atractis bravoae</i>		*		
<i>Atractis vidali</i>		*		
<i>Orientattractis campechensis</i>		*		
<i>Orientattractis chiapasensis</i>		*		
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) mexicanus</i>		*		
<i>Capillaria (Hepatocapillaria) cichlasomae</i>		*		
<i>Raillietnema kraitscheri</i>		*		
<i>Dichelyne mexicanus</i>		*		
<i>Cucullanus (Cucullanus) caballeroi</i>		*		
<i>Cucullanus</i> sp./		*		
<i>Mexiconema cichlasomae</i>		*		
<i>Beaninema nayaritense</i>		*		
<i>Rhabdochona kidderi</i>		*	*	
Acuariidae gen. sp		*		
<i>Contracaecum multipapillatum</i>		*		
<i>Hysterothylacium</i> sp		*		
<i>Pseudoterranova</i> sp		*		
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) rebecae</i>		*		
<i>Eustrongylides</i> sp.		*	*	*
<i>Gnathostoma binucleatum</i>		*		
<i>Gnathostoma</i> sp		*		*
<i>Cruzia</i> sp		*		
<i>Falcaustra affinis</i>		*		
<i>Physocephalus sexalatus</i>		*		
Capillariidae gen. sp			*	
<i>Spinitectus mexicanus</i>			*	
<i>Rhabdochona xiphophori</i>			*	*
<i>Gnathostoma binucleatum</i>			*	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>				*
Philometridae gen. sp				*
<i>Rhabdochona ahuehuellensis</i>				*
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>				*
S	68	122	64	42

S=riqueza

DISCUSIÓN

Este es el primer trabajo que aporta datos sobre la helmintología de los Carácidos de México. Recopilando los datos publicados en el 2006 por Zootaxa (Salgado-Maldonado, 2006) hasta noviembre 2009.

Los intervalos de tiempo entre los muestreos son una de las limitaciones del trabajo, así mismo el tamaño de las muestras de todas las localidades muestreadas son diferentes, por este motivo, solo se eligieron aquellas localidades con un número de 8 o más individuos examinados para realizar las pruebas estadísticas.

Contreras-Balderas y Lozano-Vilano 1988, argumentan que el género *Astyanax* presentan caracteres morfológicos muy similares, y que se necesita hacer un inventario general de las especies presentes en el país para evitar confusiones al determinarlas. En el presente trabajo observamos que las especies de *Astyanax aeneus* y *A. fasciatus* tienen resultados muy similares, lo cual indica que probablemente al determinar las especies se tuvo dicho problema.

Los nuevos aportes del presente trabajo son los datos de Chiapas y Oaxaca, así como los 12 nuevos registros de helmintos para la familia. De las 5 especies de hospederos examinados *A. aeneus* quien fue la que tuvo la mayor riqueza helmintológica.

En todas las especies de carácidos examinados el grupo de los tremátodos es el más abundante dentro de la comunidad helmintológica de la familia. Con respecto a la única especie de acantocéfalo que se tiene registrada en México para la familia Characidae no se ha vuelto a encontrar desde el 2006.

Este trabajo aporta un inventario de 68 especies de helmintos parásitos, que incluyen 33 especies de tremátodos, 16 especies de nemátodos, nueve especies de monógenes, nueve especies de céstodos y una especie de acantocéfalo.

En lo referente a la helmintofauna de los carácidos de México, esta se debe a una amplia gama de alimentos y su gran distribución geográfica. Esto así lo refieren Polyansky (1961) y Méndez 205, argumentando que los factores principales que determinan la fauna helmintológica así como la incidencia e intensidad de la infestación son: la dieta, la edad, distribución, densidad poblacional y el tamaño del hospedero. Si bien en este trabajo no se tomaron en cuenta la talla y la edad para las pruebas estadísticas, estas podrían arrojar datos helmintológicos de importancia.

De acuerdo con la regla de decisión, donde la curva se asume asíntota cuando la pendiente del último punto es >0.1 , por lo tanto en 10 de nuestras 39 localidades estudiadas no alcanzan la asíntota. Los 10 componentes de comunidad que no alcanzan la asíntota en el último punto de la pendiente se consideran incompletos, es decir, que en las localidades no se inventariaron todas las especies que componen la comunidad de parásitos.

Un poco más de 1/3 de las comparaciones entre comunidades tiene un máximo intercambio de especies, es decir, comparten la misma fauna helmintológica. Y solo alrededor de un 1% no comparten ninguna especie de helminto. Por ejemplo aquellas que presentan 0 son completamente similares en cuanto a especies de helmintos y las que presentan 1 son completamente diferentes y por lo tanto tienen un intercambio de todas sus especies.

Este es el primer trabajo donde se comparan las faunas helmintológicas de carácidos, godeidos, poecílicos y cíclidos de México.

Salgado-Maldonado *et al* 2005 y Salgado-Maldonado 2006 y 2008 menciona que cada familia de peces dulceacuícolas posee un conjunto en particular de especies de helmintos que las parasitan y que se distribuye con esta familia; de acuerdo con lo anterior los carácidos posee un pequeño conjunto de especies de helmintos que no se encuentran en las otras tres familias de peces comparadas, así mismo, cada familia comparada tiene sus propias especies de helmintos, que no comparten entre sí.

Méndez 2005, menciona que los parásitos generalmente son específicos y se restringen a unos pocos hospederos, muy relacionados en cada estadio de su ciclo de vida, así mismo la mayoría de las asociaciones hospedero-parásito han evolucionado de forma que los parásitos no suelen perjudicar al hospedero ya que la muerte de éste implica la interrupción del ciclo de vida del parásito. Entonces, el parásito crea estrategias de vida para poder completar su ciclo de vida, algunas de las cuales pueden ser la adaptación del parásito al medio interno del hospedero, así también una adaptación a las respuestas inmunológicas y en ocasiones, los parásitos usan estas respuestas inmunológicas para excluir a posibles competidores.

CONCLUSIONES

Se estableció un registro helmintológico en 5 especies de carácidos de 6 cuencas hidrológicas del país. La riqueza de helmintos consiste en 69 especies, siendo nuevos registros 11 de estas.

A pesar de que en algunas de las comunidades el muestreo no es lo suficientemente fiable se tiene un inventario helmintológico completo.

El intercambio de especies entre comunidades puede estar relacionado a factores como: presencia o ausencia de hospederos definitivos e intermediarios, así mismo, a la afinidad de los helmintos a un grupo de huésped determinado lo cual explica el gran intercambio de especies parásitas entre las localidades.

A su vez la riqueza helmintológica depende de las condiciones ambientales, de la presencia e interacción con otras poblaciones de peces y de aquellas que funcionen como hospederos intermediarios necesarios para completar el ciclo de vida de los helmintos.

Para entender el gran número de especies de helmintos compartidas dentro de las cuatro familias se puede decir que tanto la redundancia y sobreposición de especies como su falta, obedecen a las mismas razones: el número de especies está en parte determinado por las interacciones ecológicas, pero también por la historia evolutiva y biogeográfica del área en estudio y de los biotas que la ocupan.

REFERENCIAS

- Martínez-Aquino, A; Salgado-Maldonado, G; Aguilar-Aguilar, R; Cabañas-Carranza, G; Mendoza-Palmero, C. 2007. Helminth parasite communities of *Characodon audax* and *C. lateralis* (Pisces: GOODEIDAE), endemic freshwater fishes from Durango, Mexico. *The Southwestern Naturalist*. (52), no. 1
- Bush, A. 2001. *Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge University. 566 pp.
- Contreras-Balderas, S.; Lozano-Vilano, M. 1988. Problemas nomenclaturales de las formas mexicanas del género *Astyanax* (Pises: Characidae). *Zoología informa*. (38):1-13
- Edwards, L.E. 1997. A useful procedure for estimating the species richness of spiders. *Journal of Arachnology*. (25), 99–105.
- Espinosa-Pérez, H., Gaspar-Dillanés, M.T. y Fuentes-Mata, P. 1993. *Listados Faunísticos de México III. Los Peces Dulceacuícolas Mexicanos*. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, México, 98 pp.
- Halfpter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (eds.) 2005. *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. m3m-Monografías 3er cer Milenio, vol. 4. SEA, CONABIO, Grupo DIVERSITAS y CONACIT, Zaragoza. 242 pp.

Jiménez-Valverde, A., Hortal, J. 2003. Las curvas acumulativas de especies y la necesidad de evaluar la cantidad de los inventarios biológicos. *Revista de acarología*. (8) 151-161pp.

Lamothe-Argumedo R. 1997a. Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres. 1a ed. A.G.T. Editores, Mexico, D.F. 43 pp.

Magurran, A. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell publishing. Reino Unido. 248 pp.

Méndez, O; Salgado-Maldonado, G; Caspeta-Maldujano, J; Cabañas-Carranza, G. 2010. Helminth parasites of some freshwater fishes from Baja California Sur, Mexico. *Zootaxa* 2327: 44–50.

Mendez, O. 2005. *Infracomunidades helmínticas del tiburón azul *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) de la costa occidental de Baja California Sur, México*. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. Baja California Sur, México.

Miller, R. 2005. *Freshwater fishes of México*. University of Chicago. Chicago.

Nelson, J. 2006. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, INC. New Jersey

Pineda-López, R. 2005. Helminth parasites of viviparous fishes in Mexico. In *Viviparous fishes*, H. Grier and M. C. Uribe (eds.). New Life Publications, Homestead, Florida. p. 437–456.

Polyansky, Yu. I. 1961. Ecology of parasites of marine fishes. **En:** Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K. y Yu. I. Polyansky (Eds). Parasitology of fishes. Oliver and Boyd, Edinburgo. pp. 48-83.

Salgado-Maldonado, G. 1979. Procedimientos y técnicas generales empleados en los estudios helmintológicos. Laboratorio de helmintología oficina de sanidad, nutrición y genética. Dirección general de agricultura. Departamento de pesca. México D.F.

Salgado-Maldonado, G. 2006. Checklist of helminth parasites of freshwater fishes from Mexico. *Zootaxa* 1324: 1-357.

Salgado-Maldonado, G. 2008. Helminth parasites of freshwater fish from Central America. *Zootaxa* 1915: 29-53.

Salgado-Maldonado, G., Aguilar-Aguilar, R., Soto-Galera, E., Cabañas-Carranza, G. and Caspeta-Mandujano, J.M. 2005a. Helminth parasites of freshwater fishes of the río Papaloapan basin. *Parasitology Research* 96: 69-89.

Salgado-Maldonado, G., Cabañas-Carranza, G., Caspeta-Mandujano, J.M., Soto-Galera, E., Mayén-Peña, E., Brailovsky, D. y Baéz-Valé, R. 2001a. Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas River drainage basin of southwestern Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 196-203.

Salgado- Maldonado, G., Mercado-Silva, N., Cabañas-Carranza, G., Caspeta-Mandujano, J.M., Aguilar-Aguilar, R. and Iñiguez-Dávalos, L.I. 2004b. Helminth Parasites of Freshwater Fishes of the Ayuquila River, Sierra de

Manantlán Biosphere Reserve, West Central Mexico. *Comparative Parasitology* 71: 67-72.

Salgado-Maldonado G, Pineda López R, Vidal Martínez VM and Kennedy CR. 1997. A checklist of metazoan parasites of cichlid fish from Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 64: 195–207

Salgado-Maldonado, G., Pineda López, R., García-Magaña, L., López-Jímenez, S., Vidal-Martínez, V.M. y Aguirre-Macedo, L. 2005b. Helmintos parásitos de peces dulceacuícolas. Cap. 6: 145-166. En: Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago (Eds.) Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología, UNAMCONABIO. México. 386 pp.

Vidal- Martínez, V. M., Aguirre-Macedo. L., Scholz, T., González-Solís, D. and Mendoza-Franco, E. 2001. Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico. Academy of Sciences of the Czech Republic Praha. 165 pp.

APÉNDICE 1

Técnicas de tinción.

Técnica de tinción de hematoxilina de Ehrlich

- Fijados en formol.
- Hidratar en OH 70%; 50% y 30% durante 10 minutos en cada cambio.
- Agua destilada durante 5 minutos
- Colorante (tiempo aprox. 1-10 minutos).
- Lavar en agua destilada
- Agua acidulada (elimina el exceso de colorante).
- Lavar en agua destilada.
- Virar (cambio de tonalidad a color violeta) en agua de la llave con unas (2-4) gotas de carbonato de litio sobresaturado.
- Lavar en agua destilada.
- Deshidratar en OH 30%; 50%; 70%; 80%; 90%; 96%; 100% durante 10 minutos cada uno.
- Aclarar en aceite de clavo.
- Montar en un cubre y porta objetos con Bálsamo de Canadá.

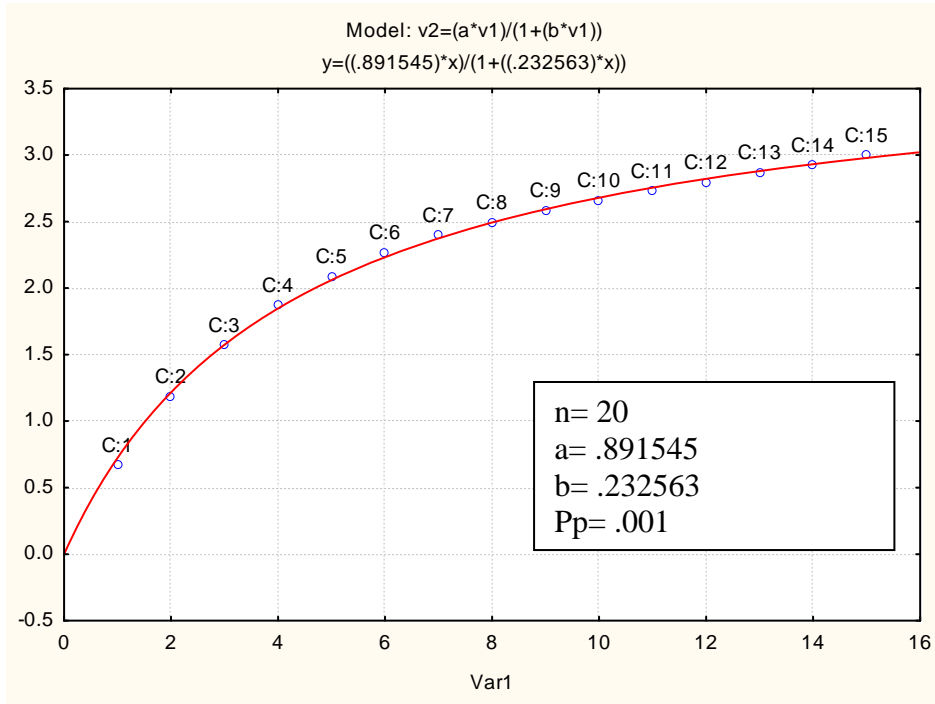
Técnica de tinción de Paracarmín

- Fijados en formol.
- OH 70% durante 10 minutos.
- OH 96% durante 10 minutos.
- Colorante
- Lavar en OH 96%

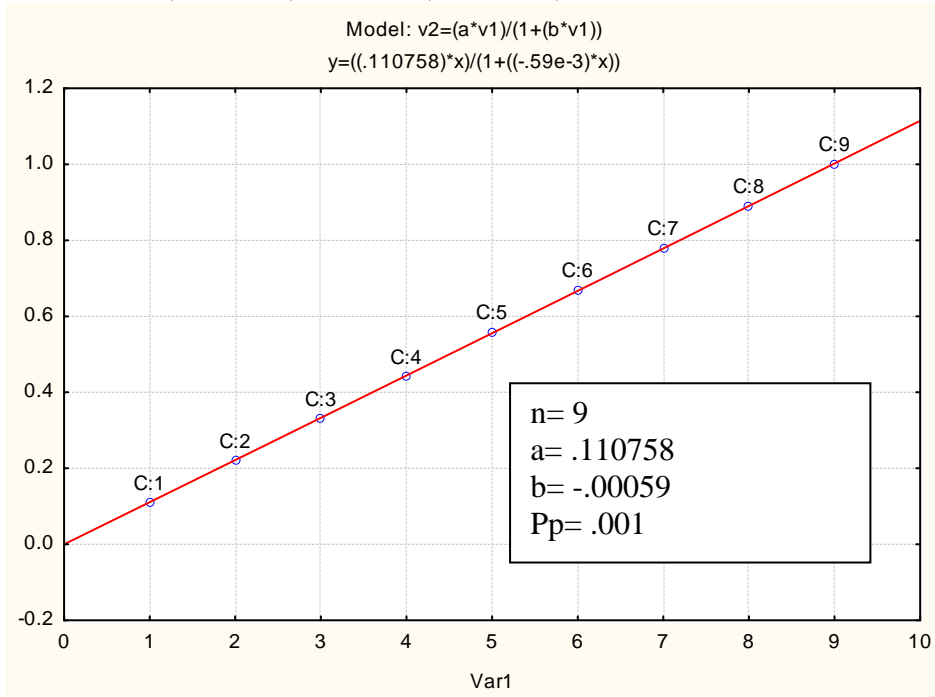
- OH acidulado (elimina el exceso de colorante y diferencia).
- Lavar en OH 96%
- OH 100% durante 20 minutos
- Aclarar en aceite de clavo
- Montar en un cubre y porta objetos con Bálsamo de Canadá.

APÉNDICE 2. Gráficas de las curvas acumulativas de la tabla 4

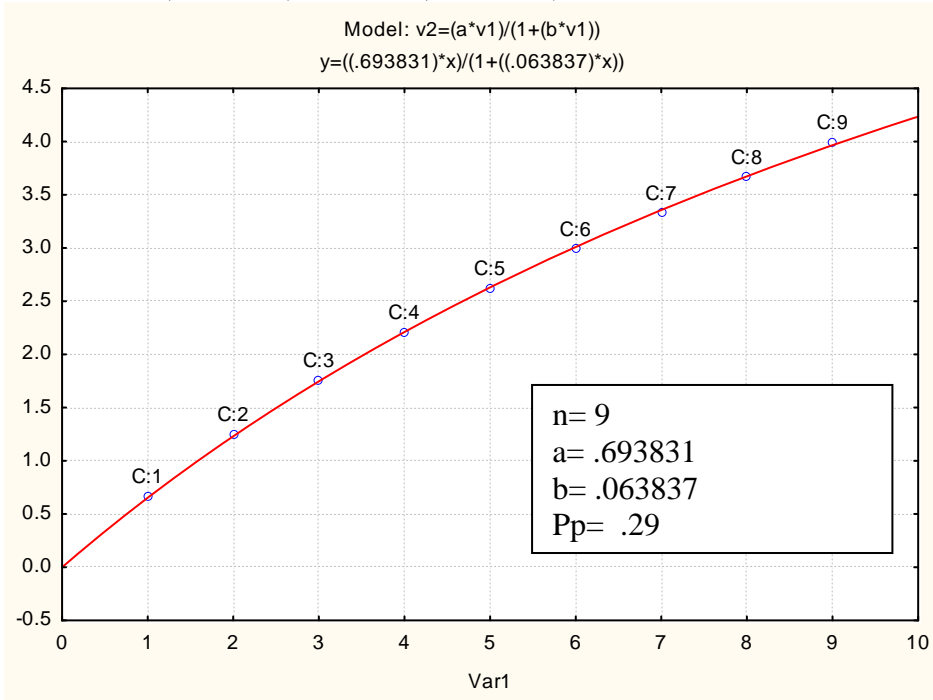
Puente río Papagayo (*A. aeneus*)



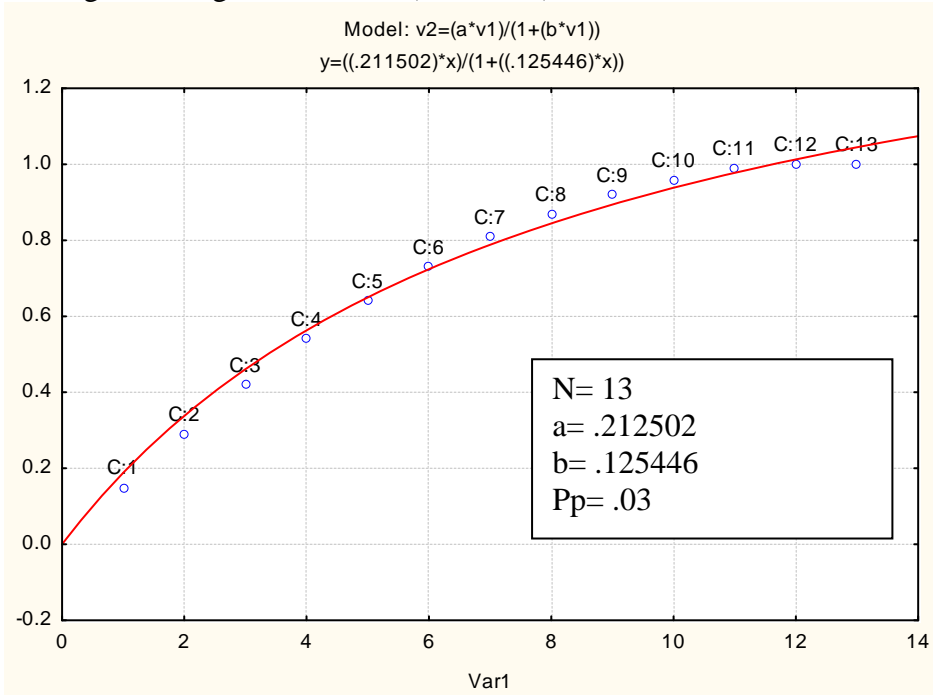
Río Grande (El Chilar), Oaxaca (*A. aeneus*)



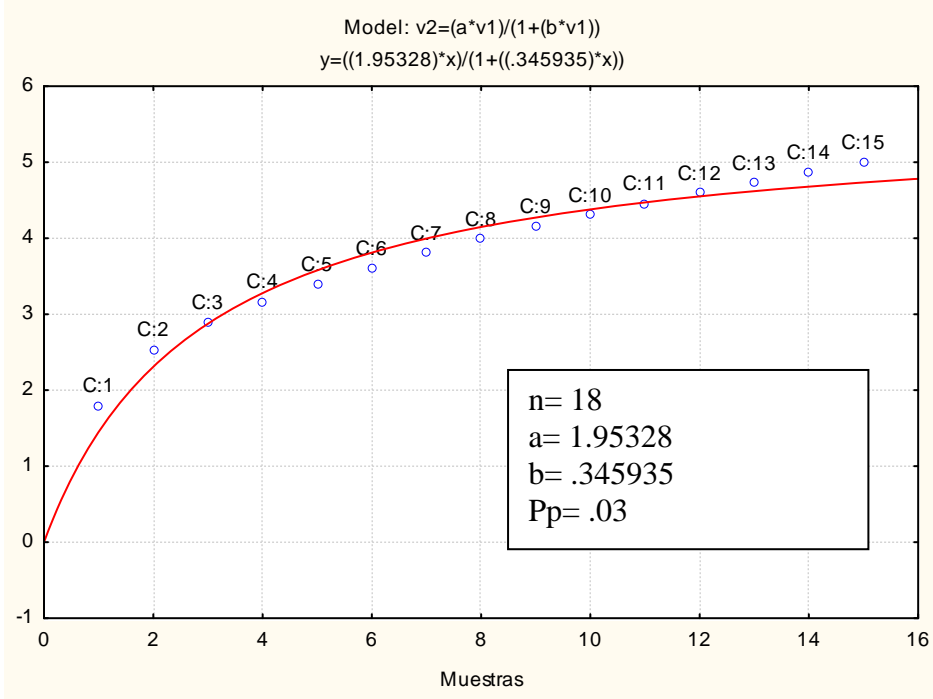
Río Grande (Guelatao), Oaxaca (*A. aeneus*)



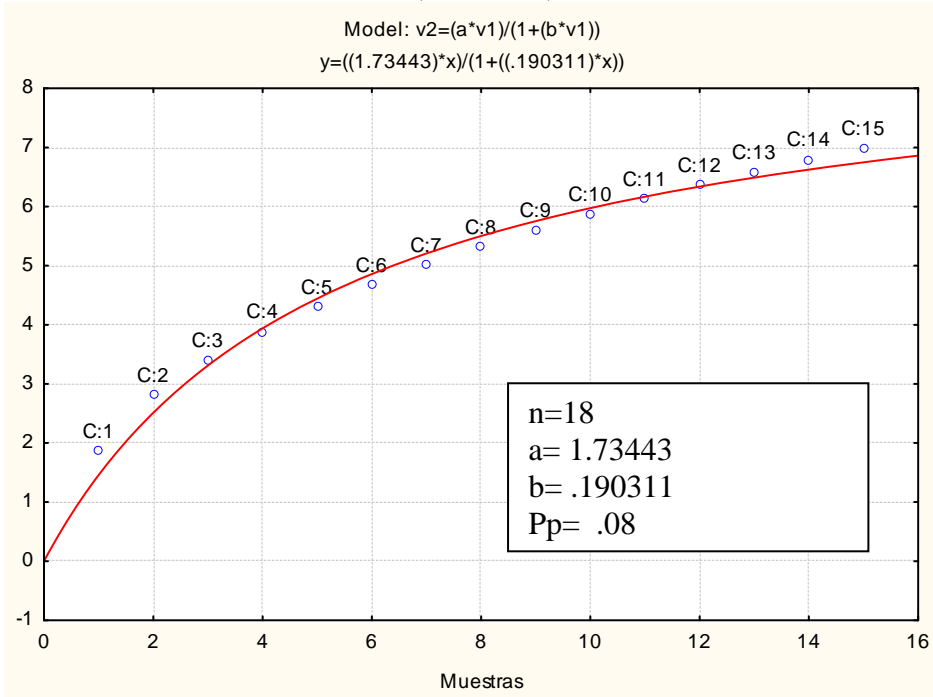
Santiago Domingullo, Oaxaca (*A. aeneus*)



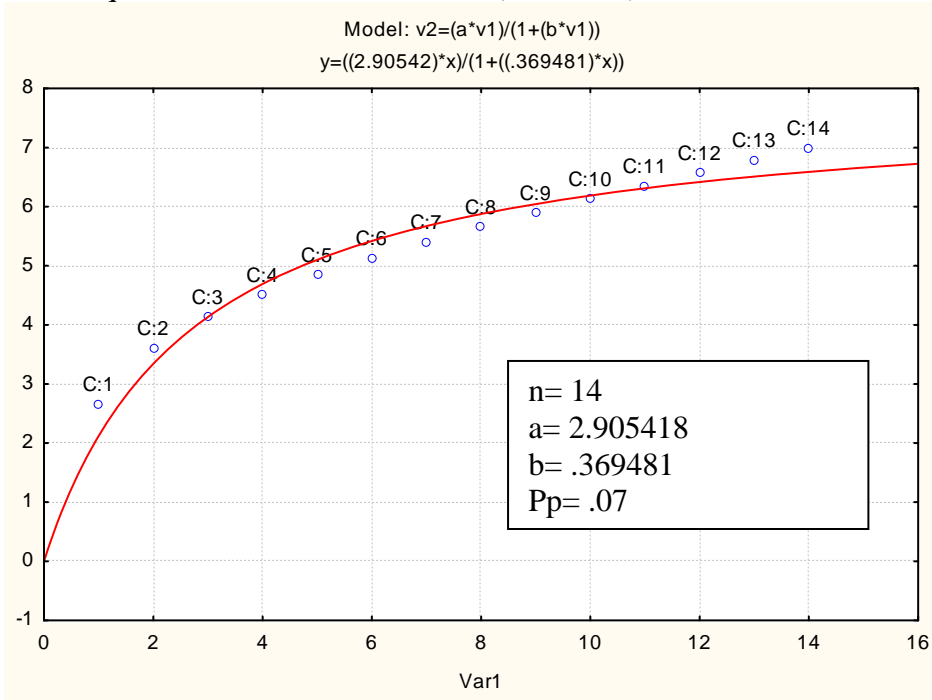
Arroyo San Juan Bautista, Oaxaca (*A. aeneus*)



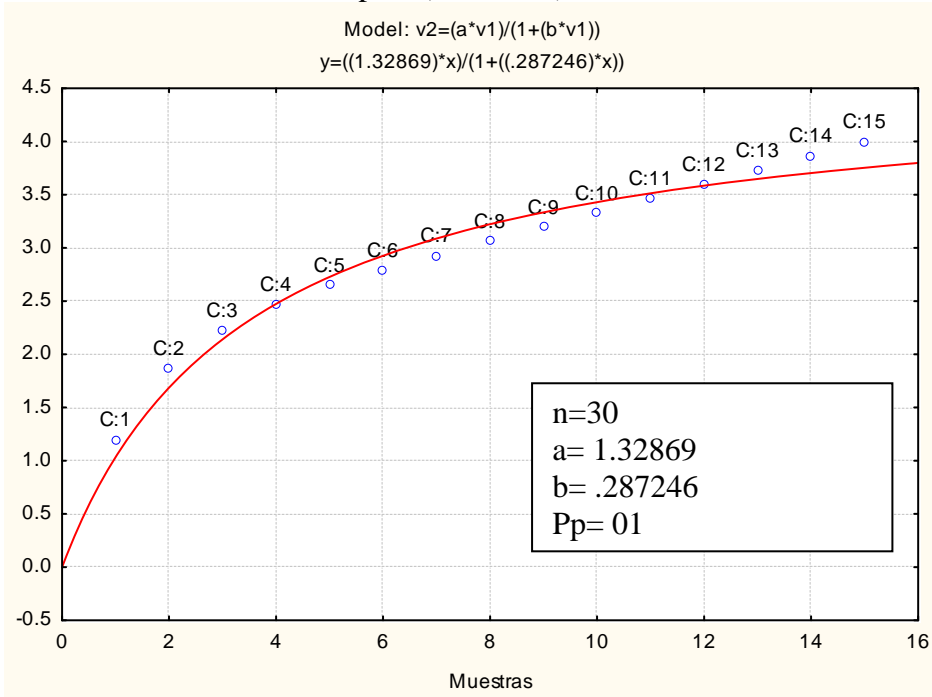
Puente Valle Nacional, Oaxaca (*A. aeneus*)



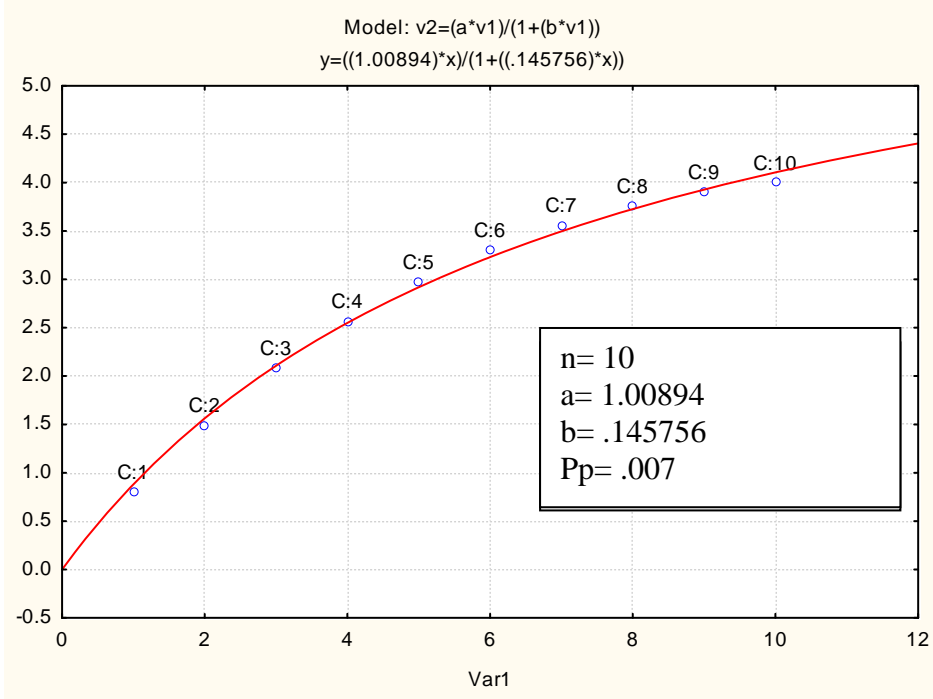
Río Máquinas, Los Tuxtlas, Veracruz (*A. aeneus*)



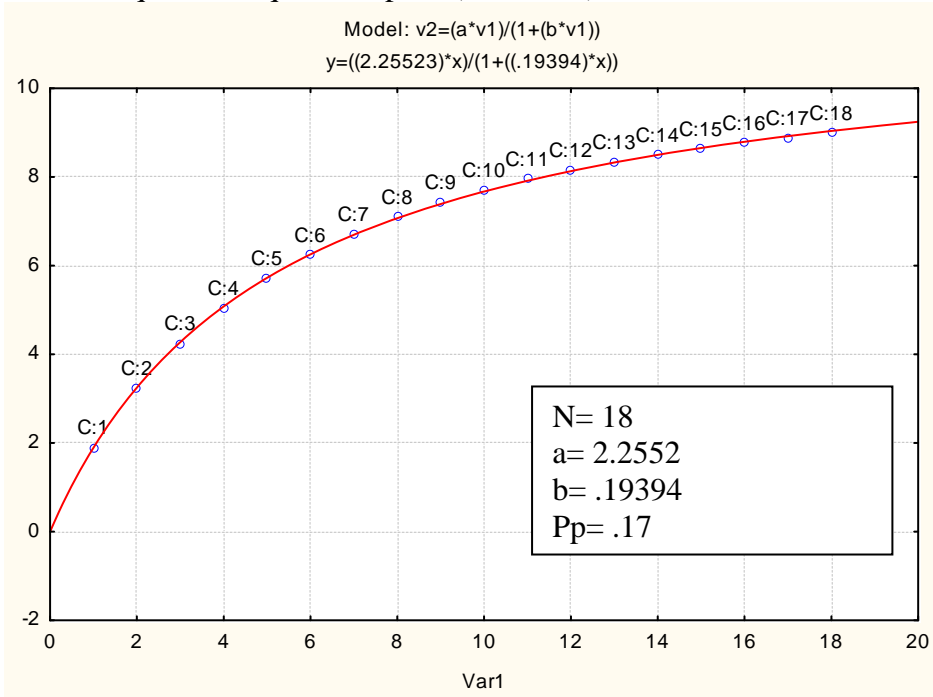
Río San Antonio Nanahuatipan (*A. aeneus*)



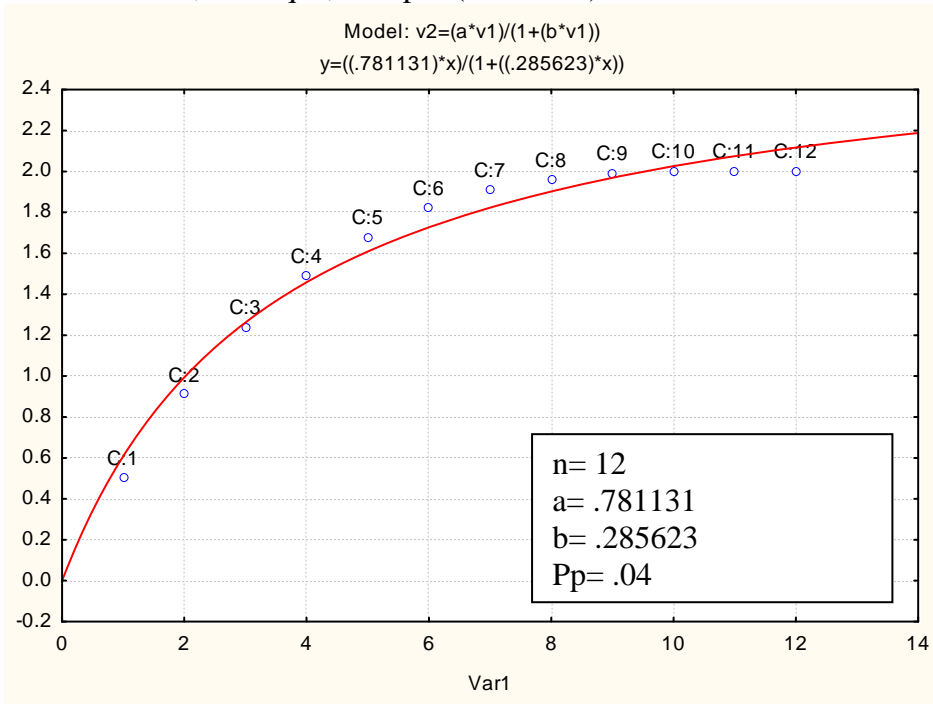
Río Palenque, Palenque, Chiapas (*A. aeneus*)



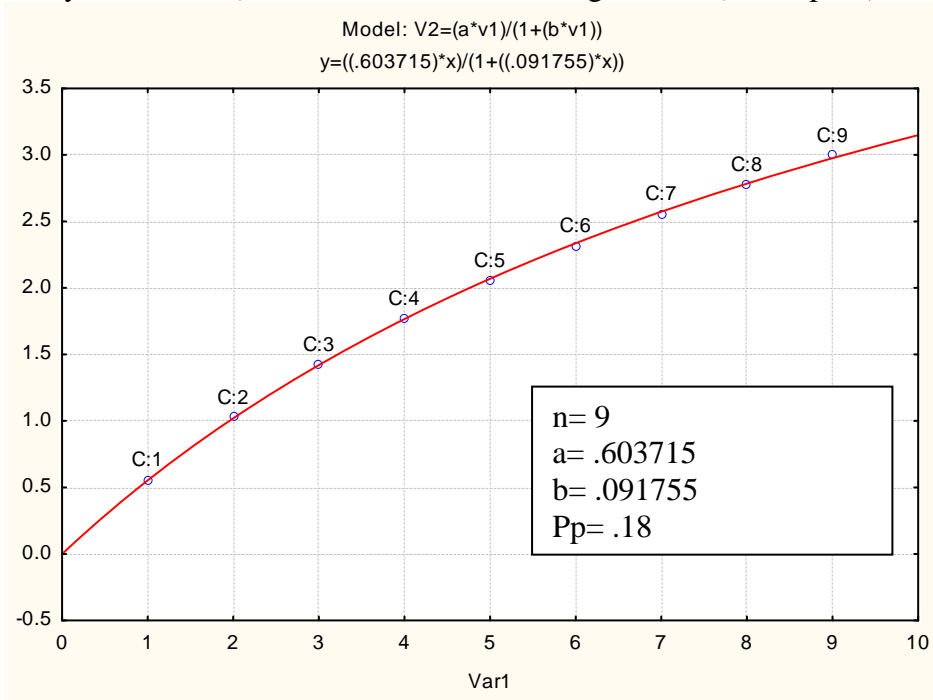
Río Palenque, Palenque, Chiapas (*A. aeneus*)



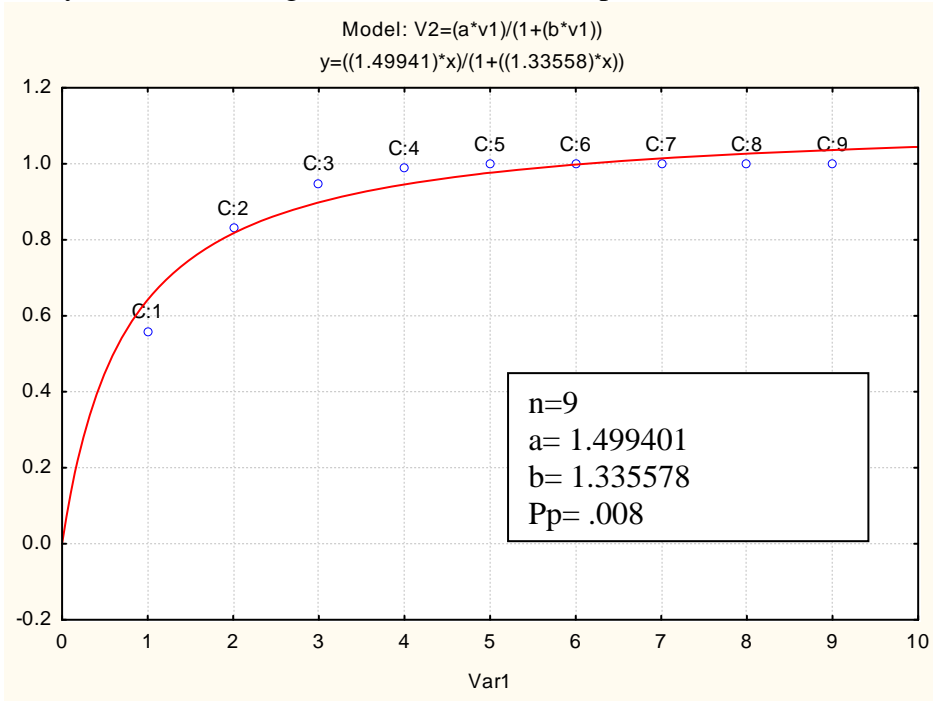
Río Chacamax, Palenque, Chiapas (*A. aeneus*)



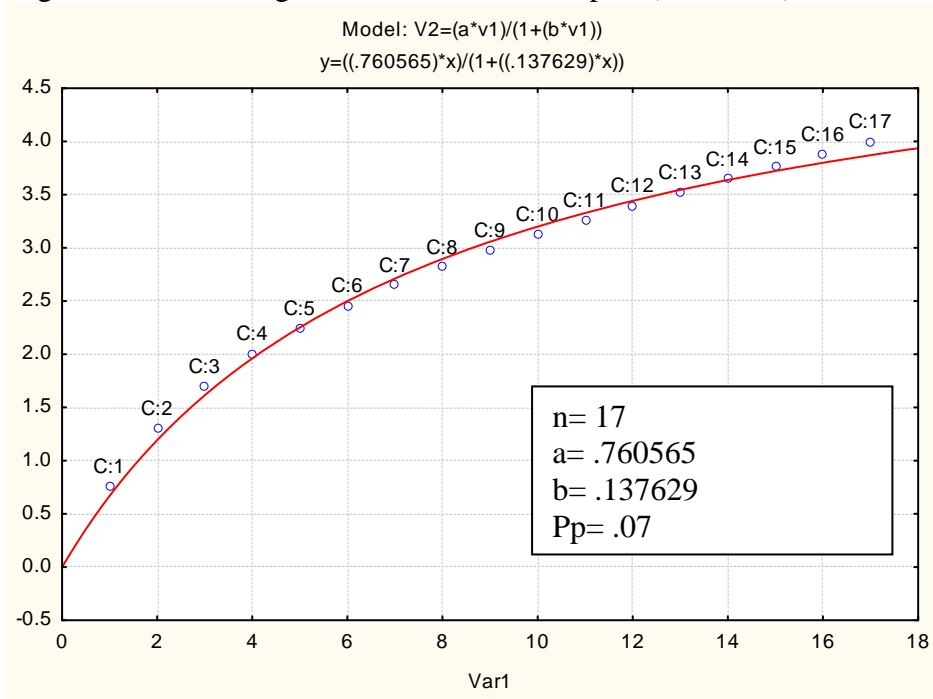
Arroyo El Raizal (en su desembocadura al Lago Paraiso), Chiapas (*A. aeneus*)



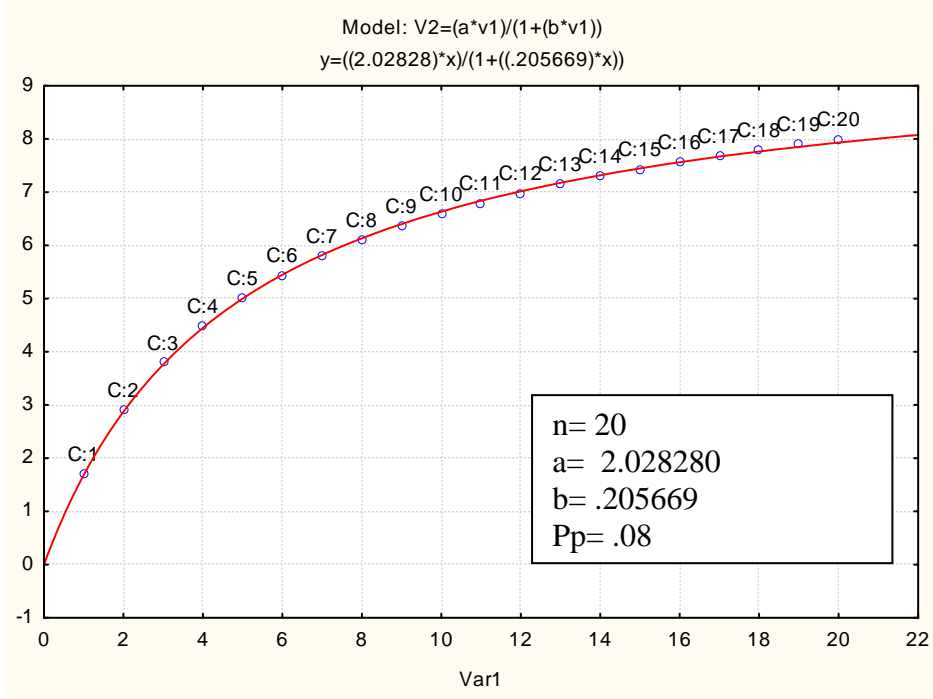
Arroyo El Girasol, Lagos de Montebello, Chiapas (*A. aeneus*)



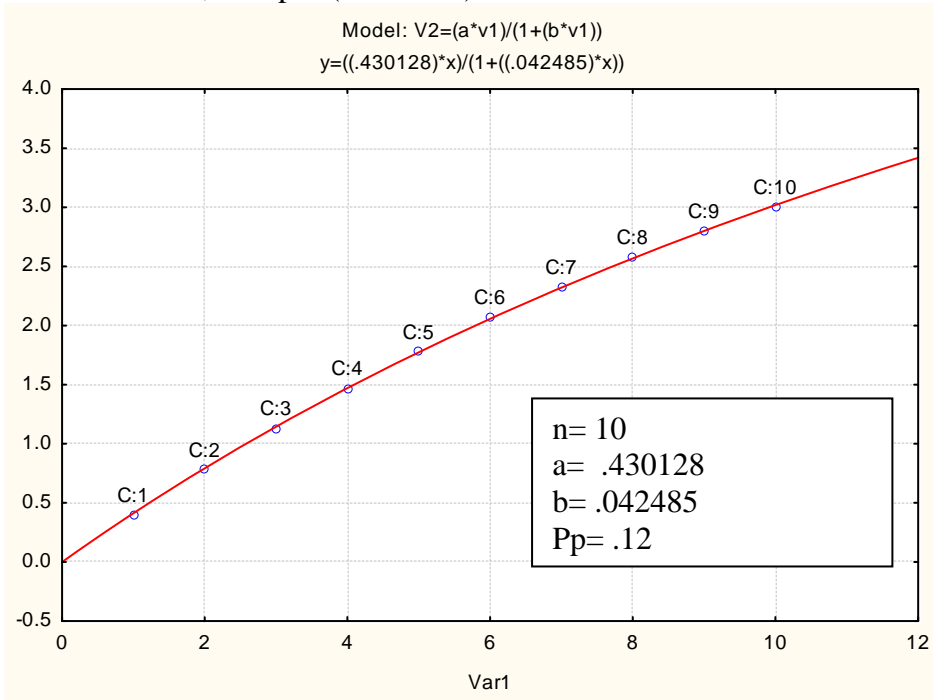
Lago Montebello, Lagos de Montebello, Chiapas (*A. aeneus*)



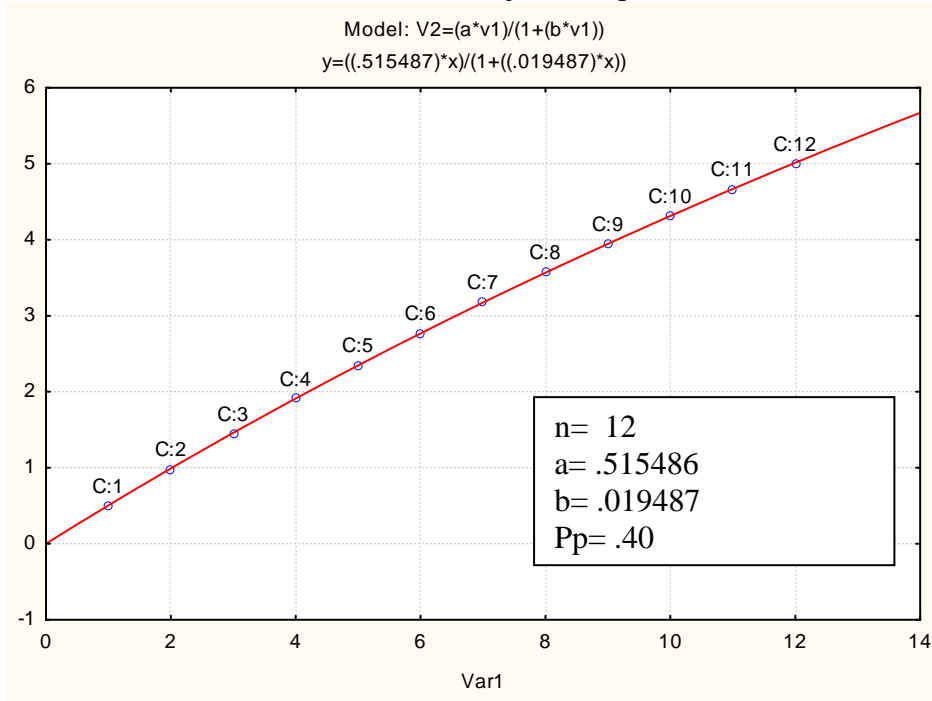
Río Vado Ancho, Villa Comaltitlán, región Sierra Madre, Chiapas (*A. aeneus*)



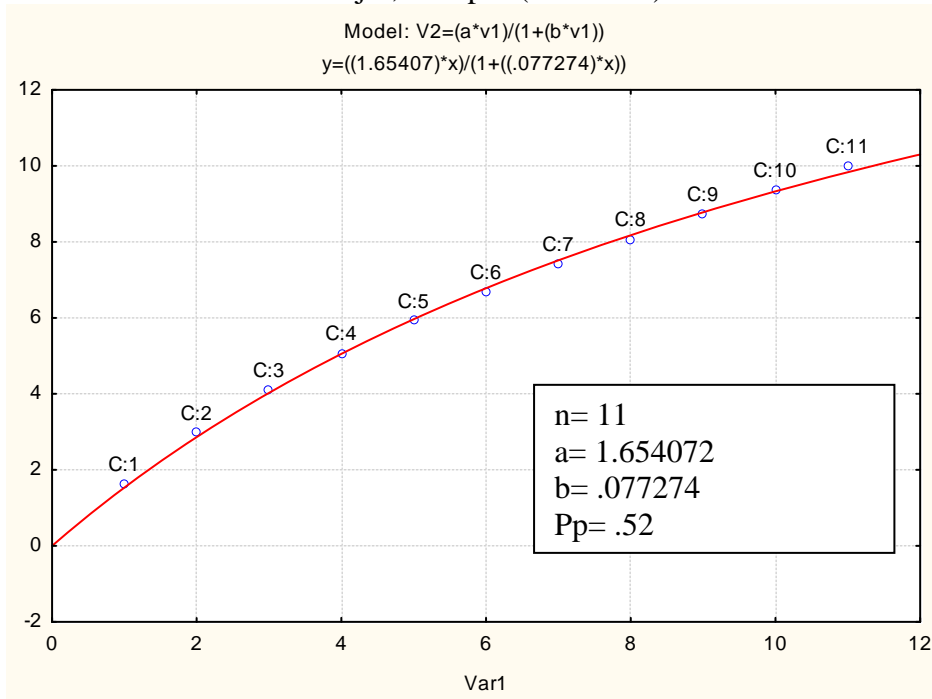
José Ma. Garza, Chiapas (*A. aeneus*)



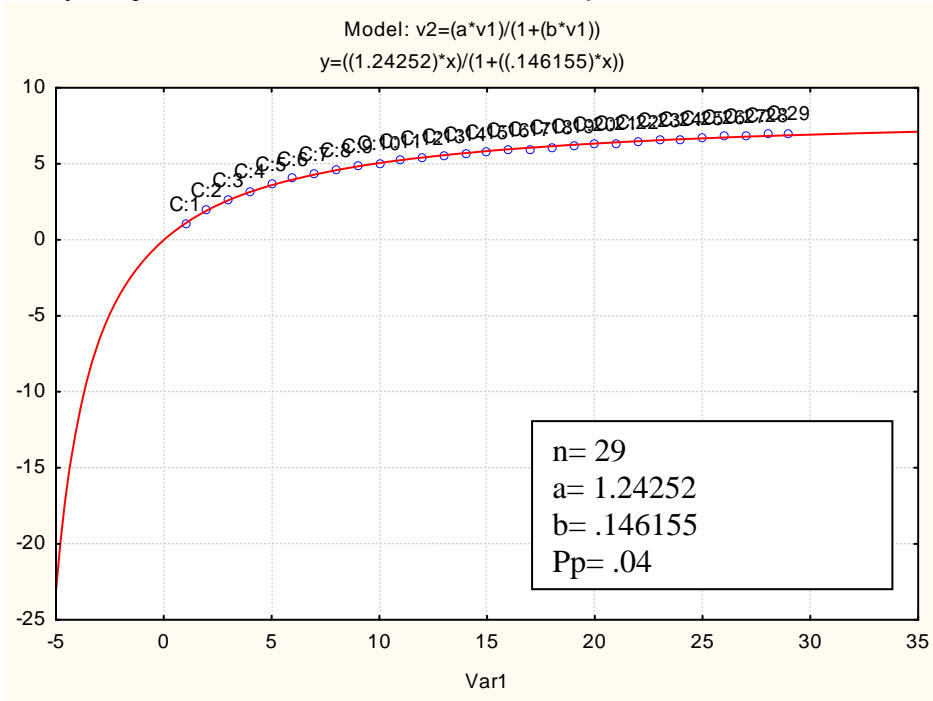
La Reversa desembocadura del río Chajul, Chiapas (*A. aeneus*)



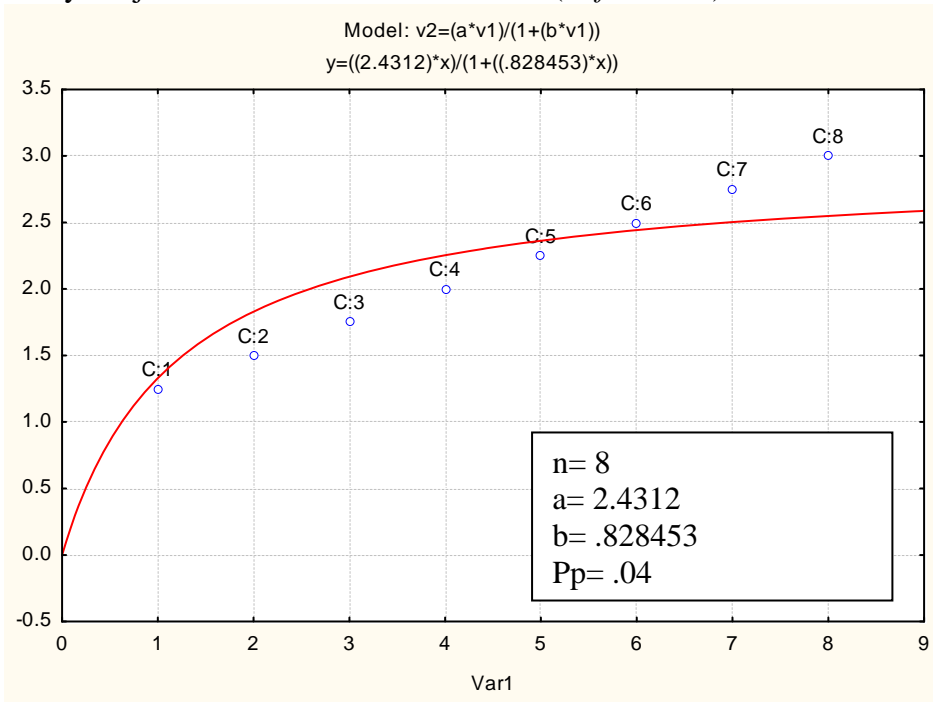
Río Lacantún Estacion Chajul, Chiapas (*A. aeneus*)



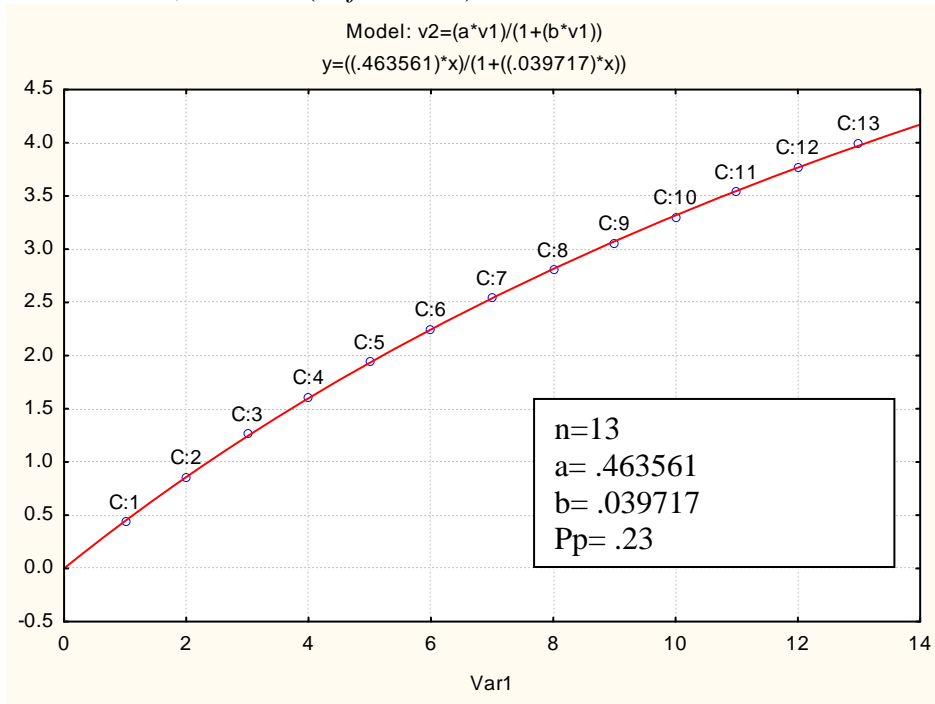
Arroyo bajo el Puente del río San Marcos (*A. fasciatus*)



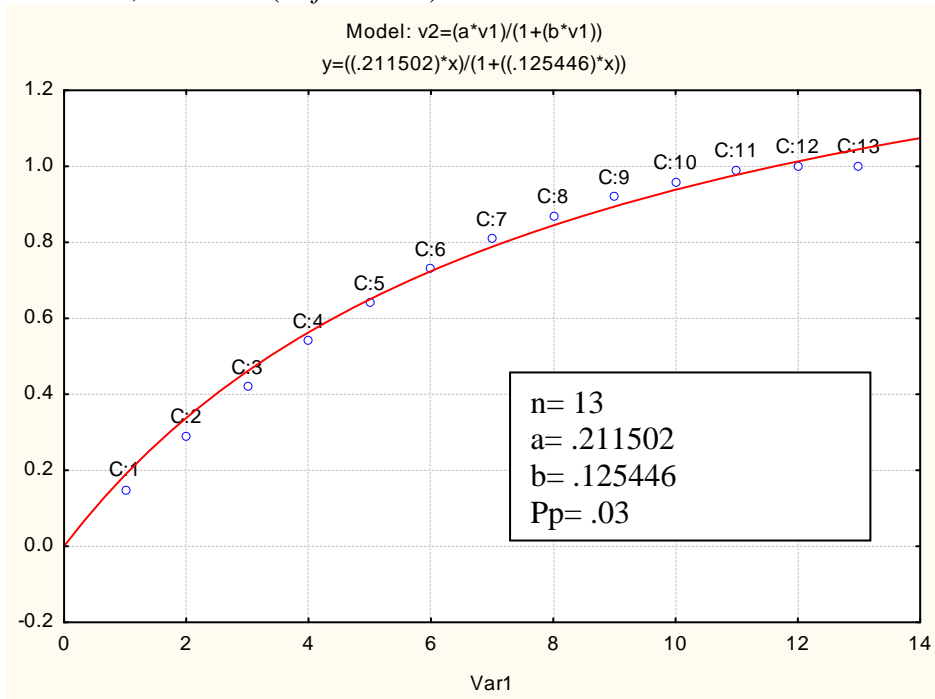
Arroyo bajo el Puente del río San Marcos. (*A. fasciatus*)



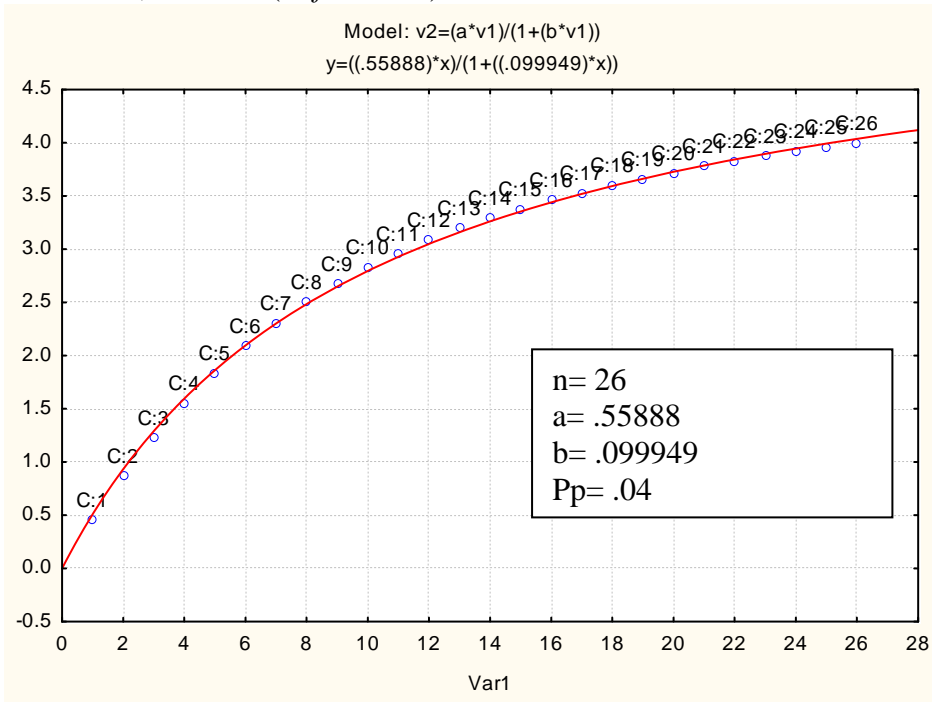
Las Planchas, Morelos (*A. fasciatus*)



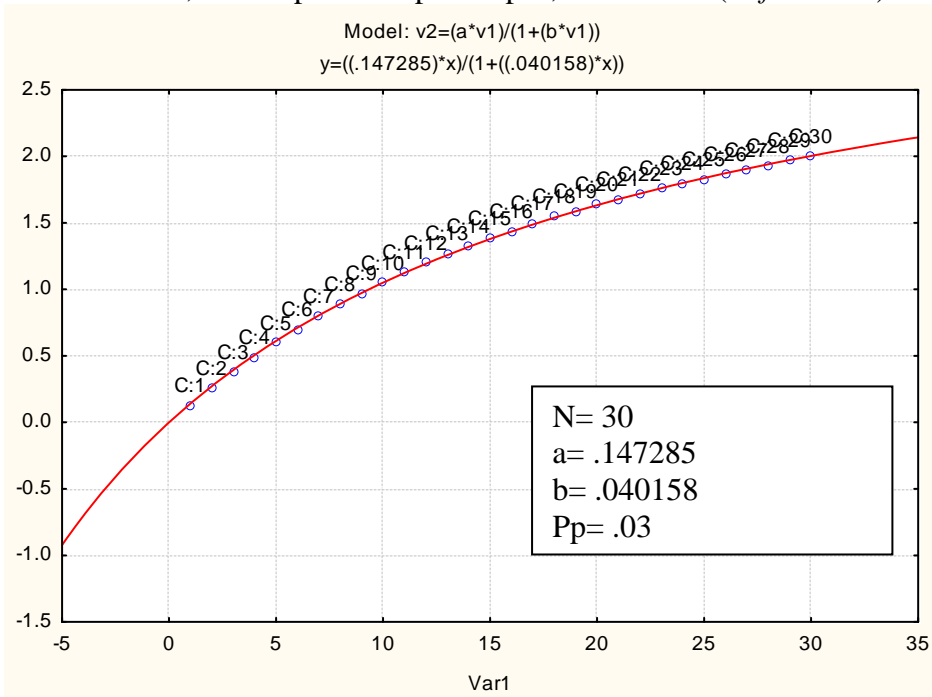
Contlalco, Morelos (*A. fasciatus*)



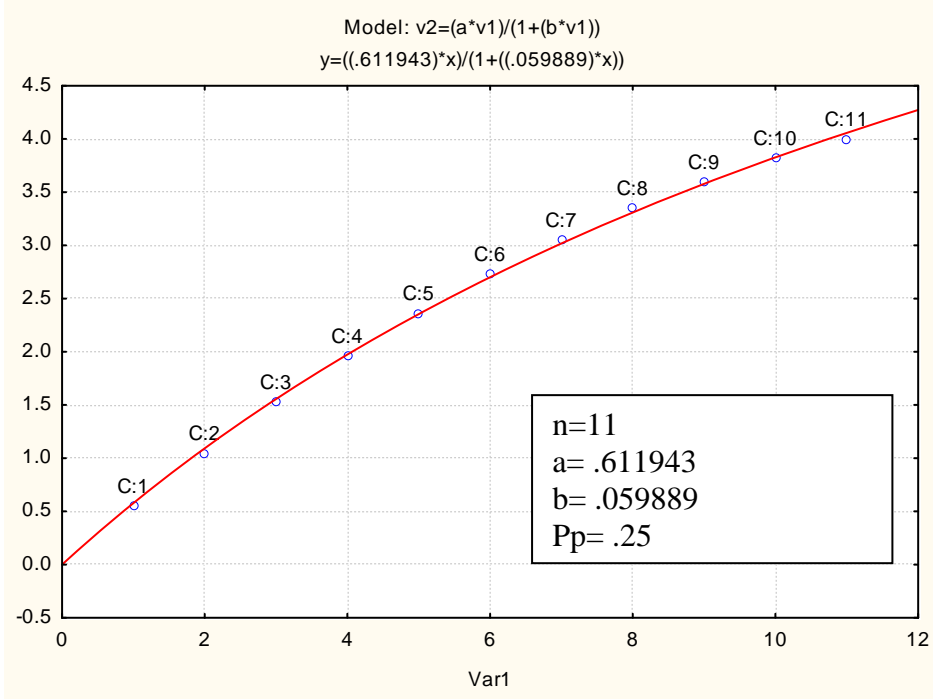
Amacuzac, Morelos (*A. fasciatus*)



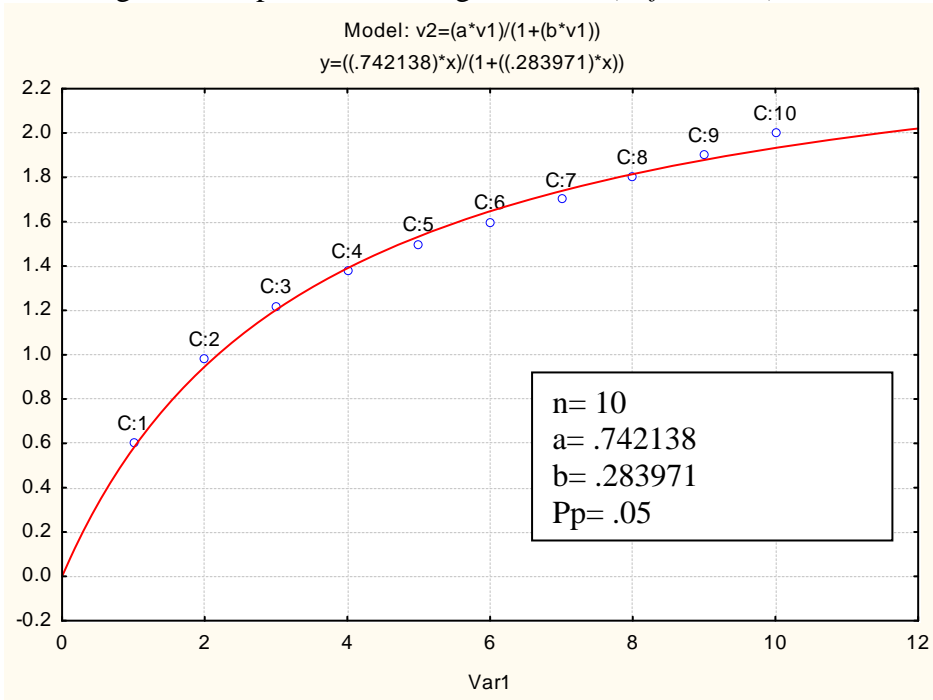
Río los Otates, Municipio de Tepalcatepec, Michoacán (*A. fasciatus*)



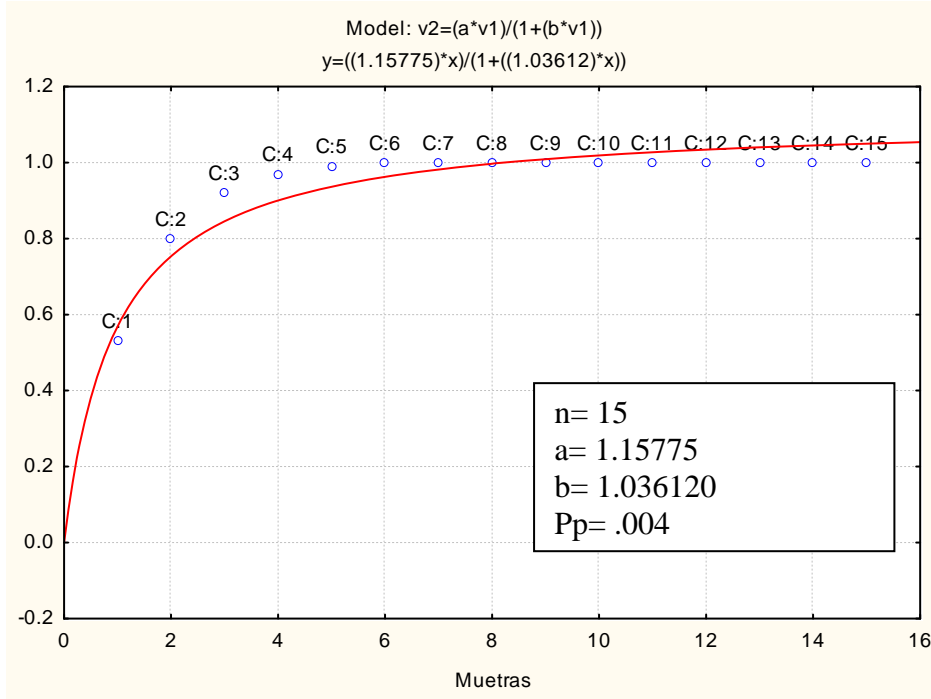
Cuyotepeji, Municipio de María Camotlán, Oaxaca (*A. fasciatus*)



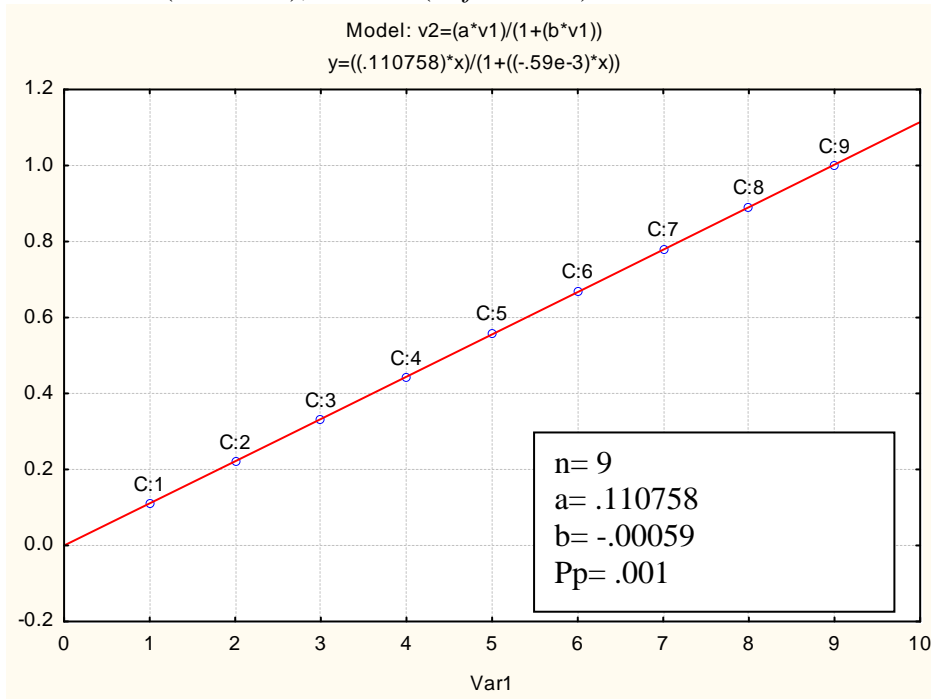
Petlalcingo, Municipio de Petlalcingo, Oaxaca (*A. fasciatus*)



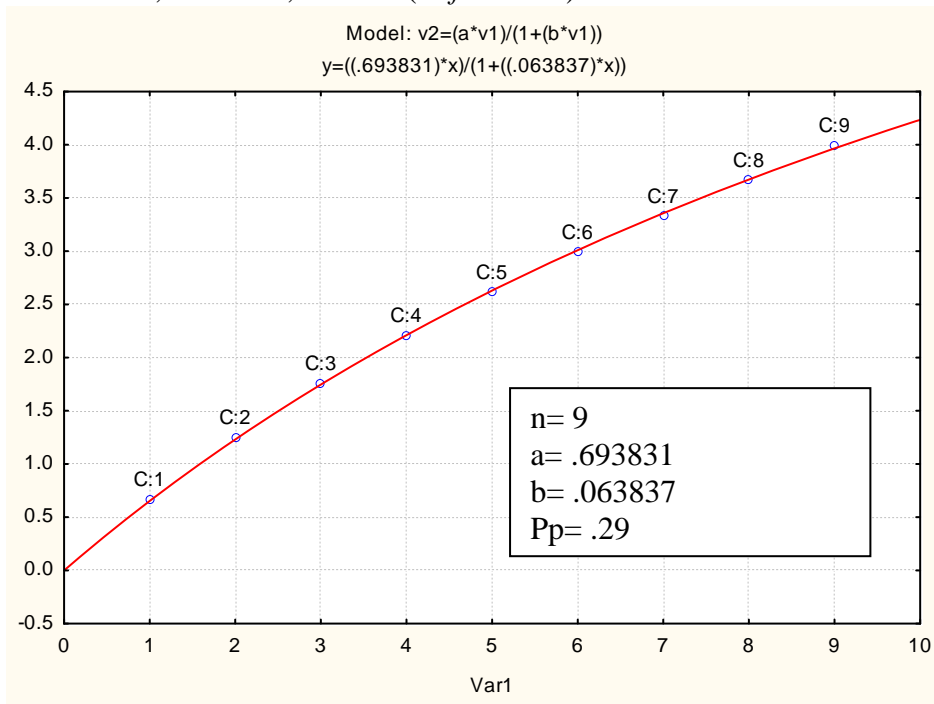
San Agustín Atenango, Municipio de San Agustín Atenango, Oaxaca (*A. fasciatus*)



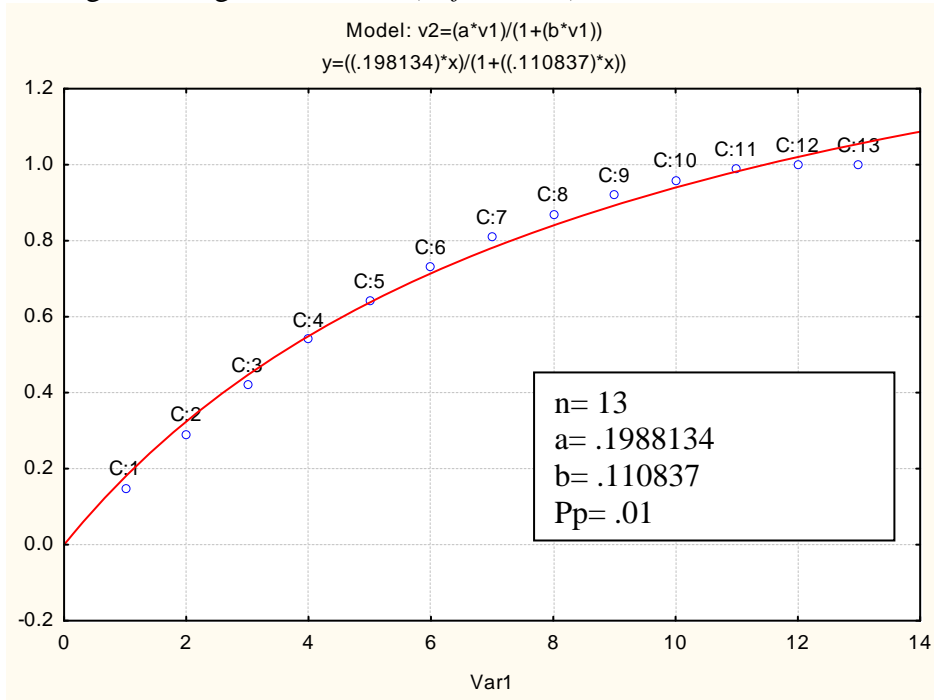
Río Grande (El Chilar), Oaxaca (*A. fasciatus*)



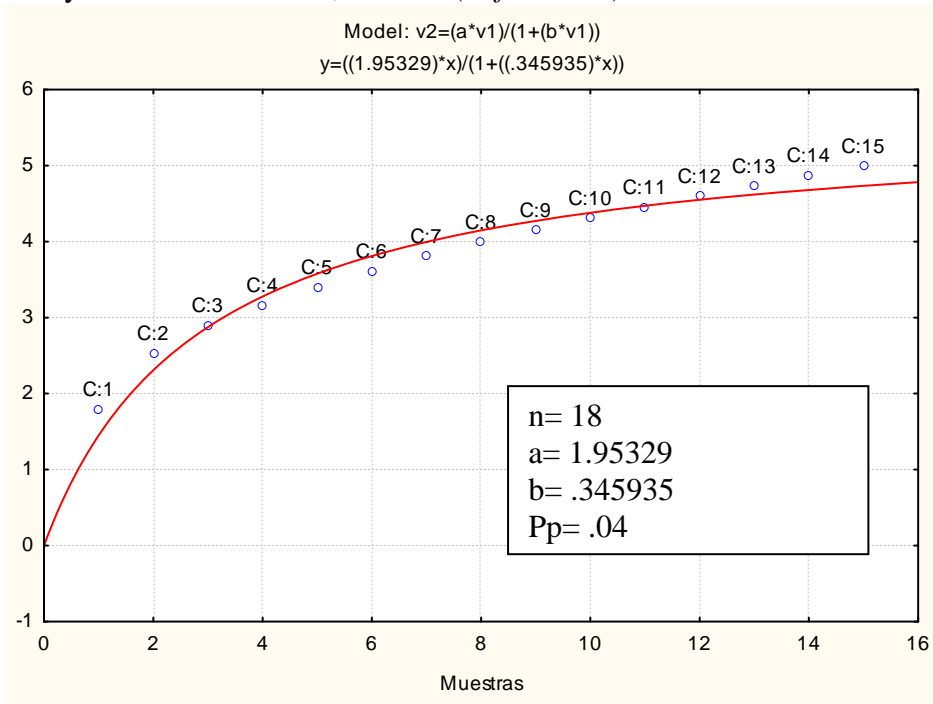
Río Grande, Guelatao, Oaxaca (*A. fasciatus*)



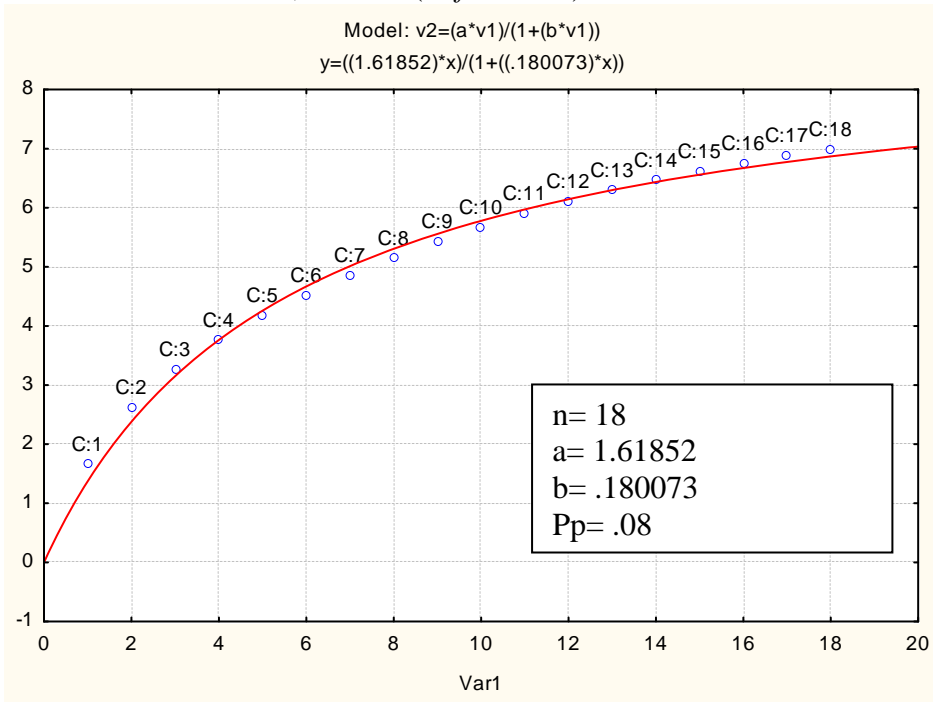
Santiago Domingullo, Oaxaca (*A. fasciatus*)



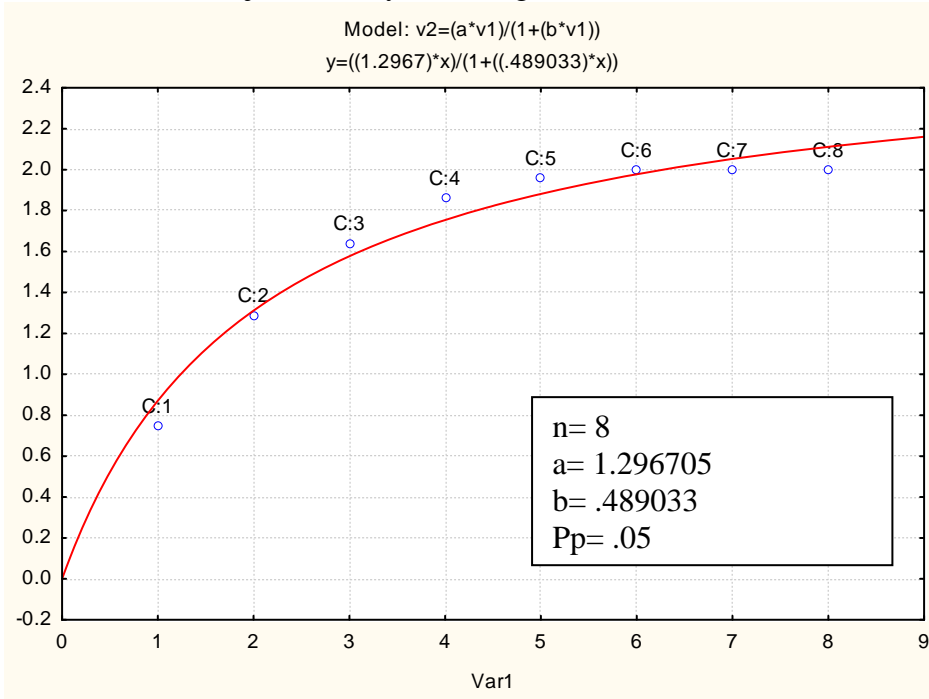
Arroyo San Juan Bautista, Oaxaca (*A. fasciatus*)



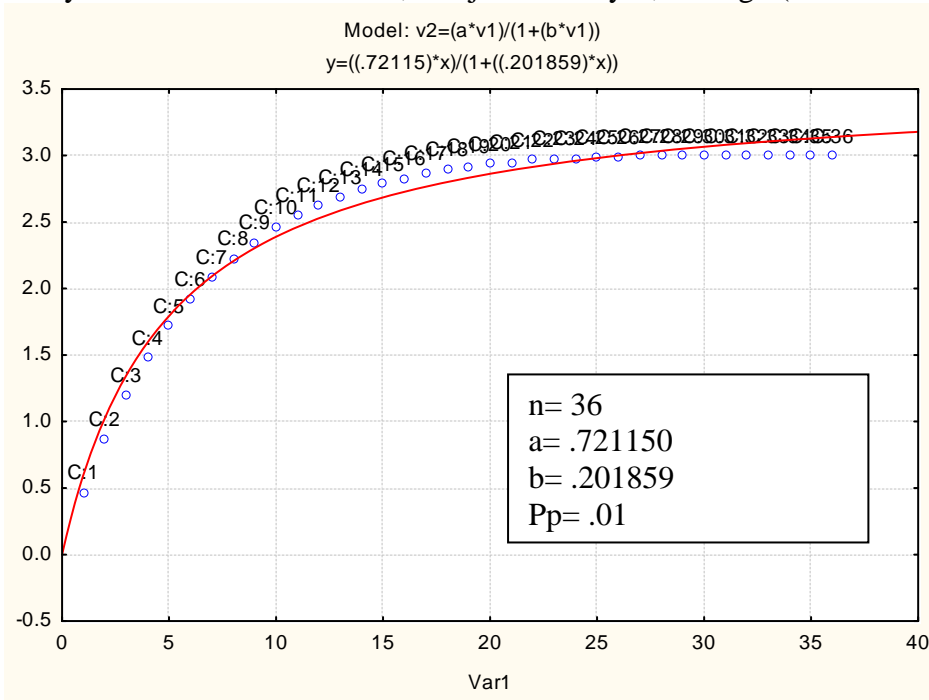
Puente Valle Nacional, Oaxaca (*A. fasciatus*)



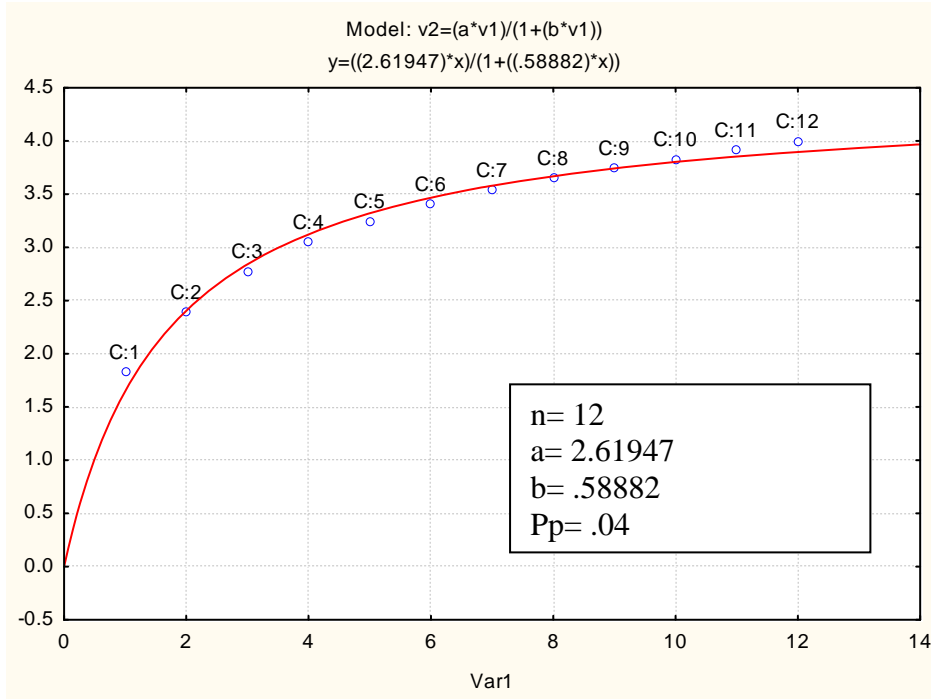
Río Tecoloco, Huejutla de Reyes, Hidalgo (*A. mexicanus*)



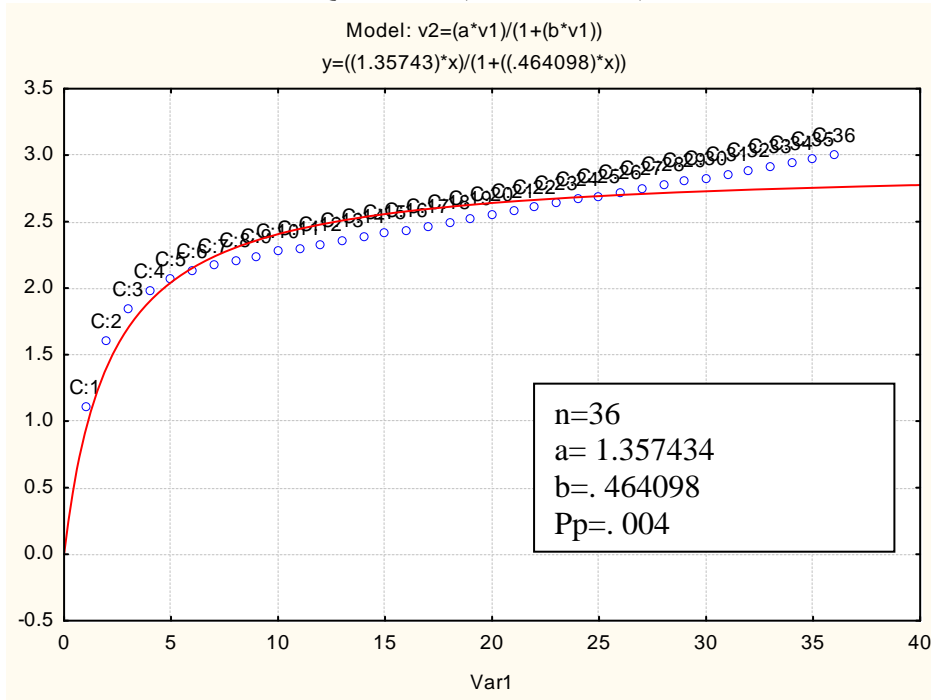
Arroyo cerca del Río Tecoloco, Huejutla de Reyes, Hidalgo (*A. mexicanus*)



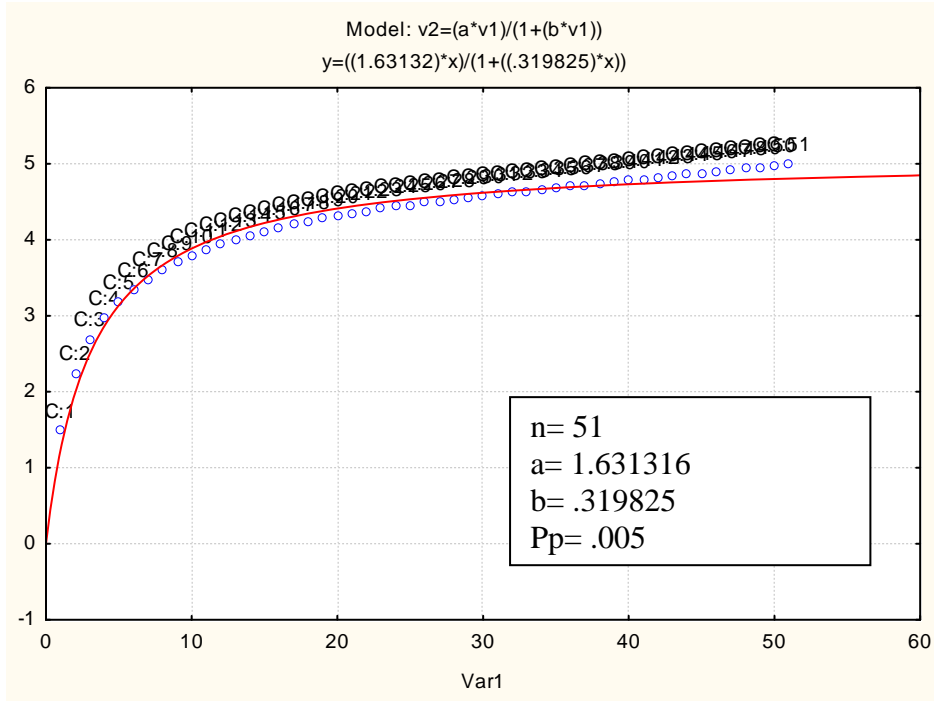
Río Oasis, Peña Miller, Querétaro (*A. mexicanus*)



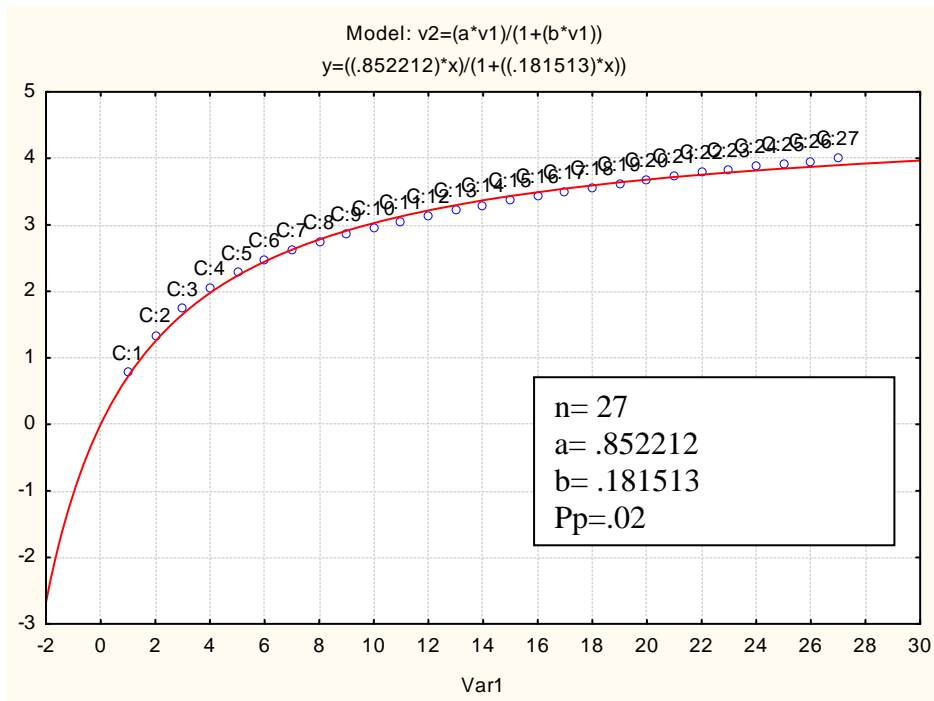
Río Oasis, Peña Miller, Queretaro (*A. mexicanus*)



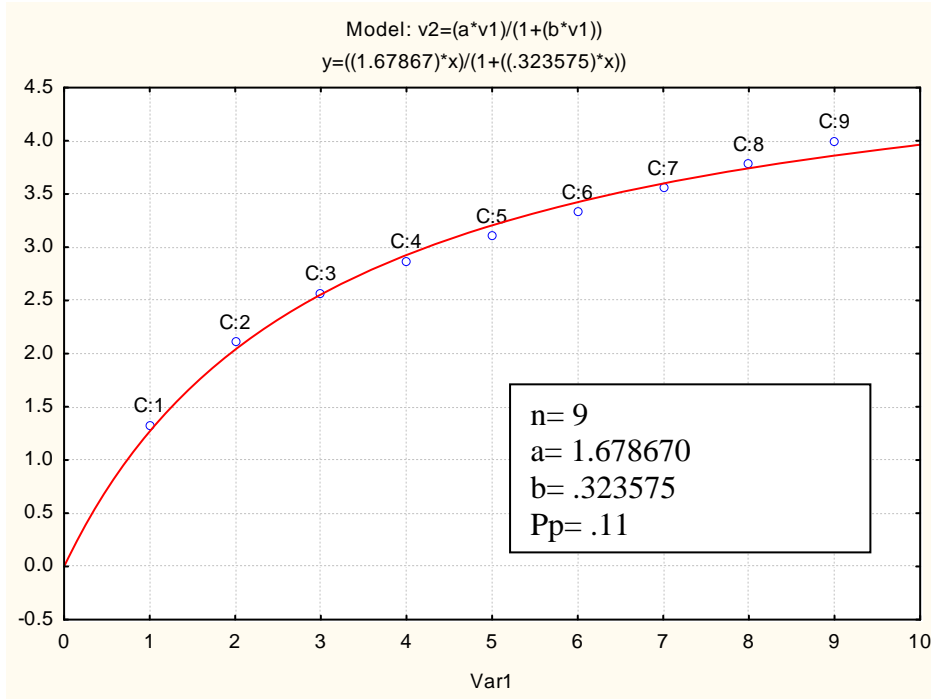
Río Estorax, Peña Miller, Querétaro (*A. mexicanus*)



Fracción Sánchez, Santa María del Río, San Luis Potosí (*A. mexicanus*)



Rascon, San Luís Potosí (*A. mexicanus*)



Donde “n” es el número de hospederos examinados; “a” y “b” son los parámetros del modelo de Clench; “Pp” es valor de la pendiente del último punto.

APÉNDICE 3. Registro de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas de la familia Characidae de México hasta el 2009. Se anota su presencia en los siguientes estados (minúsculas) y/o cuencas hidrológicas (mayúsculas): ATO. ATOYAC-VERDE; BAL. Balsas; Chis. Chiapas; Hgo. Hidalgo; MAN, Río Ayuquila en la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán; N.L. Nuevo León; PAP. Papaloapan; PAN. Pánuco; Tab. Tabasco; Tam. Tamaulipas; Yuc. Yucatán; Pap. Papagayo.

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
TREMATODA					
<i>Auriculostoma astyanace</i> *	Chis				
<i>Culuwiya</i> sp.	MAN, PAP				
<i>Genarchella astyanactis</i> (Watson, 1976)	Chis	PAN, Tam, Yuc	PAN		
<i>Oligogonotylus manteri</i> (Watson, 1976)		Yuc			
<i>Olmeca laurae</i> Lamothe-Argumedo y Pineda-López, 1990		Tab			
<i>Paracreptotrematina aguirrepequeñoi</i> (Jiménez-Guzmán, 1973)	Chis	NL	NL, PAN		
<i>Prosthenhystera obesa</i>		NL			
<i>Prosthenhystera caballeroi</i> (Jiménez-Guzmán, 1973)		NL			
<i>Saccocoelioides chauhani</i> Lamothe-Argumedo, 1974	PAP	PAP			
Tremátodo*	Chis	ATO			
<i>Magnivitellinum simplex</i> (Kloss, 1966)	Chis, MAN, NL, PAP	BAL, PAN, Yuc,	PAN		
<i>Wallinia chavarriai</i> *		ATO			
METACERCARIAS					
<i>Apharygostrigea</i> sp.	Chis	Yuc			

Continuación.

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
<i>Atrophecaecum</i> (?) <i>astorqui</i> (Watson, 1976)		Yuc			
<i>Ascocotyle</i> (<i>Ascocotyle</i>) <i>tenuicollis</i> (Price, 1935)	Chis, Tab	PAP, Yuc	PAN	PAP	Chis
<i>Ascocotyle</i> (<i>Phagicola</i>) <i>nana</i> (Ransom, 1920)	PAP	Yuc			
<i>Centrocestus formosanus</i> (Nishigori, 1924)	Chis, MAN, PAP, Tab	BAL	PAN	PAP	Chis
<i>Clinostomum complanatum</i> (Rudolphi, 1814)	Chis	BAL, PAN, Yuc	PAN	PAP	Chis
Crytognimidae gen. sp.		Tab, Yuc			
<i>Diplostomum</i> (<i>Austrodiplostomum</i>) <i>compactum</i> (Lutz, 1928)					Chis
<i>Diplostomum</i> sp.	Chis, MAN, PAP	PAP	PAN, PAP		
Diplostomidae gen. sp.	PAP		Hgo		
Echinostomatinae gen. sp.		Yuc			
<i>Echinochasmus leoldinae</i> *	Chis				
<i>Echinochasmus</i> <i>macrocaudatus</i> (Ditrich, Scholz y Vargas-Vázquez, 1996)		Yuc			
Heterophyidae gen. sp.		Yuc			
<i>Oligonotylus manteri</i> (Watson, 1976)	Tab				
<i>Posthodiplostomum minimum</i> (MacCallum, 1921)	Tab				
Proterodiplostomidae gen. sp.			PAN		

Continuación.

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
<i>Rhipidoctyle</i> sp.	PAP				
<i>Stunkardiella minima</i> (Stunkard, 1938)	Tab				
<i>Tabascotrema verai</i> (Lamothe-Argumedo y Pineda-López, 1989)	Tab				
<i>Uvulifer ambloplitis</i> (Hughes, 1927)	PAP	PAP			
<i>Uvulifer</i> sp.	Chis, Tab	BAL, Tab, Yuc			
<i>Tylodelphis</i> sp.*	Chis				
MONOGENEOS					
<i>Anacanthocotyle</i> <i>anacanthocotyle</i> (Kritsky y Fritts, 1970)	PAP	PAP, Yuc			
Ancyrocephalinae gen. sp.		Yuc			
<i>Crocodilicola pseudostoma</i> (Willemoes-Suhm, 1870)	Tab				
<i>Dactyrugylus kabatai</i> *	Pap	ATO			
<i>Gyrodactylus neotropicalis</i> (Kritsky y Fritts, 1970)		Yuc			
<i>Gyrodactylus</i> sp.	PAP	PAP	PAN		
<i>Mazocraeoides</i> sp.		Tab			Tab
<i>Palombitrema</i> <i>heteroancistrum</i> (Price y Bussing, 1968)	Tab	Tab, Yuc,			
Proterodiplostomidae gen. sp.		Tab, Yuc			
<i>Urocleidoides costarricensis</i> (Price y Bussing, 1967)	Chis	BAL, PAP, Tab, Yuc			

Continuación.

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
<i>Urocleidoides heteroancistrum</i> *	Chis				
<i>Urocleidoides strombicirrus</i> (Price y Bussing, 1967)	Chis	BAL, Tab	PAN		
<i>Urocleidoides</i> sp.	PAP	PAP			
CESTODA					
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> (Yamaguti, 1934)	PAN	BAL			
<i>Proteocephalus proteocephalus brooksi</i> (García-Prieto, 1996)		Yuc			
Proteocephalidae gen. sp.	Chis, PAP	PAP			
METACÉSTODOS					
<i>Dendrouterina papillifera</i> (Fhurmann, 1908)		Tab			
Pharyngodonidae gen. sp. *					
<i>Glossocercus auritus</i> (Rudolphi, 1819)		BAL			
<i>Valipora mutabilis</i> (Linton, 1927)	Tab				
Dilepididae gen. sp.	MAN				
ACANTOCEPHALA					
Echinorhynchidae gen. sp.		Yuc			
NEMATODA					
<i>Capillaria cyprinodonticola</i> (Fuman y Bullock, 1973)		BAL, Yuc			
Pharingodonidae gen sp.			PAN		

Continuación.

	<i>A. aeneus</i>	<i>A. fasciatus</i>	<i>A. mexicanus</i>	<i>B. caballeroi</i>	<i>B. guatemalensis</i>
<i>Neocucullanus neocucullanus</i> (Travassos, Artigas y Pereira, 1928)					Chis
<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>rebecae</i> (Andrade-Salas, Pineda-López y García-Magaña, 1994)		Tab			
<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>neocaballeroi</i> (Caballero, Deloya, 1977)		PAP, Tab, Yuc	PAN	PAP	
<i>Procamallanus</i> sp.		Tab			Chis
<i>Rhabdochona acuminata</i> (Molin, 1860)					Chis
<i>Rhabdochona canadensis</i> *	Chis	BAL			
<i>Rhabdochona mexicana</i> Caspeta-Maldujano, Moravec y Salgado-Maldonado 2000	Chis, MAN, PAP	BAL	PAN		
LARVAS DE NEMÁTODOS					
<i>Contraecum</i> sp.	Chis, PAP	BAL, Yuc	PAN	PAP	Chis
<i>Spiroxis</i> sp.	Chis, MAN, PAP	BAL, Tab, Yuc.	PAN		
<i>Falcustra</i> sp.		Yuc			
<i>Porrocaecum</i> sp.*	Chis				
<i>Rhabdochona</i> sp.	Chis	Tab			
<i>Spinitectus</i> sp.*	Chis				