

## LOS PECES DEL RÍO CONCHOS

La salud del río Conchos, en el Desierto Chihuahuense, es determinante para el bienestar social y económico de una extensa región. El río Conchos es el principal tributario del río Bravo en el lado mexicano de dicha cuenca. Entre sus características biológicas distintivas está su enorme riqueza en cuanto al número de especies de peces que la habitan, destacando un alto número de endemismos, conformado por al menos 10 de las 48 especies reportadas en su cauce.

Sin embargo, sus ecosistemas ribereños y acuáticos presentan condiciones de deterioro inducidas por la deforestación y el consecuente proceso de erosión, la descarga de aguas residuales agrícolas y urbanas, y las alteraciones a los regímenes de flujo derivadas de la construcción y operación inadecuada de presas e infraestructura hidráulica.

Para encontrar soluciones concertadas de mediano y largo plazo a esta problemática, en 2004 se comenzó a instrumentar la "Estrategia General de la Cuenca del Río Conchos", con la participación de instituciones del sector público, organizaciones sociales y las comunidades de la cuenca.

En el marco de dicha estrategia, el Gobierno del Estado de Chihuahua y la alianza WWF-Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P., firmaron el 11 de julio de 2005 un acuerdo de colaboración para instrumentar el "Programa de Manejo Integral de la Cuenca del Río Conchos", cuyo objeto es la estabilización y/o reversión de las tendencias de deterioro de los ecosistemas dulceacuícolas para el año 2050 con un incremento sustancial en la calidad de vida de sus pobladores. Las agencias de Gobierno Federal responsables del manejo de los recursos naturales (SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA-FIRCO) asistieron como testigos de honor.

Esta obra es fruto de dicho acuerdo; evoca la relevancia del riesgo compartido como espacio de oportunidad para la cooperación y la colaboración intersectorial, y conmemora la importancia y la trascendencia del diálogo como paso fundamental en la gobernanza para abordar la problemática que afecta a la sociedad en su conjunto.

Es difícil valorar lo que no se conoce. La concepción generalizada del desierto como un territorio carente de vida, plantea el reto de educar a las personas y a las instituciones para cambiar su visión y perspectiva. "Los Peces del Río Conchos" forman parte fundamental de dicha empresa. Ya sea por su valor intrínseco, porque forman parte de un delicado equilibrio natural o como indicadores de la salud de nuestros ecosistemas, es necesario proteger desde el pez que habita las aguas más cálidas del planeta en los manantiales de Julimes, hasta la recientemente redescubierta trucha Aparique, única especie de trucha mexicana que habita en la vertiente atlántica, para poder así heredar un mejor mundo a las futuras generaciones.



# LOS PECES DEL RÍO CONCHOS



Con el apoyo de la Alianza



## **ISBN 978-607-00-1569-4**

Primera edición, Septiembre de 2009. D.R. © Alianza World Wildlife Fund (WWF - México) / Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) y Gobierno del Estado de Chihuahua, 2009. [www.wwf.org.mx](http://www.wwf.org.mx). [www.chihuahua.gob.mx](http://www.chihuahua.gob.mx).

Para mayor información contactar a: WWF - México, Programa Desierto Chihuahuense. Coronado 1005, Col. Centro, C.P. 31000, Chihuahua, Chih., México.

Los Peces del Río Conchos se terminó de imprimir en Septiembre de 2009 en los Talleres Gráficos del Estado de Chihuahua, Calle 4ª. No. 3013. Col. Santa Rosa. C.P. 31050, Chihuahua, Chih. México. La primera edición consta de 1,000 ejemplares.

Fotografía de portada, pareja de *Gambusia alvarezi* en Ojo de Agua de San Gregorio: WWF/jmaa.

## **LOS PECES DEL RÍO CONCHOS**

En tiempos como los actuales, en los que diversos factores amenazan a los ecosistemas y toda su riqueza patrimonial, resulta prioritario y de una profunda importancia el contribuir tanto al conocimiento como a la valoración de todo lo vinculado con nuestro entorno natural y su todavía abundante biodiversidad. El río Conchos, que atraviesa la mayor parte del extendido territorio chihuahuense, es sin duda alguna uno de los sitios privilegiados por dicha diversidad; sin embargo varios aspectos de su fauna han sido hasta ahora poco estudiados. El libro que ahora presentamos intenta y logra eficazmente cubrir un vacío en la literatura relativa a la fauna chihuahuense, y en particular a la fauna íctica del río Conchos.

Cuenca de evidente importancia hidrológica, no resulta exagerado decir que el río Conchos incluso da origen a esa entidad política que ahora conocemos como el estado de Chihuahua. Desde tiempos antiguos numerosos grupos humanos se establecieron en sus riveras para desarrollar las primeras culturas de nuestro territorio. Dicha población pudo sustentarse gracias a la abundante variedad de peces e invertebrados que habitaban sus aguas. Al llegar los primeros europeos a nuestras latitudes, se encontraron con un numeroso conglomerado de comunidades humanas a las que denominaron precisamente de los Indios Conchos. Como lo han demostrado estudiosos tales como Margarita Urías y Luis Aboites, fue precisamente el proceso de mestizaje con dicha nación el fenómeno social que dio origen a buena parte de la población chihuahuense contemporánea.

Con la publicación de Los Peces del Río Conchos, nuestra comunidad científica —con el aval orgulloso del Gobierno del Estado— da un paso cualitativo en el conocimiento de nuestro entorno natural y, en particular, del significado que la fauna íctica del río Conchos, con toda su asombrosa diversidad, tiene en el delicado equilibrio de nuestros ecosistemas, así como en los diversos procesos económicos y culturales vinculados a estos. Estamos seguros de que la publicación del presente libro contribuirá en mucho a fortalecer la conciencia ecológica que tanto necesitamos para que toda esta riqueza pueda ser transferida a las siguientes generaciones.

**Gobernador Constitucional del Estado de Chihuahua**

## LOS PECES DEL RÍO CONCHOS

Edición: **Mauricio De la Maza Benignos**. Elaboración de las fichas científicas: **Ma. Lourdes Lozano Vilano / María Elena García Ramírez / Mauricio De la Maza Benignos**. Revisión técnica de las fichas: **Juan Miguel Artigas Azas**. Información adicional: **Alfredo Rodríguez Pineda / Manuel Salazar González / Lilia Vela Valladares / Gorgonio Ruiz Campos**. Imágenes de los peces del Conchos: **Juan Miguel Artigas Azas / Manuel Salazar González**. Imágenes de archivo: **WWF / David Lauer Read / Chad Thomas, Texas State University (Machrybopsis aestivalis) / Mauricio de la Maza Benignos / Lilia Vela Valladares / José Luis Montes Zamarrón**. Ilustraciones: **Joe Tomelleri / Marco Antonio Pineda Maldonado / Cuauhtémoc González de León / Mauricio De la Maza Benignos**. Cuidado de edición: **Jenny Zapata López / Virginia J. Valles Arriaga**. Corrección de estilo: **Liliana Pedroza Castillo**. Coordinación de proyecto editorial: **Rosa Gabriela Terrazas Wong / Laura María Molina Cruz (LOCAL)** Diseño editorial: **Mónica Mesta Cano**.

### CÓMO CITAR ESTA PUBLICACIÓN.

#### General:

De la Maza Benignos, M., editor. 2009. Los Peces del Río Conchos. Alianza WWF - FGRA y Gobierno del Estado de Chihuahua.

#### Fichas taxonómicas:

Lozano-Vilano, M. L., M. E. García-Ramírez, J. M. Artigas Azas, M. De la Maza-Benignos, M. Salazar-González y G. Ruiz-Campos. 2009. "Los Peces del Río Conchos". Los Peces del Río Conchos (editor: De la Maza-Benignos, M.). Alianza WWF - FGRA y Gobierno del Estado de Chihuahua.

#### IBIh

Lozano-Vilano, M. L., M. E. García-Ramírez, S. Contreras-Balderas y M. De la Maza-Benignos, 2009. "El Índice Biológico de Integridad histórico (IBIh) e Índice de Similitud de Sitios de Jaccard" en Los Peces del Río Conchos (editor: De la Maza-Benignos, M.). Alianza WWF - FGRA y Gobierno del Estado de Chihuahua.

#### Cachorrito de Julimes:

De la Maza-Benignos, M. y L. Vela-Valladares. 2009. "*Cyprinodon julimes* sp. nov". Los Peces del Río Conchos (editor: De la Maza-Benignos, M.). Alianza WWF - FGRA y Gobierno del Estado de Chihuahua.

#### Trucha Aparique:

Ruiz-Campos, G. y M. De la Maza-Benignos, 2009. "Plan de conservación para la trucha Aparique". Los Peces del Río Conchos (editor: De la Maza-Benignos, M.). Alianza WWF - FGRA y Gobierno del Estado.

## PRÓLOGO

Los rasgos distintivos de las culturas del desierto chihuahuense datan desde los primeros pobladores que forjaron estas tierras. Aprender de la vida que surge y crece en un ecosistema agreste es sinónimo de resistencia, tenacidad y perseverancia que caracteriza a la gente del norte mexicano.

No obstante, detrás de esa imagen de sol brillante y abrasivo, de viento que erosiona las tierras de los grandes pastizales, está la abundancia de la flora y la fauna silvestres que, junto a la capacidad de trabajo de nuestros padres y abuelos, impulsaron el desarrollo del estado. Es un extenso territorio de importantes riquezas naturales que en antaño parecían inagotables, pero que hoy luchan por sobrevivir a la realidad de un mundo que continúa contaminando ríos, valles y montañas.

La investigación y reflexiones de este libro representan una oportunidad para las generaciones presentes y futuras de conocer de cerca la trascendencia del legado que tienen todavía a su alcance. En especial, constituye un llamado a la comunidad para que entendamos la misión que tenemos como colectivos responsables de los territorios que, literalmente, dan vida a ecosistemas tan importantes como los que genera el río Conchos.

Los recursos que en ellos existen significan un pilar para la actividad económica y social de miles de familias; además de constituir una valiosa parte de la cultura que nos define e identifica como chihuahuenses.

Ser habitantes y consumidores de lo que se produce en Chihuahua implica, desde luego, corresponsabilidad en cuanto a ser vigilantes para hacer posible la continuidad del medio ambiente, es decir, el hogar de las especies que coexisten con nosotros. En la medida que cumplamos con ese compromiso ahora, estaremos aportando bases sólidas para la calidad de vida de quienes apenas comienzan a forjar su camino.

# LOS PECES DEL RÍO CONCHOS

# ÍNDICE GENERAL

EDITORIAL . . . . .	1
PRÓLOGO . . . . .	3
PRESENTACIÓN . . . . .	8
LOS AUTORES . . . . .	13
LOS FOTÓGRAFOS . . . . .	16
EL RÍO CONCHOS . . . . .	18
Geografía . . . . .	19
Alto Río Conchos . . . . .	20
Medio Río Conchos . . . . .	21
Bajo Río Conchos . . . . .	22
Río Florido . . . . .	23
Río San Pedro . . . . .	24
USO DEL AGUA . . . . .	26
Uso doméstico . . . . .	27
Uso agrícola . . . . .	27
Uso industrial . . . . .	28
Actividad pecuaria . . . . .	28
LOS PECES COMO UN RECURSO NATURAL . . . . .	29
Acuicultura y pesca . . . . .	29
Turístico y recreativo . . . . .	31
LOS PECES DEL RÍO CONCHOS . . . . .	32
Origen de las especies de peces del río Conchos . . . . .	33
Tabla especies endémicas, nativas y exóticas . . . . .	33
Fichas taxonómicas y biológicas . . . . .	35
ESTADO DE CONSERVACIÓN, PELIGROS, ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN: EL CAUDAL ECOLÓGICO . . . . .	134
APÉNDICE A: ÍNDICE BIOLÓGICO DE INTEGRIDAD HISTÓRICO (IBIh) E ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE SITIOS DE JACCARD . . . . .	139
Comunidad de peces: análisis de similitud . . . . .	153
Caracterización de los sitios . . . . .	157
APÉNDICE B: PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA TRUCHA APARIQUE . . . . .	177
APÉNDICE C: PLAN DE CONSERVACIÓN PARA EL CACHORRITO DE JULIMES . . . . .	180
APÉNDICE D: <i>Cyprinodon julimes sp. nov.</i> . . . . .	184
GLOSARIO . . . . .	190
REFERENCIAS . . . . .	192
ÍNDICE DE ESPECIES Y LOCALIDADES . . . . .	198

# PRESENTACIÓN

En el pensamiento colectivo, el desierto rara vez suele ser asociado como reserva importante de abundancia y biodiversidad. Son quizá sus elementos inherentes como la escasez de agua y la vastedad de sus paisajes que lo evoca inhóspito y desafiante a la humanidad y a la civilización misma.

Sin embargo, dicho razonamiento es erróneo. Los desiertos del planeta no están vacíos, sino que son extraordinariamente ricos en capital natural, recursos y hábitat especializados. En ellos, por miles y millones de años evolucionaron especies de plantas y animales que conforman complejas comunidades, únicas y sorprendentes que sólo el tiempo y los extremos climáticos podrían haber esculpido.

Bajo ese precepto, el Desierto Chihuahuense ha sido considerado de acuerdo al análisis de biodiversidad apoyado por WWF - FGRA, como una de las regiones áridas más importantes del planeta. Dicha región se encuentra enmarcada por las Montañas Rocallosas, la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental; se extiende desde el sur de Texas, Nuevo México y Arizona hasta la meseta central mexicana. Cubre casi un tercio de la República Mexicana en partes de los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Querétaro, en un área mayor a 641,000 km<sup>2</sup>.

El Desierto Chihuahuense conserva evidencias de su rica historia humana en forma de petroglifos, antiguos presidios, terrazas y sistemas de riego que en otro tiempo dieron vida a lo que hoy son poblados deshabitados y misteriosos como Paquimé, al noroeste del estado de Chihuahua. Este desierto es centro de biodiversidad para plantas y vertebrados donde destacan las cactáceas rústicas adaptadas a suelos alcalinos y humedad escasa, así como los reptiles, sobrevivientes de eras anteriores, acondicionados a las amplias fluctuaciones climáticas. Además, la complejidad de sus agrupaciones de peces dulceacuícolas posiciona al Desierto Chihuahuense como la única región desértica reconocida por su gran biodiversidad acuática.

Así, en una región donde la precipitación es escasa y las sequías se tornan recurrentes, los sistemas dulceacuícolas y sus complejas interacciones conforman una línea de vida. De éstas, quizá el sistema del río Bravo, que nace en las montañas Rocallosas de los Estados Unidos de América, con sus subcuencas que conforman los ríos Conchos, Pecos, Salado–Nadadores, Álamo y San Juan, representa al corazón mismo del desierto, fuente de vida, de bienestar y de desarrollo para sus habitantes.

Con más de 500 municipios y condados en México y los Estados Unidos de América, se entreteteje un complejo contexto social, político y cultural en el que dos países comparten la titánica responsabilidad de resguardar un capital natural común. Es por ello que las relaciones y mecánicas culturales y socioeconómicas de la región se describen como contrastantes, complejas y diversas.

Aproximadamente trece millones de personas habitan la cuenca del río Bravo. Por tanto, el río no sólo delimita una frontera política, sino que une a dos países y a dos culturas, a través de ocho estados y territorios de más de una docena de pueblos indígenas.

A lo largo de la frontera internacional, la liberación del comercio por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) ha impulsado la economía regional en México, dando lugar a cientos de maquiladoras que tan sólo en el estado de Chihuahua representan ya la principal fuente de empleo.

Esta expansión económica está atrayendo aún más gente en busca de oportunidades a la región, incrementando la demanda de agua, energía, vivienda y servicios. Pero aún y cuando en los Estados Unidos de

América, el comercio y la afluencia de gente jubilada expanden las comunidades de la frontera, algunos condados limítrofes de Texas y Nuevo México se encuentran entre los más pobres de dicha nación.

A lo largo y ancho de la cuenca, la agricultura de riego sigue siendo una actividad preponderante. Alrededor del 90% del agua del río Bravo y sus tributarios es extraída para riego. Desafortunadamente, algunos de los principales acuíferos que proporcionan al río un flujo base están siendo literalmente minados. El antes imponente río Bravo ha perdido su flujo en tramos como Juárez-Ojinaga, donde su cauce se reduce a un escaso flujo de aguas negras que circula por concreto y atraviesa espesos bosques de plantas invasoras traídas de Europa, Asia y Oceanía que asfixiaron ya a los ecosistemas naturales riparios originales.

En el último siglo, la construcción de grandes obras de infraestructura hidráulica como las presas Elephant Butte, Amistad, Falcón y Cuchillo, entre otras, alteraron drásticamente la hidrología de la cuenca, reduciendo los escurrimientos superficiales, alterando el régimen hidrológico e interrumpiendo los ciclos históricos de inundación-sequía que dan forma y vida a los ecosistemas acuáticos y ribereños.

El incesante y creciente bombeo de agua subterránea secó perennemente manantiales a lo largo del Desierto Chihuahuense, redujo los niveles de agua y obstaculizó la recarga de humedales llevando especies endémicas a su extinción antes de incluso ser descritas.

Una extinción documentada es la de *Cyprinodon ceciliae* y *Cyprinodon inmemoriam*, dos de las especies conocidas como cachorritos (pupfishes) que fueron encontradas en el hoy desecado Bolsón de Sandia, Aramberri, Nuevo León, México. *Cyprinodon inmemoriam* fue conocida sólo en Ojo la Trinidad y *Cyprinodon ceciliae* en Ojo de Agua La Presa, en San Juan de Avilés. Dichos peces fueron extintos cuando los acuíferos que alimentaban los manantiales se secaron después de la expansión agrícola en el área.

Mientras que en el Bajo Bravo, colectas recientes sugieren serias alteraciones en las poblaciones de peces, incluida la invasión de especies de estuario y especies exóticas, el Alto Bravo parece haber perdido ya muchos de sus componentes de fauna. Estos cambios parecen estar asociados a la alteración de régimen de flujo y a la contaminación.

La cuenca del río Conchos forma parte del complejo del río Bravo. Entre sus características biológicas distintivas está su riqueza en cuanto al número de especies de peces que la habitan, destacando un alto índice de endemismos conformado por al menos 10 de las 48 especies que se reportan para ésta.

El río Conchos es el principal tributario del río Bravo en el lado mexicano de la cuenca. Nace en las montañas de la Sierra Madre Occidental al oeste y al sur del estado de Chihuahua, en la región conocida como sierra Tarahumara. El río Conchos fluye a través de barrancas y cañones desde accidentadas montañas cubiertas de bosque de pino y encino, y continúa a través de pastizales y valles desérticos que conforman las tierras bajas en sus planicies aluviales.

En la actualidad, las aguas del río Conchos son reguladas por dos grandes presas e infraestructura que retiene o deriva sus aguas del cauce natural para irrigar cultivos que contribuyen a la economía local.

El río Conchos también provee agua para el uso doméstico, industrial y comercial a 1.3 millones de habitantes en algunas de las ciudades más grandes del estado, incluida la ciudad capital Chihuahua. En la cuenca del río Conchos se genera al menos el 40% del Producto Interno Bruto estatal.

Al igual que la mayoría de los sistemas dulceacuícolas de regiones áridas y semiáridas, el régimen de caudal y patrones de flujo del río Conchos han sido alterados principalmente de dos formas: los flujos han sido reducidos de forma temporal o permanente en ciertos tramos y/o los mismos han sido incrementados en épocas del año –durante el estiaje–, cuando el régimen natural debería ser mínimo. Como consecuencia, se ha modificado la morfología de los canales que son erosionados o invadidos por vegetación, a la vez que se han alterado los ciclos biológicos modificándose las comunidades de plantas y animales, así como llevado especies a la extinción.

La contaminación por descargas de aguas residuales y retornos agrícolas, la falta de saneamiento, la pérdida de cobertura vegetal y la introducción de especies exóticas como la Trucha arcoiris y la mojarra Tilapia, entre otras, han sido también importantes factores de deterioro y pérdida de biodiversidad para la cuenca del río Conchos.

Estudios recientes demuestran que a través de la composición ictiológica, medida como el Índice Biológico de Integridad Histórico (IBIh), es posible desarrollar un sistema de evaluación y seguimiento que funcione como un indicador de la salud de los ecosistemas acuáticos.

En 2005 se realizó un monitoreo inicial en localidades selectas del río Conchos, con la finalidad de establecer el estado actual de la ictiofauna con respecto a su diversidad y con base en el registro histórico. Desafortunadamente se reportaron valores de IBIh que van de 0% a 75% (de un normal del 100%) a lo largo de la cuenca.

Es por ello que WWF - FGRA promueve una estrategia de determinación e incorporación del flujo ambiental, definido como el régimen de caudales necesario para preservar los bienes y servicios que los cuerpos receptores de agua nos proveen, a la gestión de aguas en el río Conchos con el fin de recuperar y conservar los ecosistemas dulceacuícolas. Lo anterior impulsará para mejorar el uso del agua a través de su adecuada administración, su uso eficiente y la reasignación de concesiones y derechos en esquemas que contemplen el “uso ambiental” bajo el marco del Manejo Integrado de Cuenas Hidrológicas.

La estrategia da seguimiento directo a las actividades emprendidas por WWF - FGRA en los últimos 10 años a través del Programa Desierto Chihuahuense. Ante la inminente amenaza que representa el cambio climático, WWF - FGRA espera garantizar flujos ambientales para el río Conchos, asegurando el uso sustentable del recurso hídrico en la cuenca, para beneficiar a los ecosistemas dulceacuícolas, y a las poblaciones y así garantizar las reservas de agua para el futuro.

En el 2004 se comenzó la implementación del Programa de Manejo Integral de la Cuenca del Río Conchos. En él se incluyen: 1) cambios en el marco legal para mejorar la administración del agua, 2) estudios científicos de la cuenca como un sistema utilizando la modelación hidrológica para el desarrollo de escenarios, 3) generación de una base de datos e información científica, y 4) fortalecimiento de capacidades institucionales para la mejor toma de decisiones. Lo anterior acompañado de programas piloto demostrativos comunitarios que contemplan el manejo sustentable de los recursos naturales.

Es difícil valorar lo que no se conoce. La concepción generalizada del desierto como un territorio carente de vida, plantea el reto de educar a las personas y a las instituciones para cambiar su visión y perspectiva.

*Los peces del río Conchos* pretende dar a conocer una parte importante del capital natural con el que cuentan los habitantes de dicha cuenca. Los peces que habitan el río Conchos y los cuerpos de agua asociados son parte del patrimonio natural que las futuras generaciones tienen derecho a disfrutar y, por tanto, tenemos la obligación de cuidar y resguardar ya que, debido al uso desmedido y no sustentable que hemos hecho de nuestros recursos naturales renovables, hoy en día se encuentran en peligro de extinción.

Es necesario, proteger desde el pez que habita las aguas más cálidas en el planeta en los manantiales de Julimes, hasta la recientemente redescubierta trucha Aparique, única especie de trucha mexicana que habita la vertiente Atlántica, en Bocoyna. Los peces del Conchos son simple y sencillamente fascinantes ya sea por sus colores, por sus formas, por su comportamiento, por su belleza, por el uso deportivo recreativo, por su sabor, o porque forman parte de un delicado equilibrio ecológico como indicadores de la salud de nuestros ríos, manantiales y lagos.

Si esta obra contribuye a generar la conciencia necesaria para poder valorar la importancia del manejo integral adaptativo de los recursos hídricos; permite a los habitantes de la región conocer la importancia, riqueza y belleza de la ictiofauna regional; ayuda a los científicos, técnicos y manejadores de vida silvestre en la identificación y manejo de los peces nativos por medio de claves; y da a las autoridades elementos para mejorar su toma de decisiones. Si esta obra contribuye, entonces el libro habrá cumplido con su propósito fundamental que es simplemente dar a conocer y difundir el valor de los peces del río Conchos.

**Mauricio De la Maza Benignos**  
*Director del Programa Desierto Chihuahuense*  
*World Wildlife Fund*

## LOS AUTORES

### MAURICIO DE LA MAZA BENIGNOS



**Maestro en Ciencias.** Director del Programa Desierto Chihuahuense de WWF y coordinador de la presente obra. Es Ingeniero Agrónomo Zootecnista por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Realizó la maestría en Administración de Negocios en la Universidad de Lancaster, en el Reino Unido en su variante internacional con la Escuela Superior de Comercio, en Lyon, Francia. En 1995 recibió la medalla y diploma "Los Mejores Estudiantes de México" de manos del Presidente, otorgados por CONACYT y el Instituto Mexicano de Cultura a los mejores estudiantes del país en cada campo. Actualmente se encuentra concluyendo su Doctorado en Ciencias Biológicas con acentuación en manejo de vida silvestre y desarrollo sustentable en el laboratorio de ictiología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con un trabajo acerca de los cíclidos del noreste de México en las áreas de zoogeografía, ecología, biosistemática, taxonomía y evolución. Tiene amplia experiencia en investigación científica en el Desierto Chihuahuense y varias publicaciones relacionadas con ictiología, manejo integrado de los recursos hídricos, sustentabilidad y conservación. Ha estado comprometido con la conservación del Desierto Chihuahuense desde hace más de una década.

### MARÍA DE LOURDES LOZANO VILANO



**Bióloga.** Ha realizado estudios de maestría y doctorado en Ciencias, especializándose en Ecología Acuática y Pesca. Por años ha formado parte del Sistema Nacional de Investigación, desarrollando importantes estudios en materia de ictiología y ecología, particularmente en la cuenca del río Bravo, al norte de México. A partir del 2002, como colaboradora en diversos proyectos de investigación, se ha involucrado en la determinación de los índices biológicos de integridad de las especies de peces que habitan esta cuenca binacional. Su experiencia y conocimientos acerca de la composición de las poblaciones de peces en el Desierto Chihuahuense comprenden trabajos en la cuenca del río Nazas, el Valle de Cuatrociénegas, el río Sabinas y el río Conchos. En este último, desde el 2004 ha realizado periódicamente el monitoreo de la composición íctica en los sitios establecidos por el grupo de expertos que trabajan en la determinación de los regímenes de caudal ecológico necesarios para la conservación de los ecosistemas de la cuenca y los servicios ambientales que éstos prestan.



MARÍA ELENA GARCÍA RAMÍREZ



**Bióloga.** Ha realizado estudios de maestría en Ecología Acuática y Pesca, y doctorado en Ciencias Biológicas con especialidad en Ecología. Es profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Es autora de varios libros y publicaciones científicas relacionadas con la ictiología en las áreas de ecología, biosistemática, taxonomía y evolución. Ha realizado importantes investigaciones a lo largo del Desierto Chihuahuense incluidas el Valle de Cuatro Ciénegas, el río Conchos y la cuenca del Bravo. Desde el 2004 ha participado periódicamente en el monitoreo de la composición íctica del río Conchos, así como en los talleres para las determinaciones del caudal ecológico para dicha cuenca y la determinación de los IBih.

JUAN MIGUEL ARTIGAS AZAS



**Ingeniero civil.** Radica en la ciudad de San Luis Potosí. Buzo certificado, ha realizado más de mil horas de observación en diversos hábitat de México y Centroamérica. Dedicada al estudio de la ictiofauna continental, de la que ha escrito numerosos artículos publicados en revistas especializadas en varios idiomas, e impartido conferencias relacionadas al tema en varios países. Es además fotógrafo profesional de vida silvestre, y contribuye en esta obra con fotos de peces y su hábitat, así como con notas biológicas nacidas de su observación en ambiente natural y en acuario de las especies que se tratan; también participa en la elaboración de la fichas de las especies del río Conchos.

MANUEL SALAZAR GONZÁLEZ



**Ingeniero Civil.** Es además fotógrafo profesional de vida silvestre y buzo certificado, lo que junto a su pasión por los peces nativos mexicanos lo ha llevado a bucear y tomar fotografías de éstos en su hábitat a lo largo y ancho de México. Tiene en su haber observaciones y registros de más de 70 cuerpos de agua diferentes. Es autor de artículos sobre peces nativos mexicanos para medios electrónicos. Con 35 años como acuarista se ha dedicado recientemente al estudio de la ictiofauna del noreste del país. Su contribución a esta obra son fotografías de peces y de su hábitat así como observaciones biológicas inéditas.

JOSÉ ALFREDO RODRÍGUEZ PINEDA



**Master en Ingeniería de los Recursos Hidráulicos en Zonas Áridas,** por la Universidad Autónoma de Chihuahua y doctor en Hidrogeología por la Universidad de Texas gracias a una beca de la Fundación Tinker de Nueva York. Su actividad laboral da inicio en la industria minera en lugares como Natividad, Oaxaca, Naica y Chihuahua. Como investigador del Instituto de Ecología, A.C. realizó estudios sobre contaminación de acuíferos por arsénico y estiaje. Ha participado en proyectos binacionales de hidrogeología y geofísica con enfoque ambiental como el Sitio para Depósito de Materiales Radioactivos de Baja Intensidad en Sierra Blanca, Texas, y el de Investigación de Área para confinamiento de residuos peligrosos en el Municipio de Villa Ahumada, Chihuahua. Formó parte del Sistema Nacional de Investigadores y fue consultor de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) durante los conflictos México-EUA por la problemática del agua relacionada con el Tratado de 1944. Desde 2006, labora con WWF desarrollando estudios de hidrología enfocada a la conservación de la cuenca del río Conchos en el estado de Chihuahua, dentro de los programas de Manejo Integrado de Cuenas Hidrológicas y del Desierto Chihuahuense.

GORGONIO RUIZ CAMPOS



**Biólogo.** Ha realizado estudios de maestría en Ciencias en Ecología Marina y doctorado en Ciencias Biológicas. Es profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California y curador de las Colecciones Ictiológica y Ornitológica de dicha institución. Es autor de más de 70 publicaciones relativos a biodiversidad con énfasis en peces y aves del Noroeste de México. Investigador Nacional (SNI) nivel 1, desde 1991; fue Presidente de la Sociedad Ictiológica Mexicana, A.C., y miembro del grupo binacional de Truchas Mexicanas, contribuye a esta obra en los capítulos relacionados con la trucha del Conchos o Aparique.

LILIA VELA VALLADARES



**Médico Veterinario Zootecnista.** Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ha dedicado sus estudios a la medicina, conservación y manejo de fauna silvestre en zoológicos y vida libre; ha colaborado y coordinado proyectos de investigación científica en campo relacionadas con aves psitácidas, mamíferos terrestres, reptiles y peces. Actualmente colabora con WWF. Contribuye a esta obra en los capítulos relacionados con el cachorrito de Julimes.

## LOS FOTÓGRAFOS

JUAN MIGUEL ARTIGAS AZAS

La invitación que me extendió el programa de Desierto Chihuahuense de WWF para participar en esta obra, resultó uno de los proyectos más fascinantes en los que he participado en mi vida. Fueron semanas de viaje y aprendizaje por un ecosistema maravilloso en donde habitan desde el vertebrado *Cyprinodon julimes*, adaptado a soportar la temperatura promedio más alta (46°C) hasta la casi desaparecida y aún indocumentada científicamente trucha Aparique de la sierra Tarahumara. Semanas en donde viví sin queja el entumecimiento causado por horas de espera, inmerso en las aguas heladas de los manantiales más aislados de la sierra Tarahumara, pero con entusiasmo de estar entre paisajes maravillosos de bosques de coníferas, pinturas rupestres, comunidades ancestrales de rarámuris y cactáceas de flores hermosas. Experimenté permanecer hasta el casi desvanecimiento después de soportar las aguas poco profundas y termales de los manantiales de las planicies aluviales del Desierto Chihuahuense, a plena luz del sol. El objetivo fue documentar de otra manera la indescriptible belleza de los habitantes menos favorecidos, aquellos seres casi desconocidos de complejos comportamientos y hermosos colores que entrelazan su existencia en los afluentes del golpeado río Conchos, en un medio ambiente al que rara vez nos asomamos por ser extraño a nosotros, pero del que tenemos ciertamente mucho que aprender.

Las horas que pasamos día a día bajo el agua en los hábitat del río Conchos, donde pacientemente esperamos para tomar la foto adecuada; aprender los hábitos que nos permitieran documentar lo correcto, lo valioso, lo fascinante de los peces que lo habitan, para así poderlo transmitir en esta obra y dar a conocer la gran belleza y riqueza natural de ese sistema hidrológico, nos llevaron a apreciar la increíblemente compleja interacción de las numerosas especies de peces que habitan este sistema, forjada por millones de años de evolución, desconocida y oculta para la mayoría de nosotros. Aprendí de sus especializaciones alimenticias, de los nichos extremos que dentro de los hábitat cada una de estas especies aprovechan y les dan alimento, cobijo y la posibilidad de reproducirse y trascender, objetivo genuino e inobjetable de cada ser. Conocí lo delicado del balance ecológico y lo inmisericorde de la naturaleza ante ellos, y desafortunadamente, aprendí también cómo la ignorancia, el desproporcionado crecimiento de las poblaciones humanas y la indiferencia ante la vida, causa estragos en estas comunidades naturales, esculpidas por millones de años de selección natural, en las condiciones más adversas que podemos imaginar.

En mi memoria queda la increíble riqueza de este sistema que contiene 48 especies en un ambiente tan adverso, en compasión con los magníficos ríos de la península escandinava donde sólo una especie de pez puede habitar. El tiempo aplicado estuvo lleno de experiencias contrastantes, desde la fascinación de observar la belleza increíble de las montañas y cañones de la Sierra Madre Occidental en la sierra Tarahumara, el convivio con sus habitantes, el disfrute de la riqueza ecológica y cultural, hasta la visión de otrora portentosos ríos como el río Florido en la ciudad de Jiménez, antes referencia de numerosas especies, ahora completamente seco.

El ojo de agua de Dolores da sustento a sus familias y a dos especies de peces que no habitan en ningún sitio, por tanto sus administradores tienen miedo ante la potencial aprobación para perforar pozos que llevarían como consecuencias acabar con su increíble y reducido hábitat, con su medio de sustento y con las especies que la relacionan. Viví la tristeza de observar el incesante tránsito de camiones cargados con troncos de los otrora majestuosos bosques de la sierra; de ver los bosques ahora convertidos en desiertos, de ver los ríos, en sus partes más aisladas y remotas, contaminados sin reparo, envenenados y reducidos, y a donde se vierten desperdicios que convierten lo que fue en otro tiempo poéticos paisajes, en malolientes cursos de desechos, donde la vida y las comunidades, forjadas por milenios, agonizan. Vi cómo lo que antes fueron majestuosos ríos, como el Conchos a su paso por ciudad Camargo,

ha sido reducido a un maloliente arroyo que se pretende dé sustento a su rica fauna y a un canal revestido de concreto que distribuye sus aguas a los sembradíos.

Es hora de tomar conciencia, de voltear a ver la riqueza natural que poseemos en el río Conchos y muchos otros ecosistemas, de tomar la responsabilidad que nos pertenece, cuidar el medio ambiente y restituir las condiciones necesarias para su restauración y desarrollo; no ser los causantes de la extinción de este único y magnífico laboratorio de evolución, que a través de millones de años tuvo que haber tenido un destino más brillante y no ser completamente destruido en tan poco tiempo.

MANUEL SALAZAR GONZÁLEZ

Nuestros ríos están muriendo y aunque cada día sepamos de esta problemática a través de los medios, nos suena como algo lejano, como que aquí no estuviera pasando, como si nada tuviéramos que ver. Sin embargo, cada uno con nuestras acciones contribuimos de alguna manera a la pérdida gradual de los acuíferos. Parece que no cuestionamos la administración de los recursos hídricos y nos convertimos en cómplices involuntarios de su destrucción.

En Monterrey, Nuevo León, desaparecieron los manantiales de la Huasteca y con ellos el Platy Monterrey (*Xiphophorus couchianus*) como consecuencia de un bombeo desmedido. Justificamos estas acciones diciendo que la prioridad somos los seres humanos y nos olvidamos del resto de los seres vivos.

Recientemente un amigo descubrió una población de Platies que bien podría ser una especie nueva o una población relictas del Platy Monterrey. El 25 de abril de 2008, las autoridades notificaron la construcción de un túnel a través del Cañón donde se localiza este reducido manantial en el que habita. El pez, sin duda, está condenado.

La historia se repite, y así seguirá si no ponemos un poco de nosotros mismos para evitar la paulatina destrucción de los frágiles acuíferos, pues debemos de recordar que nos encontramos ubicados dentro de los límites del Desierto Chihuahuense donde los sistemas hidrológicos son endeblés.

Si pensamos en nuestro planeta como en un ser vivo, debemos de comprender que los ríos son como venas y arterias, que requieren de un flujo mínimo para mantenerlo con vida. No debemos bombear hasta agotar el flujo superficial. ¿Quién puede vivir con veneno en la sangre? ¿Entonces, por qué contaminamos nuestros ríos? Debemos hacer conciencia en lo individual y concienciar a los demás para que a través del tiempo y esfuerzo de todos conservemos lo que tenemos.

Cuando WWF nos invitó a participar en la elaboración de esta obra, vimos la oportunidad de devolverle a la naturaleza un poco a cambio de la belleza con la que nos ha fascinado, mostrando un poco de ella misma. Hacer un catálogo de peces no era suficiente, no queríamos una guía de campo, por lo que nos propusimos plasmar con nuestra lente un poco más. Buscamos que los peces mostraran lo que hacen, cómo se alimentan, se reproducen, pelean por su territorio y cuidan de sus crías, algo que nos recordara que también son seres vivos.

Con ese reto en mente, después de una intrincada planeación, nos lanzamos al desierto y cada día el desierto nos sorprendió. Es difícil imaginar la cantidad de vida que se halla en unos cuantos centímetros de profundidad, la diversidad de ambientes, con fondos variados de fango, arena, o rocas, y de aguas frías, templadas y cálidas. Pasamos de bucear a 14°C en un día, a un manantial de 46°C el siguiente.

Viajamos de la planicie a las montañas, del matorral al bosque buscando aguas claras, fascinados con el entorno, pero concentrados en la meta. Algunos de nuestros objetivos estaban secos, otros contaminados y algunos de los peces de la lista no pudieron ser localizados. En los pueblos la gente mayor nos contó de tiempos en que se les veía con abundancia.

Al final, me quedo con el paisaje y la esperanza de ver que los ríos siguen ahí y que con trabajo se mantienen vivos.

Queda mucho por hacer y esperamos que las imágenes de los peces del río Conchos comiencen a despertar conciencias y que poco a poco se sumen esfuerzos para que nuestros hijos, así como nosotros, puedan disfrutar de la belleza natural.

# EL RÍO CONCHOS



## EL RÍO CONCHOS

### GEOGRAFÍA

El río Conchos es uno de los más importantes del norte de México y la principal corriente superficial del árido estado de Chihuahua. Nace en la vertiente oriental de la Sierra Madre Occidental, en la región conocida como sierra Tarahumara, cruza las amplias llanuras del Desierto Chihuahuense y finalmente se incorpora al río Bravo en la zona fronteriza de Ojinaga. Su recorrido tiene una longitud de 749 km y fluye en dirección este-noreste.

La cuenca del río Conchos pertenece a la vertiente del Golfo de México. Tiene dos importantes afluentes: el río San Pedro que se une al cauce principal en las proximidades de Meoqui, Chihuahua; y el río Florido, que nace en el estado de Durango y se une al río Conchos en Camargo, Chihuahua.

La cuenca del río Conchos tiene una superficie aproximada de 68,527 km<sup>2</sup>, casi en su totalidad en el estado de Chihuahua, con excepción de 5,051 km<sup>2</sup> que se ubican en el estado de Durango como parte del río Florido. Abarca 42 municipios, 37 de los cuales se encuentran en Chihuahua y los restantes 5 en Durango.

Hidrográficamente, la cuenca está dividida en cinco subcuencas: Alto Río Conchos, Medio Río Conchos, Bajo Río Conchos, río Florido y río San Pedro.

### Río Nonoava.

En este río se observan las siguientes especies: *Astyanax mexicanus*, *Carpiodes carpio*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinella panarcys*, *Dionda episcopa*, *Ictalurus punctatus*, *Notropis braytoni*, *Notropis chihuahua*, *Pimephales promelas*, *Rhinichthys cataractae* y *Scartomyzon austrinus*.



### ALTO RÍO CONCHOS

El río Conchos, en la zona del Alto Río Conchos, nace en el municipio de Bocoyna. Toma una dirección norte-sur hasta unirse al otro cauce original, que proviene del ejido El Retiro-Guméachi, en donde se conoce como arroyo Bocoyna. Posteriormente se le unen otras corrientes importantes como el río Sisoguichi y arroyo Bacocho. A continuación se le une el río Nonoava, en las cercanías de Nonoava, Chihuahua, y el arroyo Aguacaliente, el primero por el margen izquierdo y el segundo por el margen derecho. Después de recibir aportes del río Balleza y a partir de la longitud 106°C oeste, el río Conchos cambia gradualmente su curso hacia el noreste, para recibir por ambas márgenes una serie de arroyos, entre los que destacan el Arroyo Grande, El Muerto, La Cuchilla y el San Agustín, para pasar por la población de Valle Zaragoza (Pilar de Conchos). Aguas abajo se encuentra el Cañón o Boquilla de Conchos, donde el flujo fue interrumpido por la construcción de la presa La Boquilla en 1916.

El vaso de La Boquilla se conoce también como lago Toronto con capacidad total de 2,982 hm<sup>3</sup> (millones de metros cúbicos), área de embalse de 17,500 ha, longitud del lago 43 km y anchura de 9 km.

La precipitación media anual en la cuenca va de los 700 mm en sus orígenes, a los 400 mm en la presa. Esto, aunado a las diferentes altitudes predominantes, motiva que se tengan condiciones climáticas muy diferentes. Es así como podemos ver que hacia la zona boscosa hasta una altitud de 2,400 msnm el clima es templado subhúmedo, mientras que hacia la parte baja, se tienen características correspondientes a un clima seco.

### MEDIO RÍO CONCHOS

La subcuenca Medio Río Conchos inicia aguas abajo de la Presa La Boquilla. Las aguas desfogadas por la planta hidroeléctrica son conducidas a un almacenamiento artificial, Lago Colina, donde son reguladas con fines agrícolas uniéndose al cauce natural del río Conchos, que sigue en dirección oeste-este hasta la presa derivadora Andrew Weiss, en las proximidades de Camargo, Chihuahua. En ese punto, se hace un desvío hacia el canal Conchos para el aprovechamiento de las aguas con fines agrícolas en el Distrito de Riego 005 Delicias. El cauce natural del río continúa en la misma dirección hasta la confluencia con el río Florido, aguas abajo de Camargo.

Una vez que se une al río Florido toma una dirección sur-norte, paralelamente a la carretera federal 45; recibe agua del río Chuvíscar que atraviesa la ciudad de Chihuahua, Chihuahua y es retenido nuevamente en la Presa Luis L. León (El Granero).

En el segmento de la presa La Boquilla a la presa derivadora Andrew Weiss, recibe una serie de escurrimientos de segundo orden: arroyos Terrazas, El Floreño, Las Cañadas, La Colorada, El Cacahuete, entre otros provenientes de las sierras de La Tinaja, cerro El Volcán, sierra Camargo, Tortuguillas, Los Pozos, Las Platas, y Cerro Grande, todas con altitudes del orden de los 1,500 a 1,700 msnm.

Aguas abajo pasa por la población de Saucillo donde ingresa a la zona de riego de ciudad Delicias. En esta parte, las características tanto climáticas como pluviométricas con lámina media anual de escasos 300 mm, hacen que la disponibilidad por los aportadores sea escasa. En este tramo la corriente pasa



al oriente de la zona de riego, que está limitada por una serie de sierras entre las que destacan: Platas, Palomas, La Boquilla y Humboldt, de donde descienden corrientes secundarias como el arroyo El Ermitaño y Las Ánimas, entre otros. En esta parte el río Conchos recibe las aguas procedentes de una serie de retornos agrícolas.

Posteriormente pasa por la población de Julimes, donde aproximadamente a 7 km aguas abajo de la confluencia con el río San Pedro se localiza la estación hidrométrica Las Burras. Aguas abajo, el río Conchos recibe a su último aportador de importancia, el río Chuvíscar. Esta confluencia tiene lugar a unos 55 km al norte de Delicias, Chihuahua.

El río Chuvíscar nace en la serranía La Mesa Montosa a 35 km de la ciudad de Chihuahua, de donde desciende de una altitud de 2300 m. Desde sus orígenes sigue una trayectoria con dirección noreste atravesando la Sierra Azul y una serie de rancherías que, por la alta pendiente, escasa infiltración y tipo de cubierta vegetal se generan importantes avenidas de agua, que dieron origen a la construcción de las presas Chihuahua y El Rejón.

Aguas abajo de la cortina de las presas, el río Chuvíscar continúa su trayectoria hacia el noreste pasando la ciudad de Chihuahua y descargando sus aguas en el río Sacramento. Esta corriente continúa su trayectoria hasta Aldama, donde describe una curva hacia el sureste hasta alcanzar la confluencia con el río Conchos.

A partir de la confluencia con el río Chuvíscar, el río Conchos muestra una tendencia sinuosa hacia el norte, debido a lo accidentado de la topografía. En esta parte recibe en un tramo corto los flujos de una serie de arroyos que descienden de las sierras La Virgen, Roque, Morrión, Chorreras y La Gloria, entre otras, teniendo como principal contribución el arroyo Las Víboras, que actualmente descarga al embalse de la presa Luis L. León (El Granero).

La cortina de la presa Luis L. León (El Granero) se encuentra a unos 90 km al noreste de la ciudad de Chihuahua y 160 km aguas arriba de su confluencia con el río Bravo, teniendo como principal función el control de avenidas para la protección de los poblados aledaños, entre ellos Ojinaga y los campos de riego en 18,000 ha, localizadas en ambas márgenes, desde el valle de Falomir, hasta Ojinaga, así como la generación hidroeléctrica secundaria.

### BAJO RÍO CHONCHOS

Aguas abajo de la cortina de la presa Luis L. León (El Granero), el río Conchos cambia gradualmente su curso hacia el noreste. En esta parte, la pendiente es suave, la lluvia media es de sólo 300 mm; gran parte

de ella tiende a evapotranspirarse debido a las temperaturas tan altas que se registran en los meses de marzo a septiembre. La vegetación es de zonas desérticas dominando lechuguillas, biznagas, nopales y huizaches. La topografía predominante es de sierras alargadas de escasa altitud que rematan en amplias mesas producto del efecto eólico erosivo.

Aguas abajo, el cauce del río Conchos se utiliza como canal de conducción para llevar agua hacia la presa derivadora Fernando F. Miramontes (Pegüis) y cumplir con el tratado de límites y aguas con los Estados Unidos de América. En este tramo se localizan una serie de escurrimientos de carácter intermitente entre las que destacan; el arroyo Coyame, Galván, Los Gendarmes, El Tordillo, Boquilla de Quiñones y El Huérfano, entre otros.

Las condiciones pluviométricas, edafológicas y climáticas son semejantes al tramo descrito con anterioridad, por lo que se considera que la disponibilidad superficial es escasa. Sin embargo, la permeabilidad de los suelos y rocas, así como las lluvias intensas de larga duración favorecen la recarga de acuíferos.

En las estribaciones de la sierra Cuchillo Parado, a la altura de la población del mismo nombre, la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), instaló en 1945 la estación hidrométrica "Cuchillo Parado". Aguas abajo, el río Conchos bordea la sierra mediante una curva abierta que le permite cambiar su curso al oriente, llevando los caudales primero hacia la presa derivadora Pegüis, donde se irriga un área importante y se dirige de nuevo al oriente para llegar a la derivadora Toribio Ortega (conocida como presa Tarahumara), que irriga otra área importante 3 km al oeste de Ojinaga, Chihuahua.

### RÍO FLORIDO

El río Florido tiene sus orígenes en la sierra Los Azules de donde desciende de una altitud del orden de los 2,880 msnm, con dirección al sur a unos 30 km al sur-suroeste de la ciudad de Parral, Chihuahua. Después de un recorrido de 24 km, su cuenca se ve incrementada por varias corrientes que descienden de Cerro Alto con 3,020 msnm, y el cerro Tagarete.

Aguas abajo pasa por la población de Villa Ocampo, Durango, y posteriormente por la de Nieves, Durango, donde recibe por la margen derecha a un afluente denominado río La Ciénega. A partir de ahí, cambia su curso con dirección norte paulatinamente, ubicándose aguas abajo la Estación Hidrométrica San Antonio.

Posteriormente fluye a través de un área de topografía accidentada, recibiendo en este tramo por ambos márgenes una serie de escurrimientos, algunos de ellos de régimen perenne debido al aflore de algunos



manantiales. Aguas abajo cruza por la población de Coronado, Chihuahua, donde ya se le conoce como río Florido. A la altura de El Rosario recibe otra contribución, en este caso por la margen derecha conocida localmente como río Primero, en cuya cuenca se construyeron una serie de pequeñas presas ubicadas en su parte alta. Más adelante, el río continúa su trayectoria en amplios valles.

Las poblaciones más importantes de esta zona son Jiménez y Camargo. Finalmente descarga el río Conchos a la altura de Camargo y a unos 40 km aguas abajo de la cortina de la presa La Boquilla.

### RÍO SAN PEDRO

La cuenca del río San Pedro se localiza dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Occidental, así como sierras y llanuras del norte, comprendiendo parcialmente a las sierras y cañadas del norte.

Las estructuras fisiográficas las conforman orográficas en las que sobresalen hacia la parte alta montañas, en la parte media lomeríos y en la parte baja llanuras. Estas estructuras, aunadas al tipo de rocas resistentes y de suelos permeables, así como las condiciones climáticas en las que la precipitación media anual tiene un rango de 400 a 500 mm, ha motivado que la red de drenaje presente una densidad baja.

Las sierras del área tienen forma alargada y orientación noroeste-sureste; destacan principalmente las de Encinillas, Salsipuedes, Los Órganos, Fernando, Las Vírgenes, Chorreras, El Salado, San Ignacio, y Santo Domingo, con alturas máximas de 2,400 msnm.

Las rocas que afloran son ígneas y sedimentarias, afectadas por eventos tectónicos, que originan plegamientos y fallamientos empresados en un sistema de fosas y pilares en ambas estructuras.

El río San Pedro está formado por los ríos Satevó, Santa Isabel y Santa Cruz. El río Satevó nace cerca de la población de Carichí, Chihuahua, la cual colinda con la cuenca cerrada de Laguna de los Mexicanos, siguiendo una dirección oeste-este, pasando por San Francisco de Borja hasta su confluencia con el río Santa Isabel, en el sitio conocido como La Junta.

El río Santa Isabel nace cerca de la población de Santa Rosa, Chihuahua, colindando con la cuenca cerrada de Laguna de Bustillos. Sigue una dirección noroeste-sureste, atravesando los poblados de Riva Palacio y General Trías. Recibe en su margen izquierdo los Arroyos de Salicia, San Gaspar y Carboneros, hasta su confluencia con el río Satevó en La Junta.

A partir de este sitio recibe el nombre de río San Pedro, cambiando su dirección en el sentido noreste, pasando por las poblaciones de Rosales y Meoqui hasta su confluencia con el río Conchos; 35 km antes de dicha confluencia, sus aguas son represadas en la presa Francisco I. Madero (Las Vírgenes).

# USO DEL AGUA

## USO DEL AGUA

El río Conchos es fuente de agua para 1.3 millones de chihuahuenses, sustento de la producción agrícola y de los procesos ecológicos locales. Su cuenca cubre el 30% de la superficie del estado de Chihuahua. Abastece a tres distritos de riego y aporta agua para el cumplimiento de los acuerdos internacionales. Su cauce nace en las montañas de la sierra Tarahumara y desemboca en el río Bravo, del cual es el principal tributario. Los beneficios de sus aguas se extienden a lo largo de este recorrido, que culmina en el Golfo de México, sosteniendo ecosistemas ribereños y de agua dulce caracterizados por la riqueza de su biodiversidad y por su alto índice de endemismos. El río Conchos y sus acuíferos son el soporte principal de los centros poblacionales y de la actividad económica de la región. Para hablar del uso del agua en la cuenca, separamos su utilización en su uso doméstico, agrícola, industrial y pecuario.

### USO DOMÉSTICO

Se refiere al agua utilizada en las viviendas. El consumo está directamente asociado con el clima y con la clase socioeconómica de los usuarios. El consumo doméstico medio presenta diferencias por diversas causas entre las que sobresalen la presión sobre la red, la capacidad del sistema de abastecimiento de agua, la intermitencia en el servicio, la existencia de alcantarillado, la cercanía a la fuente de abastecimiento, el precio del agua y la cultura de su conservación para cada localidad.

### USO AGRÍCOLA

La cuenca del río Conchos cuenta con tres distritos de riego con un área total de 109,628 ha. En la subcuenca media se localiza el Distrito de Riego 005 Delicias con una superficie de 90,589 ha. En la subcuenca del río Florido se localiza el Distrito de Riego 103 Río Florido con una área cultivable de 8,306 ha. Finalmente, en el Bajo Río Conchos se localiza el Distrito de Riego 090 Ojinaga con un área de 10,733 ha. Los principales cultivos de la cuenca incluyen alfalfa, cebolla, chile, cacahuete, papa, sorgo, sandía, algodón, melón, frijol, soya, maíz, siendo el cultivo de alfalfa el principal consumidor de agua equivalente al 31% del volumen promedio anual utilizado. En segundo lugar se encuentra el nogal con un 13% y en tercero el maíz con un 10% (Trueba y Goicoechea, 2009). La alfalfa consume un volumen de agua superficial y subterránea promedio anual estimado en unos 940 hm<sup>3</sup>. Dicho volumen equivale a la totalidad del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de aguas superficiales del DR-005 (Trueba y Goicoechea, 2009).

El uso del agua en el sector agrícola ejerce la mayor presión sobre el sistema hídrico utilizando hasta el 91.2 % del volumen medio anual disponible. Dicha disponibilidad es de alrededor de los 4,077 hm<sup>3</sup>, considerando escurrimientos superficiales y subterráneos. De ese volumen se aprovechan 3,165.8 hm<sup>3</sup> (77.6%), de los cuales 2,887 hm<sup>3</sup> (91.2%) se utilizan para el riego agrícola (Jiménez, 2002).

Por su parte, el último estudio de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en la cuenca hidrológica Bravo-Conchos, específicamente en la Subregión Hidrológica Seis Tributarios, la cual incluye los ríos Conchos, Arroyo de las Vacas, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Sabinas, Nadadores y Salado, presenta un déficit de 437.6 hm<sup>3</sup> anuales (Diario Oficial de la Federación, 2008). Dicho déficit muestra que el volumen de agua concesionado es mayor al medio anual disponible, situación que ha generado una serie de problemas sociales y ambientales.

Con el objetivo de comenzar a resolver este problema, el Gobierno Federal llevó a cabo entre los años 2002 y 2006 el Programa de Adquisición de Derechos de Agua (PADUA) que incluye comprar nuevamente y retirar derechos de agua superficial y subterránea. Lo anterior en paralelo a un programa de tecnificación del Distrito de Riego 005 Delicias que generaría un ahorro hídrico estimado de 396 hm<sup>3</sup> (CILA, 2003). A la fecha, los resultados específicos de estos programas no han sido presentados por las agencias federales encargadas. WWF - FGRA considera que dichos ahorros en el sector agrícola podrían contribuir significativamente a la implementación de los caudales ecológicos en la cuenca del río Conchos.

## USO INDUSTRIAL

En la industria, el agua se utiliza como materia prima, como un medio de producción (agua de proceso) y para propósitos de enfriamiento. Las principales fuentes para el abastecimiento de agua en la industria son las tomas de agua proporcionadas por los organismos operadores o directamente las aguas superficiales y subterráneas cuando las empresas cuentan con la infraestructura y derechos necesarios para explotarla. Los requerimientos de abastecimiento de agua para las industrias dependen de diferentes factores entre los que destacan:

- **Tipo de industria:** Se necesitan diferentes cantidades de agua para la producción de materias primas, su procesamiento o la fabricación de productos terminados.
- **Procesos de fabricación:** Los procesos secos y los procesos húmedos que utilizan los mismos productos primarios requieren diferente cantidad de agua de abastecimiento. En el estado de Chihuahua, la mayoría de las industrias son maquiladoras, las cuales se pueden considerar como procesos secos.
- **Tamaño de la planta y número de empleados:** El tamaño de la planta determina la producción de las fábricas, es decir, entre mayor sea la producción, mayor será el consumo de agua, tanto para la producción como para el servicio de los empleados. En el caso de las maquiladoras la mayor cantidad del agua se consume en los servicios que se brindan a los empleados.
- **Modo de operación:** Este aspecto es importante desde el punto de vista de la demanda de agua a un sistema, ya que cuando la operación es continua, la demanda permanece de la misma forma, mientras que si la producción es intermitente, la demanda va a presentar un comportamiento irregular. Cabe destacar que algunas industrias, principalmente las de tipo agroindustrial, tienen una operación por temporadas, por lo que la demanda de agua se incrementa en esos períodos y disminuye de manera significativa en otros.
- **Sistemas de reutilización de agua:** Los procesos de algunas industrias permiten que se reutilice el agua dentro del mismo, y a partir de éste tratamiento. Esto permite que el agua de abastecimiento al sistema se reduzca de manera significativa.

## ACTIVIDAD PECUARIA

Esta es una de las actividades más importantes para la economía del estado de Chihuahua que ha sido afectada por la escasez del agua; las pérdidas por muerte de ganado han sido cuantiosas y se estiman pérdidas de cerca de 60,000 cabezas durante los últimos años de las sequías.

Uno de los impactos más importantes de una sequía, es la pérdida de ganado por ventas forzadas de vacas y el sacrificio de ganado en mal estado. Esto representa no sólo una reducción significativa del inventario del ganado; sino que también genera descapitalización en este sector.

De acuerdo a la delegación de la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) durante el período de 1990 a 1995 hubo en Chihuahua una reducción en el inventario ganadero bovino para producción de carne de 1,980,736 a 919,643 reses. Es decir, se produjo una reducción del 53.6%. Otros casos similares son los del ganado porcino que se redujo al 70% del que existía en 1990 y el caprino que disminuyó a un 51.8% con relación al existente.

# LOS PECES COMO UN RECURSO NATURAL

## ACUACULTURA Y PESCA

Existen varios cuerpos de agua en el estado de Chihuahua donde se desarrollan la acuicultura y la pesca debido a que tanto las condiciones climatológicas como de calidad del agua lo permiten. Las especies que se han cultivado son aquellas cuyas características les permiten adaptarse al ambiente que presenta la entidad. Cabe aclarar que este uso se considera como no-consuntivo.

La explotación de la acuicultura en el estado se realiza en una superficie de 46,000 hectáreas, divididas en más de 2,000 unidades, de las cuales se obtiene una producción de 557.5 toneladas con un valor de \$3,018,000 pesos. Esta producción se encuentra distribuida de la siguiente forma: el 79% se obtiene en los sistemas de pesquería acuacultural (pesca extensiva), 11% de los sistemas controlados (granjas piscícolas y criaderos) y el restante 10% se obtiene de la acuicultura de fomento (cuyo propósito es el estudio de investigación científica y experimentación en cuerpos de agua de jurisdicción federal).

En el estado existen dos centros de producción acuícola, uno ubicado en Guachochi para la producción de 800,000 crías de Trucha arcoiris; el segundo ubicado en la presa de La Boquilla en el municipio de San Francisco de Conchos, en el que se producen más de 2,850,000 crías de diferentes especies como carpa, bagre, lobina, tilapia y Trucha arcoiris.

La acuicultura desarrollada en presas presenta una problemática, que es la demanda o requerimiento de agua. Debido a que la función principal de las presas en las que se desarrolla esta actividad es con fines agrícolas, control de avenidas o abastecimiento de agua potable, no se contemplan las necesidades para el uso acuícola, por lo que esta actividad se desarrolla con los niveles que se destinan para otros fines. Los desfuegos invernales de las presas afectan a las especies comerciales y deportivas como *Micropterus salmoides*, pues al establecer sus nidos en las zonas de playa son obligadas a abandonar sus alevines al bajar súbitamente el nivel del agua, causando una baja en la productividad pesquera.





### TURÍSTICO Y RECREATIVO

En las principales presas de la cuenca del río Conchos, entre las que destacan La Boquilla, Francisco I. Madero, la Luis L. León, Chihuahua y Pico del Águila, se practican actividades recreativas, de pesca deportiva, y deportes acuáticos.

También, dentro de los atractivos turísticos se encuentran los balnearios rústicos en las zonas media y baja de la cuenca tales como: Ojo de Dolores en Jiménez, Las Sombrillas en Santa Isabel, las aguas termales de San Diego de Alcalá, El Pandeño de los Pando en Julimes, Bacabureachi en Carichí y Ojo Caliente en Camargo. Otros sitios tradicionales de recreo son el Lago Colina en Camargo y el Cañón del Pegüis en Coyame.

# LOS PECES DEL RÍO CONCHOS



Foto: msq

## LOS PECES DEL RÍO CONCHOS

### ORIGEN DE LAS ESPECIES DE PECES DEL RÍO CONCHOS

De la subcuenca del río Conchos y sus afluentes han sido reportadas 48 especies de peces, clasificadas taxonómicamente en 9 órdenes y 14 familias. De estas 48 especies, al menos 10 son consideradas como endémicas por tener ya sea la totalidad o casi la totalidad de su distribución dentro de la subcuenca. Al menos doce especies son exóticas, lo que representa el 25.5% del total, un número significativamente alto.

Si bien algunas de las inclusiones, aunque definitivamente no justificables, resultan fáciles de entender, como es el caso de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en las cuencas Alta y Media, apreciada en la pesca deportiva; y *Oreochromis aureus*, pez utilizado comúnmente en acuicultura; algunas otras resultan incomprensibles, como la de *Fundulus zebrinus*, el cual probablemente llegó como contaminante en el sembrado de "forraje" –como se denomina a las especies de peces que sirven para alimentar introducciones de peces depredadores-. Los programas de acuicultura del gobierno han sido responsables de la introducción de al menos varias de estas especies como *Cyprinus carpio*, *Lepomis macrochirus*, *Lepomis cyanellus*, *Oncorhynchus mykiss* y *Oreochromis mossambicus*. Éstas tienen efectos potencialmente devastadores en las poblaciones de peces nativos.

### TABLA DE ESPECIES ENDÉMICAS, NATIVAS Y EXÓTICAS

A continuación se muestra una tabla indicando las 48 especies de peces, habitantes de la subcuenca del río Conchos, distribuidas en tres grupos. De éstas 10 son endémicas, 26 son nativas pero no endémicas y finalmente 11 son exóticas. Para cada especie se indica el nombre vernáculo y la familia a la que pertenecen.

ESPECIE	NOMBRE VERNÁCULO	FAMILIA
Especies endémicas		
<i>Cyprinella panarcys</i> (Hubbs y Miller, 1978)	Carpita del Conchos	Cyprinidae
<i>Cyprinodon julimes</i> De la Maza-Benignos y Vela-Valladares, 2009	Cachorrito de Julimes	Cyprinodontidae
<i>Cyprinodon macrolepis</i> Miller, 1976	Cachorrito escamudo	Cyprinodontidae
<i>Cyprinodon pachycephalus</i> Minckley y Miller, 1986	Cachorrito cabezón	Cyprinodontidae
<i>Cyprinodon salvadori</i> Lozano-Vilano, 2002	Cachorrito de Bacochi	Cyprinodontidae
<i>Gambusia alvarezii</i> Hubbs y Springer, 1957	Guayacón de San Gregorio	Poeciliidae
<i>Gambusia hurtadoi</i> Hubbs y Springer, 1957	Guayacón de Dolores	Poeciliidae
<i>Gambusia senilis</i> Girard, 1859 <sup>2</sup>	Guayacón del Bravo	Poeciliidae
<i>Notropis chihuahua</i> Woolman, 1892	Carpita chihuahuense	Cyprinidae
<i>Oncorhynchus</i> sp. 'aparique' <sup>2</sup>	Aparique	Salmonidae

ESPECIE	NOMBRE VERNÁCULO	FAMILIA	ORIGEN
<b>Especies nativas</b>			
<i>Astyanax mexicanus</i> (De Filippi, 1853)	Sardinita mexicana	Characidae	Sur
<i>Cyprinodon eximius</i> Girard, 18591	Cachorrito del Conchos	Cyprinodontidae	Golfo
<i>Campostoma ornatum</i> Girard, 1856	Rodapiedras mexicano	Cyprinidae	Norte
<i>Carpiodes carpio</i> (Rafinesque, 1820)	Dorado, matalote chato o cuino común	Catostomidae	Norte
<i>Catostomus bernardini</i> Girard, 1856	Matalote yaqui	Catostomidae	Norte
<i>Catostomus (Pantosteus) plebeius</i> Baird y Girard, 1854	Matalote del Bravo	Catostomidae	Norte
<i>Codoma ornata</i> (Girard, 1856)	Carpita adornada	Cyprinidae	Norte
<i>Cycleptus cf. elongatus</i> <sup>2</sup> (Lesueur, 1817)	Matalote azul	Catostomidae	Norte
<i>Cyprinella lutrensis</i> (Baird y Girard, 1853)	Carpita roja	Cyprinidae	Norte
<i>Dionda cf. episcopa</i> Girard, 1856 <sup>2</sup>	Carpa obispa	Cyprinidae	Norte
<i>Etheostoma australe</i> Jordan, 1878	Perca o dardo del Conchos	Percidae	Norte
<i>Etheostoma pottsi</i> , (Girard, 1859)	Dorado mexicano	Percidae	Norte
<i>Gila pulchra</i> (Girard, 1856)	Carpa del Conchos	Cyprinidae	Norte
<i>Ictalurus furcatus</i> (Lesueur, 1840)	Bagre azul	Ictaluridae	Norte
<i>Ictiobus bubalus</i> (Rafinesque, 1818)	Matalote bocón	Catostomidae	Norte
<i>Ictalurus cf. lupus</i> (Girard, 1858)	Bagre lobo	Ictaluridae	Norte
<i>Ictalurus cf. punctatus</i> (Rafinesque, 1818)	Bagre de canal	Ictaluridae	Norte
<i>Lepomis megalotis</i> (Rafinesque, 1820)	Robalo gigante	Centrarchidae	Norte
<i>Lepisosteus osseus</i> (Linnaeus, 1758)	Catán aguja o chuaca	Lepisosteidae	Norte
<i>Macrhybopsis aestivalis</i> (Girard, 1856)	Carpa pecosa	Cyprinidae	Norte
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepede, 1802)	Lobina negra	Centrarchidae	Norte
<i>Notropis amabilis</i> (Girard, 1856)	Carpita texana	Cyprinidae	Norte
<i>Notropis braytoni</i> Jordan y Evermann, 1896 <sup>1</sup>	Carpita tamaulipeca	Cyprinidae	Norte
<i>Notropis jemezianus</i> (Cope, 1875) <sup>1</sup>	Carpita del Bravo	Cyprinidae	Norte
<i>Pimephales promelas</i> Rafinesque, 1820	Carpita cabeza	Cyprinidae	Norte
<i>Pylodictis olivaris</i> (Rafinesque, 1818)	Bagre piltonte	Ictaluridae	Norte
<i>Rhinichthys cataractae</i> (Valenciennes, 1842)	Carpita rinconera	Cyprinidae	Norte
<i>Scartomyzon austrinus</i> (Bean, 1880)	Matalote chuime	Catostomidae	Norte
<b>Especies exóticas</b>			
<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Bagre torito amarillo	Ictaluridae	Norte
<i>Dorosoma cepedianum</i> (Lesueur, 1818)	Sardina molleja	Clupeidae	Golfo
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa común	Cyprinidae	Asia
<i>Fundulus zebrinus</i> Jordan y Gilbert, 1883	Sardinilla de las planicies	Fundulidae	Norte
<i>Gambusia affinis</i> (Baird y Girard, 1853)	Guayacón mosquito	Poeciliidae	Golfo
<i>Ictalurus pricei</i> (Rutter, 1896)	Bagre del Yaqui	Ictaluridae	Pacífico

<i>Lepomis cyanellus</i> Rafinesque, 1819	Pez sol	Centrarchidae	Norte
<i>Menidia beryllina</i> (Cope, 1867)	Plateadito salado	Atherinopsidae	Atlántico
<i>Lepomis macrochirus</i> Rafinesque, 1819	Mojarra de agallas azules	Centrarchidae	Norte
<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852)	Tilapia mossambica	Cichlidae	África
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoiris	Salmonidae	Norte

\* En esta tabla se considera como especies endémicas aquellas cuya distribución total o del 90% se ubica dentro de la subcuenca del río Conchos como **Cyprinella panarcys**, **Gambusia senilis**, **Cyprinodon julimes** y **Notropis chihuahua**.

1. Endémico de la cuenca del río Bravo.

2. La población de esta especie habitante del río Conchos, es muy probable que se trate de una especie nueva endémica de la sub-cuenca.

## FICHAS TAXONÓMICAS Y BIOLÓGICAS

Contenido de las fichas taxonómicas y biológicas

Las fichas taxonómicas y biológicas en este libro contienen la siguiente información:

**NOMBRE CIENTÍFICO:** El nombre científico de las especies refleja su posición taxonómica, es decir, las relaciones de parentesco entre los organismos y su historia evolutiva. Hoy día, la nomenclatura taxonómica del reino animal se rige por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica o ICZN por sus siglas en inglés. De acuerdo a dicho código, el nombre científico de las especies es binomial. La primera palabra corresponde a la categoría de género (nombre genérico) y en su escritura siempre se capitaliza la primera letra. La segunda palabra corresponde a la categoría de especie (epíteto específico) y siempre se escribe en minúsculas. Por convención, ambos nombres se escriben en cursivas (**e.g.** *Notropis jemezianus*).

De acuerdo al ICZN, la categoría taxonómica de menor rango es la subespecie. Los nombres subespecíficos están conformados por el trinomio género, especie y subespecie. Al igual que el epíteto específico, el adjetivo subespecífico se escribe en cursivas y con letras minúsculas (**e.g.** *Carpiodes carpio elongatus*). La mayoría de las revistas formales y/o científicas recomiendan que al menos en la primera mención, se reconozca a los autores de la descripción original, anotando después del nombre científico, el apellido de los autores separado por una coma del año de la publicación en que se nombró a la **species nova** por primera vez. A diferencia del nombre científico que se escribe en cursivas, los créditos se escriben en imprenta. Para indicar reclasificaciones genéricas producto de revisiones taxonómicas subsecuentes a la descripción original, los autores y el año se escriben entre paréntesis. Cuando el binomio (o en su caso el trinomio) original permanecen válidos, los autores y el año se escriben sin paréntesis. Por ejemplo, *Cycleptus elongatus* (Lesueur, 1817) –nombre válido y por tanto **sinónimo senior**– fue originalmente descrita dentro del género *Catostomus* como *Catostomus elongatus* –nombre que permanece como **sinónimo junior** y por tanto como no válido– por C. A. Lesueur en el año de 1817, y posteriormente reclasificada dentro del género *Cycleptus* Rafinesque, 1819 por C. Hubbs en el año de 1957. Por otra parte, *Catostomus bernardini*, Girard, 1856 fue descrita en dicho año por C. F. Girard, permanece válida a la fecha y por tanto, el apellido del autor y el año no se escriben entre paréntesis.

En ocasiones se interpola entre el nombre genérico y el epíteto específico el nombre científico del subgénero válido. Este se coloca en paréntesis, en cursiva, y con mayúscula la primera letra. Aunque dicho nombre indica la categoría taxonómica de subgénero, de ninguna manera forma parte del binomio o del trinomio. Por ejemplo, la fórmula *Catostomus (Pantosteus) plebeius* Baird y Girard, 1854 indica que la especie *Catostomus plebeius* fue descrita en dicho género por S. F. Baird y por C. Girard en el año de 1854, y que además pertenece al subgénero *Pantosteus*.

**PROCEDENCIA:** Se refiere a si se trata de una especie endémica, nativa o exótica para la cuenca del río Conchos.

**DESCRIPCIÓN ORIGINAL:** Ficha bibliográfica de la descripción original de la especie en cuestión.

**NOMBRE COMÚN:** Se refiere al nombre vernáculo, local, regional o castellanizado de las especies. En algunos casos dicho nombre refleja formas de "taxonomía" popular, clasificando a los organismos conforme a criterios que van de lo descriptivo (e.g. dorado) a lo utilitario (e.g. mojarra), que son reflejo de la tradición (e.g. bagre), la geografía (e.g. carpita tamaulipeca), la lengua (e.g. trucha Aparique), o la cultura (e.g. Matalote yaqui); en algunos casos, a falta de un nombre vernáculo en español se han tomado los nombres prestados del inglés (e.g. rodapiedras mexicano) y formulado traducciones al castellano.

A diferencia de los nombres científicos que son universales, específicos para cada organismo y están sujetos a estrictas reglas plasmadas en códigos internacionales, los nombres comunes, salvo en contadas ocasiones que se han "oficializado" (e.g. Lobina negra), suelen variar de región en región. Así, por ejemplo, el catán Aguja, como se conoce a *Lepisosteus osseus* en el estado de Nuevo León, México es conocido como Chuaca en el estado de Chihuahua.

Por otra parte, la relativa pobreza lingüística en nombres comunes para la ictiofauna del río Conchos contrasta la enorme riqueza que en especies éste tiene. La "taxonomía" popular ha catalogado prácticamente a todas las especies en seis categorías: bagres, carpas, sardinias, charales, matalotes y mojarras.

**LOCALIDAD TIPO:** Se refiere a la ubicación geográfica donde el material tipo, es decir, los especímenes en los cuales se basa la descripción del taxón (en tiempos modernos generalmente un holotipo) fueron colectados.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL:** Se refiere a los territorios donde existen poblaciones de la especie fuera de la cuenca del río Conchos.

**DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:** Se basa en los sitios a lo largo y ancho de la cuenca del río Conchos de los que se cuenta con registros de la especie en cuestión.

**HÁBITAT:** Se refiere al entorno natural donde vive determinada especie u organismo, incluyendo sus características físicas, químicas y biológicas.

**BIOLOGÍA:** Se refiere a las características fisiológicas, etológicas (comportamiento) y reproductivas que se conocen de la especie en cuestión.

**RECONOCIMIENTO:** Se refiere a las características morfológicas, morfométricas y merísticas, descriptivas y relevantes que permiten elaborar un diagnóstico en la identificación de la especie en cuestión. **Se han resaltado en negritas aquéllas que son clave.**

**COLORACIÓN: En vivo:** Se refiere a la coloración y marcas distintivas de la especie cuando se encuentra con vida. **En fijo:** Se refiere a la coloración y marcas distintivas de la especie tras haber sido sometida a un proceso de fijación o desnaturalización con formaldehído y preservado en algún medio como alcohol etílico al 70%.

**ESTATUS ECOLÓGICO:** Se refiere a la situación de las poblaciones, así como el grado de riesgo de supervivencia de las especies, con el que se reporta a la especie de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059) y a la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature) con observaciones de los autores.

## CLAVES PARA IDENTIFICAR FAMILIAS DE LOS PECES QUE HABITAN EL RÍO CONCHOS

Para identificar una especie, en primer lugar es necesario determinar a qué familia pertenece el ejemplar. A continuación se describen las características mediante las cuales es posible reconocer cada una de las 14 familias presentes en la cuenca del río Conchos.

- 01a. Cuerpo alargado, la altura por lo menos diez veces en la longitud patrón; rostro prolongado, con orificios nasales en el extremo anterior, quijadas alargadas, hocico angosto, puntiagudo y fuertemente dentado, cuerpo cubierto por pesadas escamas rómbicas (ganoideas)..... **LEPISOSTEIDAE (pág. 38)**
- 01b. Cuerpo no como el anterior..... **2**
- 02a. Dos aletas dorsales, una de radios y otra adiposa..... **3**
- 02b. Una aleta dorsal con radios, o dos aletas dorsales, una con radios y otra con espinas que pueden estar total o parcialmente separadas..... **5**
- 03a. Dientes cónicos y fuertes en mandíbulas y lengua. Escamas pequeñas, más de cien en la línea lateral..... **SALMONIDAE (pág. 94)**
- 03b. Dientes no cónicos..... **4**
- 04a. Cuerpo sin escamas. Ocho barbas en la región cefálica, dos de ellas cerca de los orificios nasales, dos en las comisuras de la boca y 4 más en el mentón. Aletas dorsal y pectorales con una espina dura, afilada y acerrada ..... **ICTALURIDAE (pág. 84)**
- 04b. Cuerpo con escamas. Sin barbas en la región cefálica. Dientes fuertes y pentacuspides..... **CHARACIDAE (pág. 82)**
- 05a. Una sola aleta dorsal formada por radios..... **6**
- 05b. Dos aletas dorsales, una de espinas y otra de radios total o parcialmente separadas..... **11**
- 06a. Aleta dorsal con el último radio alargado, y escamas del perfil ventral del tórax forman un ángulo muy agudo constituyendo una quilla acerrada. Ojos con párpado adiposo. Branquiespinas numerosas en el primer arco... **CLUPEIDAE (pág. 40)**
- 06b. La aleta y el vientre no son como el anterior..... **7**
- 07a. Aleta anal normal, no modificada..... **8**
- 07b. Machos con la aleta anal modificada en un órgano intromitiente para la reproducción (gonopodio)..... **POECILIIDAE (pág. 98)**
- 08a. Boca en posición ventral. Labios gruesos y carnosos con papilas o pliegues, 20-60 dientes en cada arco faríngeo. La aleta anal más próxima a la aleta caudal..... **CATOSTOMIDAE (pág. 70)**
- 08b. Labios delgados, no carnosos y desprovistos de pliegues..... **9**
- 09a. Origen de la aleta anal por detrás del origen de la aleta dorsal, boca terminal o subterminal. Nueve o menos dientes faríngeos a cada lado ..... **CYPRINIDAE (pág. 42)**
- 09b. Más de 9 dientes faríngeos..... **10**
- 10a. Hueso lacrimal amplio sin ranuras verticales. Dientes vomerinos y pseudobranquias ausentes. Aleta anal de los machos igual a la de las hembras..... **CYPRINODONTIDAE (pág. 106)**
- 10b. Origen de la aleta dorsal y anal por detrás de la mitad del cuerpo. Patrones de rayas o barras en los costados del cuerpo..... **FUNDULIDAE (pág. 116)**
- 11a. Opérculo con prolongación posterior ancha y plana "orejas". Pseudobranquias imperfectas y pequeñas, ocultas por una membrana..... **CENTRACHIDAE (pág. 120)**
- 11b. Opérculo sin prolongación posterior..... **12**
- 12a. Poros de la línea lateral interrumpida a la altura de la región posterior de la base de la aleta dorsal y continúa dos o tres filas de escamas más abajo hasta la aleta caudal..... **CICHLIDAE (pág. 128)**
- 12b. Con poros de la línea lateral continua y dos aletas dorsales..... **13**
- 13a. Aletas caudal furcada, anal con una espina anterior y primera dorsal con espinas angostas y flexibles ..... **ATHERINOPSIDAE (pág. 118)**
- 13b. Aletas caudal truncada y anal con 1 ó 2 espinas, 6 radios (braquiostego)..... **PERCIDAE (pág. 130)**

## ORDEN LEPISOSTEIFORMES

### FAMILIA LEPISOTEIDAE

#### *Lepisosteus osseus* (Linnaeus, 1758)

##### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Linnaei, Caroli. 1758 (1 Jan.). Systema naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiae (Laurentii Salvii), pp. I-II, 1-824.

##### NOMBRE COMÚN:

Catán aguja, chuaca.

##### LOCALIDAD TIPO:

Virginia, Estados Unidos de América.

##### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Este de Canadá (sur de Quebec) y este y centro de Estados Unidos de América hasta el río Bravo y sus afluentes, incluyendo el río Conchos.

##### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Cuchillo Parado y desembocadura del río Conchos en el río Bravo.

##### HÁBITAT:

Habita en agua dulce y salada, en grandes ríos con corriente de fuerte a nula; en presas y represas, con profundidades que van de 1 a más de 3 m. Se le encuentra frecuentemente en lagunas costeras y ocasionalmente en agua marina.

##### BIOLOGÍA:

Esta especie es un voraz depredador que se alimenta de peces y crustáceos. Su talla aproximada puede llegar a 1.5-2.0 m. Los machos maduran de los tres a los cuatro años de edad, las hembras a los seis años. La reproducción ocurre entre marzo y agosto, dependiendo de la localidad geográfica.

##### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo cubierto con escamas romboides, cabeza en forma triangular y sin escamas, rostro largo y angosto, dientes grandes en la mandíbula superior alineados en una hilera, pedúnculo caudal largo; las aletas dorsal y anal muy retradas. Escamas: en serie lateral 60, predorsales 61, alrededor del cuerpo 35. Radios: dorsales 7, anales 8, pectorales 11, pélvicas 6 y caudales 12; branquiespinas totales 14-33; adultos sin dientes largos en los palatinos.

##### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo color amarillo oscuro hacia el dorso y más claro hacia el vientre, con manchas en los costados desde el rostro hasta la aleta caudal, incluyendo las aletas, cabeza y rostro, con excepción de la parte ventral del cuerpo. Las manchas son irregulares en el cuerpo y ovoides en las aletas.

En fijo: parte dorsal del cuerpo, cabeza y mandíbula superior color gris, la parte ventral blancuzca, costados del cuerpo y aletas dorsal, anal y caudal con manchas oscuras en forma de lunares ovoides en las aletas y en el cuerpo irregulares.

##### ESTATUS ECOLÓGICO:

No se encuentra dentro de la NOM-059, pero por las características y el sabor de su carne es altamente cotizado, lo que puede ponerlos En Peligro. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



#### *Lepisosteus osseus*.

*Lepisosteus osseus*, el catán Aguja en el acuario de Atlanta. Este pez, otrora abundante en la cuenca del río Conchos, se ha visto reducido sustancialmente en sus poblaciones hasta convertirse en una especie rara en la cuenca del río Conchos, afortunadamente la distribución de esta especie es muy amplia fuera de la misma.



#### *Lepisosteus osseus*.

*Lepisosteus osseus* es un voraz depredador. Se alimenta de peces y crustáceos que atrapa con sus grandes dientes alineados en una hilera en la mandíbula superior. Alcanzan la madurez sexual entre los tres y los cuatro años de edad.

---

## ORDEN CLUPEIFORMES

---

### FAMILIA CLUPEIDAE

---

### *Dorosoma cepedianum* (Lesueur, 1818)

---

#### EXÓTICO EN EL RÍO CONCHOS:

Lesueur, C. A. 1818 (May./Sep.). "Description of several new species of North American fishes". Journal of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Vol. 1 (pt 2), pp 222–235, 359–368, pls. 10, 11, 14.

#### NOMBRE COMÚN:

Sardina molleja.

#### LOCALIDAD TIPO:

Ejemplares tipo obtenidos de los mercados de Baltimore y Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos de América.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente atlántica desde Canadá, en el río St. Lawrence y los Grandes Lagos, Estados Unidos de América, de oeste hasta sur de Dakota del Norte; y hacia el sur hasta el río Pánuco y la laguna de Tamiahua, Veracruz, en el Golfo de México, cubriendo todo el este de Estados Unidos de América y la mitad de la península de La Florida.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Se le encuentra en la desembocadura del río Conchos con el río Bravo.

#### HÁBITAT:

Grandes ríos, con profundidades de 1 a 3 m con fondo de lodo y poca roca o grava, igualmente en lagunas costeras y estuarios, generalmente en aguas tranquilas y abiertas.

#### BIOLOGÍA:

Desova en primavera en agua dulce cerca de la superficie cuando la temperatura aumenta, usualmente en grandes grupos, los huevos son pequeños, demersales y adhesivos. Se alimenta de plancton y cuando abundan pueden inhibir el crecimiento de otros peces a través de la competencia interespecífica por el alimento.

#### RECONOCIMIENTO:

Escamas del perfil ventral del tórax forman un ángulo agudo constituyendo una quilla acerrada. Carece de línea lateral. Escamas en serie longitudinal 58–65 (52–70), escamas alrededor del cuerpo 36–45, vértebras totales 48–51.

#### COLORACIÓN:

Parte dorsal del cuerpo y 1/4 de su porción lateral color gris, el resto de su porción lateral y vientre color plata.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótica para el área. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



---

### *Dorosoma cepedianum*.

---

En las últimas décadas, la composición de la ictiofauna del río Conchos ha visto cambios en algunos de sus componentes. Algunas especies nativas del río Bravo han ascendido como respuesta a cambios en las condiciones ecológicas. Ello en parte se debe a acciones humanas directas sobre el agua, el cauce, los flujos o el canal; y en parte, posiblemente, a condiciones de cambio climático.

## ORDEN CYPRINIFORMES

### FAMILIA CYPRINIDAE

#### *Campostoma ornatum* Girard, 1856

##### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Girard, C. F. 1856 (late 1856). "Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165-213.

##### NOMBRE COMÚN:

Rodapiedras mexicano.

##### LOCALIDAD TIPO:

Río Chihuahua (río Conchos), México y un afluente de unas cuantas millas de longitud.

##### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Chihuahua en el río Conchos y hacia el sur hasta los ríos Nazas y Aguanaval en Zacatecas.

##### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, río Santa Cruz, arroyo Coyachi, río Bocoyna en Bocoyna, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, Río del Parral 13.1 km al oeste de Hidalgo del Parral, río Florido en Villa López, río Florido en Villa Coronado, río San Pedro.

##### HÁBITAT:

Se encuentran en arroyos de aguas claras con corrientes rápidas y charcas de pequeño a mediano tamaño con profundidades de 0.5-1.20 m, con fondo de rocas, grava y arena. Común en las partes altas de los ríos en su distribución.

##### BIOLOGÍA:

Machos con tubérculos nupciales y hembras grávidas se presentan de marzo a junio en Chihuahua y Sonora; en febrero en la cuenca del río Nazas.

##### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Área del Big Bend en el río Bravo al oeste al río de Sonora.

##### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, dorso y vientre convexo, los machos con tubérculos nupciales, boca chica y subterminal inferior, con un borde cartilaginoso en la mandíbula inferior; la aleta dorsal se inserta a la altura de las aletas pélvicas, aletas pectorales bajas; aleta anal se inserta ligeramente detrás de la base posterior de la dorsal; pedúnculo caudal largo y delgado. Escamas en la línea lateral 58-77, alrededor del cuerpo en el origen de la dorsal 15-19; branquiespinas en el primer arco branquial 15-19; intestino largo y circunvolucionado, rara vez alrededor de la vejiga natatoria; escamas de la línea lateral a la base dorsal 11-14, a la base anal 9-11; dientes faríngeos 4-4.

##### COLORACIÓN:

En vivo: machos maduros con la porción del dorso hasta la línea lateral dorado oscuro, con manchas o puntos en la parte dorsal del cuerpo de forma irregular, una mancha negra basicaudal más notoria en juveniles; vientre amarillo claro con peritoneo negro, aleta dorsal y anal amarillas y en la parte media entre las membranas interradales y radios con melanóforos formando una banda cerca de la base de la aleta, el resto amarilla o anaranjada; igualmente en las aletas pectorales, pélvicas y caudal. Hembras con cuerpo y cabeza dorado oscuro hacia el dorso y se aclara hacia los costados y más claro hacia el vientre, aletas anaranjado claro.

##### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría en la NOM-059, ni se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



##### *Campostoma ornatum*.

Este macho adulto de *Campostoma ornatum* se mantiene sobre el fondo de grava de la fuerte corriente de los ríos y arroyos en las partes altas de su rango, zonas con las que esta especie se encuentra íntimamente ligada. Río de Agujas.



##### *Campostoma ornatum*.

Este macho de *Campostoma ornatum* muestra claramente los tubérculos que aparecen temporalmente sobre sus cabezas durante la época de reproducción en la primavera. Río de Agujas.

## Codoma ornata (Girard, 1856)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS :

Girard, C. F. 1856 (late 1856). "Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165-213.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita adornada.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Chihuahua (río Conchos) y sus afluentes cerca de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Chihuahua en el río Conchos, y Medio y Alto Río Conchos; río Nazas, ausente en el río Aguanaval. Vertiente del Pacífico al oeste de la Sierra Madre Occidental en las cabeceras de los ríos Yaqui, Fuerte y Mezquital; al sur hasta los ríos Nazas y Aguanaval en Zacatecas.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel arriba de Riva Palacio; río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz; río Satevó en Satevó; río San Pedro en San Francisco de Borja; río Santa Cruz Coyachi; río Bocoyna en Bocoyna; Río del Parral a 13.1 km al oeste de Hidalgo del Parral, río Florido en Villa Coronado, San Pedro Conchos;

### HÁBITAT:

Típico de pozas, arroyos y ríos fríos entre 7-18 C, en alturas desde 1,500 (en ocasiones ligeramente inferiores en grandes ríos) y hasta de 2,400 msnm, se le encuentra en aguas claras, ríos y arroyos con corriente rápida, moderadas o lentas o incluso estancadas al final de la temporada de estiaje. Sustrato de roca, grava, arena, a profundidades de un metro o menos, con vegetación, principalmente algas verdes filamentosas sobre rocas.

### BIOLOGÍA:

Los machos presentan tubérculos nupciales. Las hembras desovan bajo cavidades entre las capas de roca o cerca de ellas, colocan los huevecillos en una sola capa en el techo de las cavidades. Los machos son altamente territoriales y defienden el nido al que se aproximan las hembras, en ocasiones esperando turno para desovar.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, ligeramente comprimido, vientre convexo, escamas grandes, cabeza grande, ojo grande, rostro corto, boca grande y terminal. La aleta dorsal se inserta ligeramente por detrás de las pélvicas, la aleta anal ligeramente por detrás de la base posterior de la aleta dorsal, con 7-8 radios. **Escamas en serie longitudinal 40**. Los machos muestran tubérculos nupciales.

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza plateados, los machos adultos tienen aletas negras con bordes blancos, además de una estola en los costados del cuerpo y una **franja de melanóforos formando bandas o barras que van en número de 7-10**. Estas se extienden por detrás del opérculo hasta el abanico hypural terminando en un punto basicaudal hypural. **A diferencia de Cyprinella spp. los machos reproductivos poseen de un depósito blanco lechoso en la aleta dorsal.**

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### Codoma ornata.

Un macho en librea de apareamiento de *Codoma ornata*, muestra los márgenes blancos de las aletas, similar a sus parientes del género *Cyprinella*.

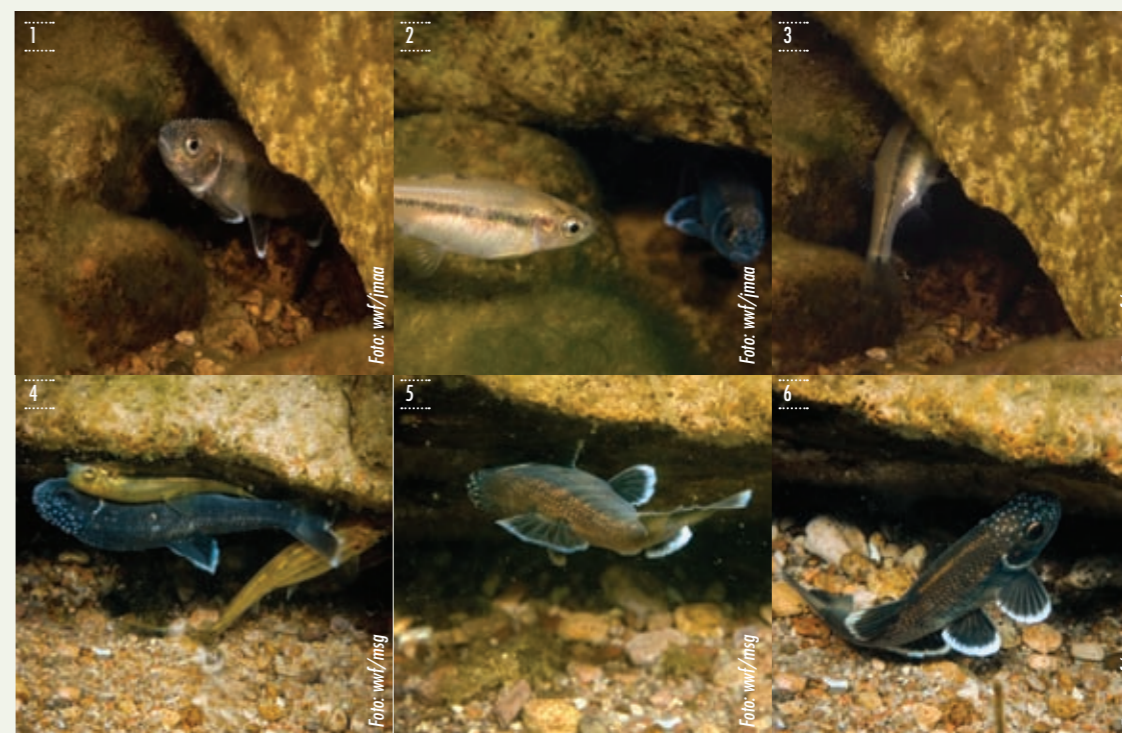


FOTO 1. Un macho de *Codoma ornata* asomándose en su cueva de reproducción. A diferencia de las especies de *Cyprinella* spp, con las que está emparentada, *Codoma ornata* prepara un nido que protege y en donde una vez que los huevecillos son fijados al techo de la cueva, son cuidados y oxigenados por el macho, hasta el nacimiento y abandono de los alevines.

FOTO 2. Una hembra de *Codoma ornata* dirigiéndose al territorio de un macho, al que puede verse asomándose en su cueva de reproducción.

FOTO 3. Una hembra de *Codoma ornata* a punto de comenzar la puesta de huevecillos en la cueva protegida por un macho. Su ovopositor se alarga y es aparente en esta foto.

FOTO 4. Un macho y una hembra de *Codoma ornata* desovando en el techo de la cueva. La hembra adhiere los huevecillos mientras el macho los fertiliza. En la parte trasera se aprecia a otra hembra en espera de desovar.

FOTO 5. Un macho de *Codoma ornata* en librea de apareamiento, oxigenando los huevecillos adheridos a la parte superior de su cueva de desove.

FOTO 6. Un macho de *Codoma ornata* que muestra un movimiento ondulante de su cuerpo con el que arroja agua a los huevecillos en lo que pareciera un intento por oxigenarlos.



## *Cyprinella lutrensis* (Baird y Girard, 1853)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Baird, S. F. and C. F. Girard. 1853 (ca. 5 Sep.). "Descriptions of new species of fishes, collected by captains R. B. Marcy, and Geo. B. M. Clellan, in Arkansas". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 6, pp. 390-392.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita roja.

### LOCALIDAD TIPO:

Otter Creek, afluente del North Fork del Red River, Oklahoma, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Se le encuentra en el área central de Estados Unidos de América, desde el río Mississippi en el sur de Dakota e Illinois, hasta el río Bravo, incluyendo el río Conchos, igualmente en la costa este de México al sur hasta los ríos Tamesí y Pánuco.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado, río Conchos en Maclovio Herrera, río Conchos en Julimes, río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz; río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, río Balleza en El Reventón a 3 km al oeste de Belleza, río Balleza en Juan Méndez, Río del Parral 13.1 km. al oeste de Hidalgo del Parral, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa López, río Florido en Villa Coronado, Pegüis Grande, río Conchos en Potrero, Arroyo en San Diego de Alcalá, San Pedro Conchos, El Orranteño, El Saucillo, Torreón, Las Varas.

### HÁBITAT:

Abundante en gran variedad de hábitat, ríos o arroyos con sustrato cenegoso, pero también con roca, grava, arena o lodo, con agua clara o turbia, con profundidades que oscilan del 0.5 a 1 m, en corriente rápida a lenta o flujo intermitente.

### BIOLOGÍA:

En México probablemente desovan de diciembre a septiembre, dependiendo en parte a la elevación del área. Adhieren los huevos a grietas o hendiduras, en grava limpia o en objetos sumergidos como raíces de árboles; es tolerante a los bajos niveles de oxígeno en el medio y también a la turbidez y salinización del agua.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo alto menor de 32% de la longitud patrón dientes faríngeos variables 0,4-4,0 ó 1,4-4, 1. Radios dorsales 6-12, anales 8-10, pélvicas 4-9, pectorales 8-16, caudales 17. Escamas en serie lateral 28-38, predorsales 13-21, alrededor del cuerpo sobre el área predorsal 22-23, arriba de la línea lateral 5-9, debajo de la línea lateral 6-7. Dientes faríngeos 4, total de branquiespinas 8-11. A diferencia de *C. panarcys*, los melanóforos que presentan en el área gular alcanzan sólo hasta el nivel de los ojos.

### COLORACIÓN:

En vivo: macho con cuerpo y cabeza azul metálico, costado superior azul metálico oscuro, costado medio azul metálico claro y vientre color crema, opérculo anaranjado claro, con una banda anaranjado claro en la región humeral; todas las aletas anaranjadas con el margen blanco, opérculo anaranjado claro, barra gular negra que alcanza hasta el margen del ojo o la altura media.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059), pero se le encontró en la mayoría de las localidades y en buen número, por lo que no creemos que tenga este estatus. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Cyprinella lutrensis*.

Un macho de *Cyprinella lutrensis*. Al contrario de su primo simpátrico en el Río de Agujas, *Cyprinella panarcys*, prefiere las zonas de corriente. *Cyprinella lutrensis* se encuentra de forma más abundante en las zonas de flujo lento y en las pozas más amplias del río, en donde se alimenta de forma oportunista en grupos numerosos, siendo una amenaza constante para los nidos de *Lepomis megalotis*.



### *Cyprinella lutrensis*.

Una hembra de *Cyprinella lutrensis*, esta especie gregaria ampliamente distribuida en Norteamérica, prefiere las zonas de poco movimiento en las claras de los ríos. Río de Agujas.

## *Cyprinella panarcys* (Hubbs y Miller, 1978)

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Hubbs, C. L. y R. R. Miller. 1978 (28 Dec.). *Notropis panarcys*, *n. sp.*, and *N. proserpinus*, cyprinid fishes of subgenus *Cyprinella*, each inhabiting a discrete section of the Rio Grande complex. *Copeia*, 1978 (no. 4), pp. 582–592.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita del Conchos.

### LOCALIDAD TIPO:

Río San Pedro en Meoqui, junto a la carretera 45, Chihuahua, México, a una elevación de 1,115 m.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL

En la vertiente atlántica en la parte alta de la cuenca del río Conchos en Chihuahua–Durango.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado, río Nonoava en Agua Caliente, río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, Pegüis.

### HÁBITAT:

Se le encuentra en agua clara o turbia (en temporada de lluvias) y pozas con profundidades que van de los 0.5 a cerca de 2 m, en corrientes lentas, moderadas y rápidas, con sustrato de piedras, lodo, arena o grava, en elevaciones que oscilan entre los 800 a 1600 msnm.

### BIOLOGÍA:

Es una especie altamente depredadora, alimentándose en cardumen de huevecillos de otros peces, crustáceos, larvas y en general de una manera oportunista. Los machos desarrollan una coloración vibrante y tubérculos nupciales durante la primavera, cuando pelean por la posesión temporal de una grieta entre las rocas en la corriente moderada o rápida a donde atraen a una hembra para el desove, después del cual se alejan abandonando los huevecillos a su suerte.

### RECONOCIMIENTO:

Cabeza ancha 16% de la longitud patrón; boca amplia hasta 6.0 % la longitud patrón; ancho de la banda de la línea lateral igual o menor que el diámetro de la pupila. Cuerpo alto y delgado comprimido; cabeza grande; machos adultos con tubérculos; ojos grandes, boca pequeña y terminal; perfil dorsal más convexo que el ventral; aletas pectorales bajas con 11–14 radios, aleta dorsal 8–9, **aleta anal 8–9**, se encuentra por detrás del origen de la dorsal, **pélvicas abdominales 7–8**, caudal 18–19; pedúnculo caudal alto y largo. **Escamas en serie lateral 32–35**, alrededor del cuerpo en el área predorsal 25–29 y alrededor del pedúnculo caudal 14–15; dientes faríngeos 4–4; total de branquiespinas en el primer arco branquial 6–9. **A diferencia de *C. lutrensis*, los melanóforos que presentan en el área gular se extienden hasta el opérculo.**

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo verde–azuloso, costado superior verde–azuloso oscuro, verdoso claro y algo de tinte amarillo claro en el vientre, opérculo color anaranjado, todas las aletas anaranjadas, pero la dorsal, anal y pélvicas presentan margen blanco, barra gular negra que sobrepasa el ojo y abarca hasta los arcos branquiales.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

P = En Peligro (NOM-059). Clasificada como En Peligro (EN) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### *Cyprinella panarcys*.

Un macho en librea de reproducción de *Cyprinella panarcys* sobre el fondo arenoso y rocoso de los flujos rápidos del Río de Agujas. En estas áreas se congregan a principios de la primavera cientos de individuos. Los machos guían a las hembras a las grietas disponibles entre las rocas para depositar los huevecillos y su fertilización.



### *Cyprinella panarcys*.

Una hembra de *Cyprinella panarcys* en el Río de Agujas. Se les encuentra de manera abundante en las zonas de corriente sobre fondos arenosos y rocosos. Muy similares a las hembras de *C. lutrensis*, estas hembras resultan ser ligeramente más alargadas.

## Cyprinus carpio Linnaeus, 1758

### EXÓTICO EN EL RÍO CONCHOS:

Linnaei, Caroli. 1758 (1 Jan.). Systema naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiae (Laurentii Salvii), pp. I-II, 1-824.

### NOMBRE COMÚN:

Carpa común.

### LOCALIDAD TIPO:

Europa.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Nativo de Asia, llevado a Europa con fines piscícolas, luego a Estados Unidos de América y a México a fines del siglo pasado.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Exótica para el río Conchos y se le encuentra en la desembocadura del río Conchos con el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado, río Chuiscar en Juan Aldama, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa López, río Conchos en Potrero, Arroyo en San Diego de Alcalá, San Pedro Conchos, El Saucillo.

### HÁBITAT:

Grandes cuerpos de agua dulce como ríos, lagunas, lagos, presas, principalmente en agua estancada. Evita la corriente. Se le encuentra principalmente en agua turbia o muy turbia, con fondo mayormente lodoso, pero también se le encuentra en fondo arenoso. Tiene una tolerancia especial para los contenidos bajos de oxígeno y resiste hasta una temperatura de 36 C.

### BIOLOGÍA:

Se mueve en cardúmenes pequeños hurgando el fondo suave con la ayuda de sus dos barbas, generalmente a menos de 10 m de profundidad, en busca de insectos acuáticos, crustáceos, moluscos, plantas, algas y detritos de los que se alimenta, por lo que se le considera un omnívoro. Puede tomar una bocanada de material béntico que posteriormente escupe en la columna de agua para seleccionar alimentos. Desova de día y de noche a poca profundidad (de 30 a 60 cm aproximadamente) en la primavera y principios del verano en un rango aproximado de temperatura que oscila entre los 17 y los 27 C, preferentemente en zonas protegidas con vegetación, troncos o raíces sumergidas. Si no hay disponibilidad puede desovar en áreas abiertas de detrito. Puede depositar más de dos millones de huevecillos adhesivos, los cuales son inmediatamente fertilizados por el macho y abandonados a su suerte. El periodo de incubación es de 90 horas aproximadamente. Las hembras pueden desovar más de una vez por año. Los machos maduran a los dos años de edad y las hembras a los tres años en climas templados.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo alto, perfil dorsal y ventral convexo, cabeza sin escamas, boca grande y terminal; dos barbillas a cada lado de los maxilares; aleta dorsal grande que se extiende por delante de las pélvicas y se prolonga detrás de la aleta anal; pectorales bajas; 38 escamas en serie longitudinal, en algunas menos; pedúnculo caudal corto y alto.

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza amarillo oliváceo, más oscuro hacia el dorso con melanóforos en las escamas dándole una apariencia reticulada, vientre amarillo, más brillante hacia la parte posterior, aletas oliváceas.

En fijo: dorso oscuro, amarillo claro en la dorsal; membranas interradales de las aletas con melanóforos que las oscurecen.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótica para el área. Esparcida en una gran cantidad de países, tanto en su distribución natural como en introducciones, sin embargo clasificada como con Datos Deficientes (DD) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### Cyprinus carpio.

Introducida desde Eurasia a la cuenca del río Conchos desde 1964, la carpa común (*Cyprinus carpio*) es un pez nocivo para los ecosistemas pues al remover el fondo buscando alimento incrementa la turbidez disminuyendo la luz que penetra el agua, afectando a los productores autótrofos (plantas acuáticas y fitoplancton) en la fotosíntesis, así como a los huevecillos y larvas de los otros peces que son cubiertos con sedimentos.



### Carassius auratus.

La carpa koi, (*Cyprinus carpio*-Linnaeus, 1758) es el típico "pez rojo japonés" de los estanques. Las formas silvestres o asilvestradas son de color dorado. Por su parte, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), es el popular pez dorado de los acuarios. *C. auratus* se diferencia de la carpa koi y la carpa común en la ausencia de barbas. Ambas especies proceden de Asia y fueron introducidas en la cuenca del río Conchos. Están cercanamente emparentadas e hibridan entre sí.

## *Dionda episcopa* Girard, 1856

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Girard, C. F. 1856. (late 1856). "Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol 8, pp. 165–213.

### NOMBRE COMÚN:

Carpa obispa.

### LOCALIDAD TIPO:

Partes altas del río Pecos, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente atlántica, río Pecos y tributarios para el río Bravo, Big Bend, Texas y Coahuila; río Nazas, Conchos, Bravo, Sabinas y San Juan en Nuevo León.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel en San Juan de La Veracruz; río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, Río del Parral a 13.1 km al oeste de Hidalgo del Parral, río Florido en Villa López, río Florido en Villa Coronado, San Pedro Conchos.

### HÁBITAT:

Se le encuentra en agua clara de pozas y ríos con sustrato de roca, grava, arena, cieno, arcilla o barro; en corrientes rápidas, moderadas, lentas o nulas, con profundidades que oscilan de 0.3 a 1 m, con vegetación de algas verdes, *Typha latifolia*, *Spirogyra*, *Chara*, y *Potamogeton spp.*, entre otras.

### BIOLOGÍA:

Se alimenta generalmente de algas y otro tipo de vegetación. Desova en la primavera y verano. Los huevecillos, pesados y no adhesivos, son depositados por la hembra y fertilizados por el macho sobre el fondo de grava en agua de muy poca profundidad donde caen y se protegen por las oquedades.

### RECONOCIMIENTO:

Primer radio de la aleta dorsal (rudimentario) romo, no adherido al siguiente; separado por una membrana interradyal. Cuerpo largo y delgado, dorso y vientre convexo, cabeza pequeña, adultos muestran tubérculos, boca pequeña y terminal, origen de la aleta dorsal casi a la altura de las aletas pélvicas, pectorales bajas, pélvicas abdominales, anal detrás de la dorsal, pedúnculo caudal largo y delgado. Escamas en línea lateral 35–45, radios anales 8; dientes faríngeos 4.

### COLORACIÓN:

Muestra una estola negra en la parte media del cuerpo desde el rostro que pasa por el ojo y el opérculo en su parte superior hasta el abanico hypural, terminando en una mancha basicaudal; resto del opérculo azul verdoso iridiscente, dorso gris verdoso oscuro, costado verde azulado, vientre plateado azulado, aletas anaranjadas, aleta dorsal con margen externo claro seguido por una banda negra muy delgada.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

P = En Peligro (NOM-059), aunque en las poblaciones donde se le encontró estaban bien representadas en número. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Dionda episcopa*.

Un macho de la población del Río de Agujas en la que se aprecia la bella coloración de las aletas y los tubérculos reproductivos en el mes de marzo. Esta especie se asocia con las zonas de poca profundidad de las corrientes, en donde se encuentra en pequeños grupos alimentándose.



### *Dionda episcopa*.

Una hembra de *Dionda episcopa* en el Río de Agujas. Esta especie prefiere mantenerse agrupada en las zonas de corriente, en donde se alimenta del perifitum que crece sobre las rocas.

## *Gila pulchra* (Girard, 1856)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Girard, C. F. 1856 (late 1856). "Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165–213.

### NOMBRE COMÚN:

Carpa del Conchos.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Chihuahua y sus afluentes en Chihuahua, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente atlántica en la cuenca de los ríos Yaqui y Fuerte, Chihuahua–Durango.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, río Bocoyna en Bocoyna, Río del Parral 13.1 km al oeste de Hidalgo del Parral, río Florido en Villa López, San Pedro Conchos.

### HÁBITAT:

Frecuentes en ríos claros y arroyos con corrientes lentas y rápidas sobre sustratos de arena, grava, roca o cieno a profundidades que oscilan de 0.5 a 1.5 m, y con vegetación presente como algas verdes. Se le encuentra a alturas superiores a los 2,000 msnm.

### BIOLOGÍA:

Realizan el desove durante la primavera.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo y delgado, dorso y vientre convexo, cabeza pequeña, machos adultos poseen tubérculos nupciales en la cabeza y opérculo; **ojo grande comparado con *R. cataractae* y en posición terminal dorsal comparado con *M. aestivalis***; aleta dorsal a la altura de las aletas pélvicas, aletas pectorales bajas, pélvicas abdominales, aleta anal por detrás del origen de la dorsal; **pedúnculo caudal largo y angosto**. Escamas pequeñas, en la línea lateral 59–67 y 13 de la línea lateral a base dorsal, dientes faríngeos 4, radios pélvicos 9, radios anales 7–9.

### COLORACIÓN:

En vivo: porción superior de la cabeza y costados por arriba de la línea lateral dorado verdoso oscuro y vientre amarillo verdoso claro, garganta de color claro en machos maduros; punto basicaudal, aletas dorsal y caudal amarillo verdoso claro; aletas anal, pectorales y pélvicas anaranjadas con el margen externo amarillo claro.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM–059; por las escasas poblaciones encontradas y número de individuos podríamos considerarla como Amenazada. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN, 2007.



### *Gila pulchra*:

Un macho de *Gila pulchra*, habitante de ríos de altura en el estado de Chihuahua.



### *Gila pulchra*:

Una hembra de *Gila pulchra*. Esta especie prefiere las pozas con poco movimiento en donde busca protección bajo las salientes rocosas. Se alimenta (al menos parcialmente) de invertebrados benthicos.

## *Macrhybopsis aestivalis* (Girard, 1856)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Girard, C. F. 1856 (late 1856). "Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165–213.

### NOMBRE COMÚN:

Carpa pecosa.

### LOCALIDAD TIPO:

Río San Juan cerca de Cadereyta, Nuevo León, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Tributarios del río Bravo y del río Soto La Marina, vertiente atlántica.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo; río Bocoyna en Bocoyna y Pegüis Grande.

### HÁBITAT:

Canales con agua clara o turbia sobre sustrato de lodo, grava fina o arena, con profundidad de 0.5 a 1 m, en corriente moderada a lenta.

### BIOLOGÍA:

Especie de hábitos sedentarios descansa tranquilamente en el fondo, se alimenta de pequeños insectos, crustáceos y materia orgánica.

### RECONOCIMIENTO:

Longitud de la maxila superior a menudo más grande que el diámetro del ojo, el extremo posterior del maxilar inferior, usualmente se extiende hacia atrás del borde anterior del ojo; **rostro largo, pero romo en comparación con *R. cataractae*, sobresale de la boca.** Presenta una pequeña barbilla a cada lado de la boca en la comisura, o bien, puede haber una en un solo lado. **Escamas en serie lateral 36–38. Radios dorsales y anales 8.** Altura máxima del cuerpo 4–5.5 veces en la longitud patrón.

### COLORACIÓN:

Dorsalmente un verde olivo brillante o amarillo café, costados plateados, centralmente blanco lechoso; dorso y costados generalmente con macro-melanóforos que asemejan manchas negras profusas y redondeadas o formando pequeñas bandas en los costados, manchas diminutas formando una banda.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059). No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN, 2007.



### *Macrhybopsis aestivalis*.

Se trata de una especie sedentaria que la mayor parte del tiempo descansa sobre el sustrato. Alcanza un tamaño máximo de 69 mm.

## ***Notropis amabilis* (Girard, 1856)**

### **NATIVO DEL RÍO CONCHOS**

Girard, C.F. 1856. "Researches upon the Cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165-213.

### **NOMBRE COMÚN:**

Carpita texana.

### **LOCALIDAD TIPO:**

Río Leona, afluente del río Nueces en Uvalde, Texas, Estados Unidos de América.

### **DISTRIBUCIÓN GENERAL:**

A partir del río Colorado en el centro de Texas, hasta el Bajo Río Bravo y sus tributarios: Bajo Río Pecos, río Alamo, río San Juan, Alto Río Salado y Bajo Río Conchos. Se reporta también para el río Nazas.

### **DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:**

Río San Pedro en Meoqui, río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Florido en Camargo, río Conchos en Maclovio Herrera.

### **HÁBITAT:**

Arroyos y manantiales de agua clara, con fondo de grava, roca, arena u ocasionalmente limo. Corriente de suave a moderadamente rápida.

### **BIOLOGÍA:**

Desova durante la primavera y el verano. Se alimenta principalmente de insectos acuáticos y de algas.

### **RECONOCIMIENTO:**

Talla máxima 60 mm de longitud patrón. Cuerpo profundo y comprimido. Hocico oblicuo y en posición terminal, ligeramente puntiagudo. Ojo grande de diámetro igual a la distancia preorbital, cabe de dos y media a tres veces en la profundidad del cuerpo, y cuando menos 3.5 veces en la longitud cefálica y ésta, poco más de tres veces en la longitud patrón. Difiere de *N. jemenzanus* en que tiene el diámetro del ojo notoriamente más largo que el hocico y en la presencia de una línea oscura separada por una sección clara de la pigmentación dorsal. La aleta dorsal es triangular siendo el último radio menor que la mitad del radio más largo. No muestra melanóforos interradales. Labio inferior delgado. Escamas en la línea lateral 32-36, radios en la aleta dorsal 10 ó menos, aleta anal 6-8, dientes faríngeos 1 ó 2, 4 - 4, 2 ó 1.

### **COLORACIÓN:**

En vivo: Presenta labios negros y una línea clara longitudinal por encima de otra oscura que se intensifica posteriormente hasta la aleta caudal. Muestra una franja oscura en el dorso que se intensifica frente a la aleta dorsal. Las escamas de la franja clara muestran un contorno oscuro. La línea media dorsal por detrás de la aleta dorsal mide dos cromatóforos de ancho.

### **ESTATUS ECOLÓGICO:**

A = Amenazada (NOM-059). No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### ***Notropis amabilis*.**

Un ejemplar de *Notropis amabilis* muestra su ojo grande en comparación a la longitud del hocico. Es característica la coloración verde olivo en la región dorsal seguida por una franja oscura en la línea media dorsal. Los costados son plateados y las escamas laterales y dorsales muestran el contorno oscuro. La región ventral es blanca. A diferencia de *N. jemenzanus* que presenta de 9-11 radios suaves en la aleta anal, *N. amabilis* presenta de 6-8.

## *Notropis braytoni* Jordan y Evermann, 1896

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS

Jordan, D. S. y B. W. Evermann. 1896 (3 Oct.). The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part I. Bulletin of the United States National Museum No. 47, pp. 1-1240.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita tamaulipeca.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Monterrey (afluente del Río San Juan) en Cadereyta, Nuevo León, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente atlántica en tributarios del río Bravo y del río Soto La Marina.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos en Potrero, río Conchos en Cuchillo Parado, río Satevó en Satevó, río Nonoava en Agua Caliente, río Santa Cruz, arroyo Coyachi, río Bocoyna en Bocoyna y río Florido rumbo a Ojo Caliente.

### HÁBITAT:

Canales claros de agua clara o turbia, con fondo de grava, roca o arena. Corriente de suave a rápida.

### BIOLOGÍA:

Especie sedentaria se alimenta de pequeños insectos, crustáceos y materia orgánica.

### RECONOCIMIENTO:

Longitud de la maxila superior a menudo más grande que el diámetro del ojo, su extremo posterior usualmente se extiende hacia atrás, hasta el borde anterior del ojo; rostro largo sobresale de la boca. Escamas en la línea lateral 32-39, radios en la aleta dorsal 8, aleta anal 7-8, pectorales 15-16, dientes faríngeos 1,4-4,1.

### COLORACIÓN:

En vivo: dorsalmente un verde olivo brillante o amarillo café, costados plateados, centralmente blanco lechoso, dorso y costado generalmente con manchas negras profundas y redondeadas, manchas diminutas que forman una banda desde el opérculo hasta el pedúnculo caudal seguido de una área clara; aletas claras.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059). No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Notropis braytoni*.

Un macho de *Notropis braytoni* exhibiendo sus bien desarrolladas aletas pectorales. Esta especie prefiere las zonas arenosas de flujo moderado en donde se aprecia su comportamiento bentónico. Río Nonoava.



### *Notropis braytoni*.

Una hembra de *Notropis braytoni*, en esta foto se aprecia la relativa robustez de esta especie en relación a otros *Notropis*. Río Nonoava.



## *Notropis chihuahua* Woolman, 1892

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Woolman, A. J. 1892 (Mar.). New fishes from Chihuahua, Mexico; American Naturalist. Vol. 26, (no. 303), pp. 259–261.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita chihuahuense.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Chuviscar, río Conchos y río abajo de la ciudad de Chihuahua, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Región del Desierto Chihuahuense, en Chihuahua, Durango y Texas.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos en Maclovio Herrera, río Conchos en Julimes, río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, Río de Agujas en El Reventón a 3 km. Al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa López, río Florido en Villa Coronado, río Conchos en Potrero y San Pedro Conchos.

### HÁBITAT:

Pozas o ríos donde prefiere el nado a media agua o en el fondo, en aguas claras y frías, en ocasiones en aguas turbias, frecuentemente asociada a corrientes con grava y fondo de arena con vegetación o algas verdes, aunque también se le encuentra en fondo de lodo y cieno sin vegetación a profundidades que oscilan entre 0.50 y 1.50 m.

### BIOLOGÍA:

Es poco conocida, se alimenta de pequeños insectos acuáticos. Desova en los meses de junio y julio.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo y delgado, cabeza pequeña con ojo grande, boca grande y en posición terminal. Cuerpo con escamas grandes, aleta dorsal adelante de las pélvicas, aleta anal hacia la base posterior de la dorsal; pectorales bajas; pedúnculo caudal largo y delgado. Escamas en serie lateral 33–37, de la dorsal a la línea lateral 6–7 y de la línea lateral a las pélvicas 3–5, predorsales 16. Radios anales 7–8. Dientes faríngeos 4.

### COLORACIÓN:

En vivo: **cuerpo plateado con macro-melanóforos en forma de puntos o líneas en los costados**, amarillento hacia el dorso y blanco hacia el vientre, **aletas blancas con excepción de la caudal, que es de color oscuro**.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059). No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Notropis chihuahua*.

Una hembra de *Notropis chihuahua* en el Río de Agujas. Esta especie endémica en su mayor parte al río Conchos, se encuentra ampliamente distribuida en el mismo, en donde prefiere cauces de agua clara con fondo arenoso donde se alimenta.



### *Notropis chihuahua*.

Un macho de *Notropis chihuahua* alimentándose de invertebrados bentónicos en el fondo arenoso poco profundo del Río de Agujas. El patrón de coloración de esta especie aparentemente le permite pasar desapercibida en el fondo arenoso ante los depredadores aéreos.

## *Notropis jemezanus* (Cope, 1875)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Cope, E. D. y H. C. Yarrow. 1875. Report upon the collections of fishes made in portions of Nevada, Utah, California, Colorado, New Mexico, and Arizona, during the years 1871, 1872, 1873, and 1874. U. S. Geol. Surv. West 100. Meridian Vol. 5 (Zool.) Chapter 6, pp. 635-703, pls. 26-32

### NOMBRE COMÚN:

Carpita del Bravo.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Grande en San Ildefonso, aproximadamente a 16 km al este de Los Alamos, condado de Santa Fe, Nuevo México, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Endémico del río Bravo justo en la boca, en Texas y México en las cabeceras de río Bravo/Grande, Conchos, Salado y San Juan, así como río Pecos en el Norte de Nuevo México.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Nonoava y Agua Caliente, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Florido en Villa López y río Florido en Villa Coronado.

### HÁBITAT:

Aguas con corrientes variables, asociada a fondos de grava, arena, lodo o cieno a profundidades menores a los 2 m con vegetación dispersa.

### BIOLOGÍA:

Talla máxima 72 mm de longitud patrón. Habita aguas con corrientes variables, asociada a fondos de grava, arena, lodo o cieno a profundidades menores a los 2 m con vegetación dispersa. De acuerdo a Edwards et al. (2003), prefiere los ríos abiertos con fondo de arena y grava donde las corrientes mantienen el sustrato limpio de limo. Su biología es poco conocida. Se reproduce en los meses de diciembre a octubre (Miller, 2003).

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo y delgado, dorso y vientre convexo, cabeza pequeña, ojo grande, boca grande y terminal, extremo posterior de la maxila prolongado hasta la línea vertical media del ojo. La aleta dorsal a la mitad del cuerpo y por detrás de las pélvicas, aletas pectorales bajas, aleta anal detrás del origen de la dorsal; pedúnculo caudal largo y delgado. Escamas en la línea lateral 33-34, de ésta a la base dorsal 8; radios: dorsales 7-8; anal 9-10; pectorales 13.

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza amarillo olivo en el dorso y plateado de los costados al vientre con **estola gris plateada opaca a lo largo del cuerpo desde el opérculo a la aleta caudal**. Aletas translúcidas.

En fijo: dorso y vientre amarillo pálido, con una banda plateada que inicia por detrás del opérculo hasta la aleta caudal, membranas interradiales de las aletas con melanóforos.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059). Clasificada como con Datos Deficientes (DD) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



Foto: wwf / msq

### *Notropis jemezanus*.

Un macho de *Notropis jemezanus*. Esta diminuta y gregaria especie se mantiene en la columna de agua en las zonas de poca corriente. Muestra un estilo de alimentación pelágico. Río Balleza.



Foto: wwf / msq

### *Notropis jemezanus*.

Una hembra de *Notropis jemezanus*, distinguible en esta foto por su desarrollado abdomen, en donde almacena sus huevecillos. Río Balleza.

## *Pimephales promelas* Rafinesque, 1820

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS

Rafinesque, C. S. 1820 (Jun.). "Ichthyologia Ohiensis" [Part 6]; Western Revue and Miscellaneous Magazine. Vol. 2 (no. 5), pp. 299-307.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita cabezona.

### LOCALIDAD TIPO:

Estanque cerca de Lexington, Kentucky, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico desde la costa este de Canadá y al oeste hasta Alberta, hacia el sur se extiende su distribución por toda la cuenca de los Grandes Lagos, los ríos de la vertiente del Atlántico y el río Mississippi en Estados Unidos de América. En México, se le encuentra en las cuencas endorréicas de río Casas Grandes, del Carmen, Santa María y Laguna de Bustillos. Se encuentra también en la cuenca del río Bravo y el río Conchos, hasta el norte de Durango.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, río Santa Cruz en Coyachi, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, Río del Parral 13.1 km al oeste de Hidalgo del Parral, río Florido en Villa López, río Florido en Villa Coronado, Pegüis Grande, río Conchos en Potrero, San Pedro Conchos.

### HÁBITAT:

Común en pozas, ríos y arroyos con corrientes, aguas claras o turbias, con fondo de roca, grava, arena, lodo o cieno; comúnmente asociada a algas verdes.

### BIOLOGÍA:

Especie que se alimenta principalmente de algas, aunque también come insectos acuáticos. Es una especie sumamente tolerante a la turbidez, a las altas temperaturas y a los niveles bajos de oxígeno. Los machos establecen y defienden nidos durante la primavera y el verano, principalmente en una cueva u oquedad con techo firme. Los huevecillos son depositados y fertilizados en una capa en el techo de la cueva y son protegidos por el macho.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo delgado y fusiforme, perfil dorsal y ventral convexo, cabeza grande y sin escamas, los machos adultos con tubérculos en el rostro, ojo grande, **boca pequeña y terminal, rostro corto y achatado**, escamas pequeñas amontonadas hasta la parte anterior del dorso, aleta dorsal a nivel del origen de las pélvicas, pectorales bajas, pélvicas abdominales, anal detrás de la base de la dorsal, pedúnculo caudal delgado y largo. Escamas en la línea lateral 41-45, de la base dorsal a la línea lateral 9-11, de línea lateral a la base anal 6-7. Dientes faríngeos 0,4-4,0.

### COLORACIÓN:

En vivo: hembras con dorso, porción lateral y vientre amarillo pálido, **aletas dorsal, pectorales, pélvicas, anal y caudal con melanóforos**. En machos adultos y en época de reproducción las escamas dorsales marginadas, cuerpo y dorso de la cabeza negro, con dos barras claras y gruesas transversales, una a la altura de las aletas pectorales y la otra a la altura de la aleta dorsal.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059. Por las poblaciones encontradas, y el número de individuos se observa estable por lo que no la consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Pimephales promelas*.

Los machos de *Pimephales promelas* establecen territorios a principios de la primavera, limpiando el área bajo una piedra en las zonas de poca profundidad y alejando agresivamente a los intrusos. Río de Agujas.



### *Pimephales promelas*.

Una hembra de *Pimephales promelas* en coloración normal. Esta especie se alimenta del perifitum que crece sobre las rocas. Río de Agujas.



### *Pimephales promelas*.

Un macho sin territorio de *Pimephales promelas*, que sin embargo exhibe sus tubérculos reproductores en el mes de mayo. Una vez que establecen un territorio en una cueva de roca, su coloración cambia. Río de Agujas.

## *Rhinichthys cataractae* (Valenciennes, 1842)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Cuvier, G. y A. Valenciennes. 1842. Histoire naturelle des poissons; Tome seizième. Livre dix-huitième. Les Cyprinoïdes. Hist. Nat. Poiss.; Vol. 16, 1-XX y 1-472, pls. 456-489.

### NOMBRE COMÚN:

Carpita rinconera.

### LOCALIDAD TIPO:

Alrededor de las cataratas de Niágara en Norteamérica.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Ampliamente distribuida de costa a costa en el norte de Norteamérica, extendiéndose al sur por el centro de Estados Unidos de América hasta el norte de México en el río Bravo y las sub-cuencas del río Conchos y el Alto San Juan.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos con el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado, río Bocoyna en Bocoyna, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, Pegüis Grande y San Pedro Conchos.

### HÁBITAT:

Aguas claras o turbias, frecuentemente asociada a corrientes rápidas con fondo de grava.

### BIOLOGÍA:

Habitante de fondo, se mueve entre las rocas y la arena en las corrientes alimentándose de invertebrados bénticos como larvas de insectos. Desova en primavera y verano dependiendo de la latitud. Se ha observado que las hembras producen de 200 a 1,200 huevecillos traslúcidos y adhesivos que eclosionan a los 7 a 10 días a 15 C.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo y delgado, perfil dorsal y ventral convexo, escamas pequeñas, cabeza pequeña, ojo pequeño, rostro largo y en punta, boca ventral, labios no carnosos, el superior unido a la piel del hocico, el surco que bordea el premaxilar está interrumpido en la región central por una barbilla a cada lado de la boca, aleta dorsal por detrás de las pέλvicas, aletas pectorales menos bajas que en *M. aestivalis*, aleta anal por detrás de la dorsal, pedúnculo caudal delgado y largo. Escamas en la línea lateral 65-78, de línea lateral a base dorsal 10-13, de la línea lateral a la base de la aleta anal 8-9; radios dorsales 8, radios anales 7, dientes faríngeos 2,4-4,2.

### COLORACIÓN:

En vivo: cabeza y cuerpo verde amarillento, más oscuro hacia el dorso, plateado o amarillo hacia el vientre, con melanóforos en los costados formando manchas oscuras de forma irregular; aletas anaranjado rojizo claro.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059. Por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable por lo que no se considera en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



*Rhinichthys cataractae*.

Este macho de *Rhinichthys cataractae* en librea de reproducción se mantiene en la zona de más intensa corriente, en donde se refugia bajo las rocas. Río de Agujas.



*Rhinichthys cataractae*.

Un adulto en coloración normal de *Rhinichthys cataractae* descansando sobre en fondo arenoso en la corriente. Río Balleza.



*Rhinichthys cataractae*.

Un grupo de juveniles de *Rhinichthys cataractae*, los que se encuentran comúnmente agrupados en las corrientes de agua poco profunda, en busca de su alimentación, formada por invertebrados bénticos. Río Balleza.

## FAMILIA CATOSTOMIDAE

### *Carpiodes carpio* (Rafinesque, 1820) *Carpiodes carpio elongatus* Meek, 1904

#### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Rafinesque, C. S. 1820. Ichthyologia Ohiensis, or natural history of the fishes inhabiting the River Ohio and its tributary streams, preceded by a physical description of the Ohio and its branches. W. G. Hunt, Lexington, Kentucky.  
Meek, S. E. 1904. The freshwater fishes of México, North of the Isthmus of Tehuantepec. Field Columbian Museum, Chicago. Zoological Series 5, pp. 1-252.

#### NOMBRE COMÚN:

Matalote chato, dorado, o cuino común.

#### LOCALIDAD TIPO:

*Carpiodes carpio*: Cascadas del río Ohio, río abajo de Louisville, Kentucky. *Carpiodes carpio elongatus*: Linares, Nuevo León.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Norteamérica: Cuenca del río Mississipi de Pennsylvania a Montana y hasta Louisiana, Estados Unidos de América; vertiente del Golfo de México del río Calcasieu en Louisiana al río Bravo en Texas y Nuevo México, Estados Unidos de América. En México la subespecie *Carpiodes carpio elongatus* se encuentra en la cuenca del río Bravo y sus afluentes río Conchos, río San Juan, río Alamo y río Salado, así como las cuencas del río San Fernando y río Soto La Marina en Tamaulipas.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Bajo Río Conchos en Ojinaga, Cuchillo Parado, río arriba de la presa El Granero y presa La Boquilla.

#### HÁBITAT:

De hábitos demersales, se le encuentra en ríos profundos, presas y aguas abiertas, frecuentemente en agua turbia. Es posible encontrar juveniles en arroyos poco profundos. Prefiere las pozas con sustrato arenoso o lodoso con gradiente bajo a moderado y profundidades de 12 metros o menos.

#### BIOLOGÍA:

Se alimentan de detrito y materia orgánica, perifitum, diatomeas, protozoarios, rotíferos, larvas de insectos y huevecillos de invertebrados. En algunas localidades tiene hábitos migratorios, desplazándose río arriba durante las crecientes para desovar. En el río Conchos y Texas comienzan a desovar en la primavera extendiéndose al verano sobre el fondo de ríos y arroyos poco profundos. Los huevecillos, adhesivos, son fertilizados en la columna de agua y abandonados a su suerte. Los embriones se desarrollan libremente en el sustrato. Alcanzan la madurez sexual a los tres años.

#### RECONOCIMIENTO:

Se trata de una subespecie pequeña con talla máxima de 380 mm de longitud total. Cuerpo profundo, robusto y comprimido, dorso arqueado, labios delgados y papilosos. Boca grande y en posición subterminal, ojos grandes, aleta dorsal larga con perfil escotado, presenta 23-30 radios que en el 1/3 anterior son más largos que en el resto de la aleta. Aleta anal 7-9 radios, pectorales 15-18, pélvica 8-10. Hueso subopercular más triangular que semicircular, hocico cuadrado, perfil dorsal y ventral convexos, escamas grandes, cabeza moderadamente grande, ojo grande, dientes faríngeos finos 175-190. Intestino muy circunvolucionado. **Escamas laterales 34-43 en serie longitudinal. Comparado con *I. bubalus*, arco faríngeo inferior muy comprimido y delgado; la comisura bucal no llega al margen anterior del ojo. Labios delgados y débilmente plegados.** Los machos muestran tubérculos nupciales en cabeza, cachetes y boca (exceptuando hueso opercular), en la arista dorsal anterior a la aleta dorsal y en el primer radio de cada aleta (exceptuando la caudal).

líneas plateadas borrosas a lo largo de las series de escamas longitudinales, las cuales se hacen más notorias en la mitad inferior del cuerpo. Región ventral blanca.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



#### *Carpiodes carpio*.

El dibujo de Joe Tomelleri muestra a *Carpiodes carpio*. La subespecie del sistema del río Bravo y río Soto la Marina *Carpiodes carpio elongatus* es más alongada y de menor talla que la subespecie *Carpiodes carpio carpio* del norte y oeste de los Estados Unidos de América.

## *Catostomus (Pantosteus) plebeius* Baird y Girard, 1854

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Baird, S. F. and C. Girard, 1854. "Descriptions of new species of fish collected in Texas, New Mexico and Sonora, by Mr. John H. Clark on the U.S. and Mexican boundary survey, and in Texas by Capt. Stewart Van Vliet, U.S.A." Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 24-29.

### NOMBRE COMÚN:

Matalote del Bravo.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Mimbres, Nuevo México, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Río Mimbres al norte de Deming, Nuevo México, Estados Unidos de América y cuencas cerradas del norte (ríos Casas Grandes, Santa María, y del Carmen) en Chihuahua, México. En la vertiente del Atlántico, Alto Bravo en el sur de Colorado y norte de Nuevo México, Estados Unidos de América, y alto río Conchos en Chihuahua y Durango, México. En la vertiente del Pacífico, cabecera del río Gila en Arizona, Estados Unidos de América, así como Alto Río Fuerte y un tributario del río Bavispe, afluente del río Yaqui en Sinaloa y Sonora, México. Cuencas del río Nazas y Aguanaval en Durango, México.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos y sus tributarios en Bocoyna, río Santa Isabel y río Florido.

### HÁBITAT:

Pozas y rápidos de arroyos medianos hasta los 2300 metros sobre el nivel del mar. Prefiere sustratos pedregosos o rocosos, pues éstos contribuyen al crecimiento de algas y producción de macroinvertebrados de los cuales se alimenta.

### BIOLOGÍA:

Se alimenta principalmente de macroinvertebrados y algas. En México alcanza la madurez sexual a los dos años. Se reproduce durante los meses de febrero a julio. Muestra dimorfismo sexual. Los machos en época reproductiva muestran el dorso negro con una línea lateral roja y en ocasiones una banda amarilla en la parte superior. Presentan tubérculos nupciales en las aletas anal, caudal y pedúnculo caudal, y en ocasiones de menor tamaño en la parte dorsal de las aletas pectorales y pélvicas. Durante la temporada de desove las hembras muestran grandes tubérculos nupciales en la parte ventral del pedúnculo caudal y raras veces sobre la aleta anal.

### RECONOCIMIENTO:

En México la talla máxima es de 140 mm de longitud patrón. Cuerpo largo, ligeramente deprimido dorsal y ventralmente. Pedúnculo caudal más profundo que en otros miembros del subgénero *Pantosteus*. Al igual que otros miembros del subgénero *C. plebeius* presenta quijadas con filos cartilaginosos que utiliza para raspar, y un hocico ancho ventralmente posicionado. Los labios son uniformemente papilosos incluida la superficie externa de labio superior. El labio inferior es grueso y carnoso. Muestra muescas bien desarrolladas en la comisura de las mandíbulas superior e inferior. El borde cartilaginoso de la mandíbula es ligeramente convexo. Branquiespinas papilosas 20-27. Dientes faríngeos en una sola hilera, 22-23 ligeramente bifurcados de tamaño descendente hacia el ápice dorsal tornándose con forma de "correa" y finalmente espinosos. **Aleta dorsal triangular y corta, en punta pero roma**, pélvicas ovaladas, **aleta anal alargada** extendiéndose posteriormente hasta la base de la aleta caudal. **Aleta caudal notoriamente bifurcada con lóbulos en punta pero romos**. Escamas predorsales 40-55. **Escamas en la línea lateral 74-99**. Escamas por encima de la línea lateral 14-15. Vértebras 38-46. Radios dorsales 8-10, pectorales 14-15, pélvicas 8-10, anales 7.

### COLORACIÓN:

En vivo: negro con los costados pardo-verdosos a pardos con manchas oscuras. Abdomen pálido, en ocasiones con motas a los costados. Peritoneo plateado con melanóforos dispersos. Rayos caudales pigmentados con membranas interradales carentes de pigmentación.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Catostomus plebeius*.

Este juvenil de *Catostomus plebeius* muestra tres manchas negras alineadas características sobre la línea lateral. Estas manchas desaparecen al lograrse el estado adulto. A esta edad (aproximadamente 5 cm longitud patrón) los jóvenes de la especie buscan alimento en las zonas de corriente moderada entre la arena y sobre las rocas.



### *Catostomus plebeius*.

Un adulto de *Catostomus plebeius* (note la casi desaparición de las tres manchas negras longitudinales, características de los juveniles) en una posición típica de descanso y protección, bajo un grupo de raíces. Río de Agujas.

## *Catostomus bernardini* Girard, 1856

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Girard, C. F. 1856 (late 1856). Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165-213.

### NOMBRE COMÚN:

Matalote yaqui.

### LOCALIDAD TIPO:

Río de San Bernardino, en las cabeceras del río Huagui, casi 29 km al este de Douglas, Arizona, en Sonora, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, se le encuentra en la cuenca del río Conchos en Chihuahua y Durango. En la vertiente del Pacífico, en los ríos Yaqui y Mayo, en Arizona, Estados Unidos de América y Sonora, México.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza y río Balleza en Juan Méndez.

### HÁBITAT:

Esta especie muestra tolerancia ecológica. Se le encuentra en pozas, arroyos intermontanos pequeños y grandes (en alturas superiores a los 2,600 msnm), con flujo de moderado a rápido. En la vertiente del Pacífico, en grandes ríos a menos de 160 msnm. Los grandes machos generalmente se encuentran en pozas profundas de flujo moderado a rápido.

### BIOLOGÍA:

Los machos presentan tubérculos nupciales sobre las aletas anal y caudal. Desovan en primavera.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, perfil dorsal y ventral convexo, escamas pequeñas, cabeza y ojo pequeños, rostro largo, boca relativamente larga y ventral, labios carnosos con papilas y sin comisura bucal, el labio inferior casi separado a la mitad, aleta dorsal por detrás de las pélvicas, pedúnculo caudal delgado y largo. Aletas pectorales cortas, su longitud es mucho menor que la altura de la cabeza al occipucio que cabe 5.5 veces en la longitud patrón de los adultos y es mayor que la anchura; **aleta caudal menos bifurcada que *C. plebeius***. Intestino circunvolucionado en vueltas amplias, no en espiral cerrado, al lado derecho. Escamas en la línea lateral 65-75 predorsales 38 ó más, de línea lateral a base anal 6-7; radios dorsales 10-12.

### COLORACIÓN:

En fijo: dorso y vientre amarillo pálido, dorso con pequeños melanóforos, aletas amarillo claro.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

PR = Sujeta a Protección Especial, (NOM-059). Clasificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



Foto: wwf / jmaaa

### *Catostomus bernardini*.

Un adulto de *Catostomus bernardini* de mediano tamaño (el espécimen de la foto supera los 40 cm de longitud) se mueve en grupos cerca del fondo de los ríos. Río Nonoava.



Foto: wwf / jmaaa

### *Catostomus bernardini*.

Perfil de la cabeza de *Catostomus bernardini*, en donde se aprecia claramente la especializada estructura de la boca que le permite alimentarse eficientemente del perifitum. Río Nonoava.

## *Cycleptus cf. elongatus* (Lesueur, 1817)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Lesueur, C. A. 1817 (Sep./Oct.). "A new genus of fishes, of the order Abdominales, proposed, under the name of *Catostomus*; and the characters of this genus, with those of its species, indicated". Journal of the Academy of Natural Sciences. Philadelphia. Vol. 1 (pt 1, nos. 5/6), pp. 88-96, 102-111.

### NOMBRE COMÚN:

Matalote azul.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Ohio, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Río Bravo, Conchos y Salado en México.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos con el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado.

### HÁBITAT:

Pozas o ríos profundos con corrientes fuertes a moderadas, con sustratos de arena, grava o roca; en aguas claras y turbias.

### BIOLOGÍA:

Probablemente desovan entre marzo y abril. Se alimentan principalmente de larvas de insectos y otros pequeños invertebrados pero también de plantas.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo alargado, cabeza pequeña sin escamas, los labios suaves, papilosos, plegados o estriados, dientes sólo en la garganta, naciendo sobre dos arcos faríngeos, cada arco con 15 ó más branquiespinas, escamas cicloideas. **Escamas en la línea lateral 53-56**, radios aleta dorsal 32-35, aleta anal 8, pectorales 16-17, pélvicas 9-10.

### COLORACIÓN:

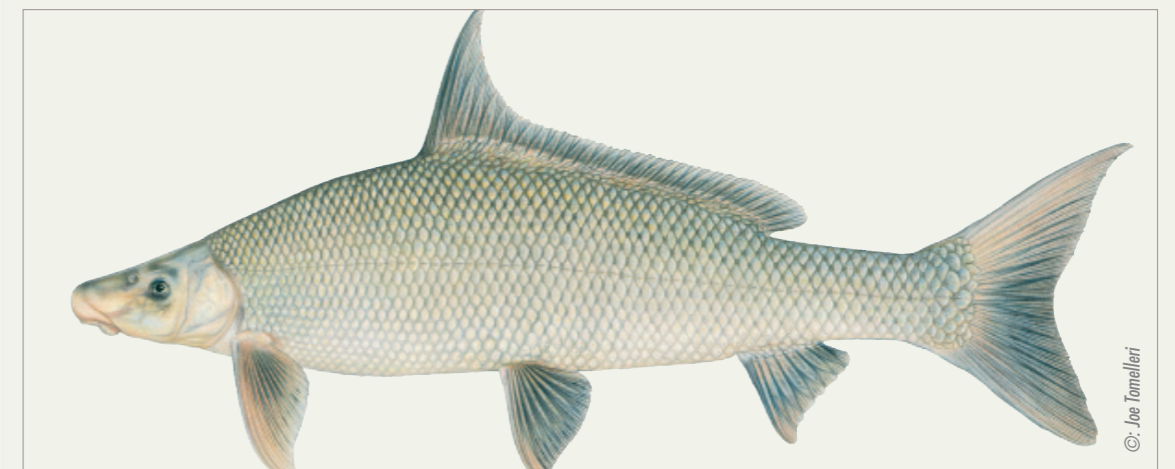
En vivo: Dorso verdoso plateado oscuro, costados color plateado y vientre blanco, labios blancos, aletas anaranjado amarillentas.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Como *Cycleptus elongatus* se encuentra incluido en NOM-059 como PR = sujeta a Protección Especial. Miller et al. (2005) la consideraba extirpada del río Conchos y rara para el río Bravo. Se le ha vuelto a reportar en el Conchos 2005-2006. Por las pocas poblaciones e individuos encontrados se puede considerar En Peligro de extinción. Clasificada con Bajo Riesgo, casi Amenazada (LR/nt) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996. Por las características que presenta la población del río Conchos se le considera como una forma potencialmente no descrita. Su estatus taxonómico está en revisión.

### Nota:

A la fecha de la edición, el estatus taxonómico de *Cycleptus cf. elongatus* en el río Conchos, se encuentra en revisión por Lozano-Vilano, M. L. y su equipo de colaboradores.



©: Joe Tamellini

### *Cycleptus elongatus*.

En el dibujo aparece un ejemplar de *Cycleptus elongatus*. Esta especie que se consideraba extirpada del río Conchos y rara para el río Bravo desde mediados del siglo pasado, ha sido nuevamente reportada (2005) para el Bajo Río Conchos como una población afín, que se encuentra en proceso de descripción.



Foto: vwf / mltr

### *Cycleptus cf. elongatus*.

*Cycleptus cf. elongatus*. El ejemplar en la foto corresponde a la población de *Cycleptus cf. elongatus* que en 2005 se encontró en el Bajo Río Conchos. Su estatus taxonómico se encuentra actualmente en revisión por Lozano Vilano y sus colaboradores.



## *Ictiobus bubalus* (Rafinesque, 1818)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Rafinesque, C. S. 1818 (Sep.). "Discoveries in natural history, made during a journey through the Western region of the United States". American Monthly Magazine and Critical Review. Vol. 3, (5) (Sep. 1818), pp. 354-356.

### NOMBRE COMÚN:

Matalote bocón.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Ohio, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, de las grandes planicies en la cuenca de la bahía de Hudson y hacia el sureste hacia la costa este de Estados Unidos de América, al sur se le encuentra en toda la cuenca del río Mississippi extendiéndose desde su desembocadura al sur por todos los ríos de la vertiente del Atlántico hasta la península de Yucatán, en donde se le encuentra en la cuenca del río Usumacinta. Habita de manera general en toda la cuenca del río Bravo.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos con el río Bravo; río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz; Pegüis Grande y río Conchos en Potrero.

### HÁBITAT:

Pozas profundas o canales de grandes ríos en aguas claras de corrientes moderadas, e incluso en presas. Es común en aguas claras de corriente moderada.

### BIOLOGÍA:

Desovan de marzo a septiembre en el sur de Nuevo México, con temperaturas de 16–28 . Se alimentan en el fondo cerca de los bancos de ostrácodos, larvas de insectos, caracoles, algas y detrito.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo amplio 2.8 veces en la longitud patrón; dorso en frente de la dorsal elevado, diámetro del ojo menos de 2 veces en el preorbital. Escamas en la línea lateral menos de 40, generalmente 36; radios anal 8. Comparado con *C. carpio* presenta el arco faríngeo inferior muy fuerte, casi tan ancho como alto. La comisura bucal llega aproximadamente al margen anterior del ojo. Labios espesos, con estrías, más o menos rugosos.

### COLORACIÓN:

Vivo: Dorso azul olivo oscuro a azul pizarra, vientre blanco azulado, labios blancos, aletas azul apizarradas, adultos en reproducción azul oscuro.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059), aunque se menciona que *I. bubalus* llega hasta el río Usumacinta, se considera que por las características que presentan las poblaciones al sur del río Pánuco, es posible se trate de una especie válida correspondiente a *Ictiobus meridionalis*, anteriormente descrita como *Sclerognathus meridionalis* por Günther (1868) y sinonimizada posteriormente. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Ictiobus bubalus*.

Poco se conoce de la biología de *Ictiobus bubalus*. Exhibe escamas grandes por lo que a primera vista puede confundirse con carpa común (*Cyprinus carpio*). Sin embargo el matalote bocón carece de las barbas características de la carpa común.

## *Scartomyzon austrinus* (Bean, 1880)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Bean, T. H. 1880 (30-31 Mar.). "Descriptions of two species of fishes collected by Prof. A. Dugès in central Mexico". Proceedings of the United States National Museum. Vol. 2, (no. 95), pp. 302-305.

### NOMBRE COMÚN:

Matalote chuime.

### LOCALIDAD TIPO:

Piedad, en Morelia, Michoacán, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

En la vertiente del Pacífico en los ríos Armería, Ameca, Grande de Santiago y Mezquital. En la vertiente del Atlántico en la parte media de la cuenca del río Bravo y la subcuenca del río Conchos en Chihuahua y Durango, México.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos en Cuchillo Parado, río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río Nonoava en Agua Caliente, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Florido en Villa Coronado, Pegüis Grande y San Pedro Conchos.

### HÁBITAT:

Ríos o arroyos pequeños o grandes, entre 0.5 y 3 m de profundidad, son comunes en corrientes de lentas a rápidas, en pozas con poca agua e incluso aisladas en temporada de estiaje. Fondo de roca, grava y arena.

### BIOLOGÍA:

Presentan tubérculos nupciales y desovan en primavera, alcanzan una longitud máxima de 38 cm.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, la mitad convexo, la otra mitad casi recto, el vientre convexo hasta la aleta anal, cabeza pequeña y ventral, labios y pliegues carnosos, el labio inferior casi dividido en la mitad; aletas pectorales cortas, su longitud mucho menor que la altura de la cabeza en el occipucio, cabe 5.5 veces en la longitud patrón de los adultos y es mayor que la anchura; intestino circunvolucionado en vueltas amplias, no en espiral cerrado, al lado derecho. **Escamas en la línea lateral 46-49**, a la base dorsal 9-10 y de línea lateral a base anal 6-7, alrededor del cuerpo en el origen de la dorsal 36-41. Radios dorsales 9-13.

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza con dorso verdoso oscuro con tintes plateados; vientre amarillento, aletas anaranjadas. En fijo: dorso oscuro, cuerpo y aletas amarillo claro.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable por lo que no lo consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



### *Scartomyzon austrinus*.

Un joven de *Scartomyzon austrinus* en el mes de mayo en la zona de corriente del Río de Agujas. Estos jóvenes de aproximadamente cinco centímetros de longitud son comunes en este mes en las zonas de fondo arenoso de las corrientes moderadas.



### *Scartomyzon austrinus*.

Un adulto de *Scartomyzon austrinus* buscando alimento, en el río Balleza.



### *Scartomyzon austrinus*.

Adulto de *Scartomyzon austrinus* mientras se sumerge en el fondo buscando alimento, muy probablemente insectos enterrados en el substrato. Río Balleza.

## ORDEN CHARACIFORMES

### FAMILIA CHARACIDAE

#### *Astyanax mexicanus* (De Filippi, 1853)

##### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

De Filippi, F. 1853. "Nouvelles espèces de poissons". Revue et Magasin de Zoologie. (Ser. 2) Vol. 5, pp. 164-171.

##### NOMBRE COMÚN:

Sardinita mexicana.

##### LOCALIDAD TIPO:

México.

##### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

En la vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Bravo en el noreste de Sonora, Nuevo México y Texas, hacia el sur hasta el río Nautla. En la vertiente del Pacífico se le encuentra en las cabeceras de los ríos Mezquital, Yaqui y Mayo.

##### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos con el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado, río Chuvíscar en Juan Aldama, río Conchos en Julimes, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa López; río Florido en Villa Coronado; Pegüis Grande; río Conchos en Potrero; Arroyo en San Diego de Alcalá, San Pedro Conchos, El Orranteño, El Torreón, El Saucillo.

##### HÁBITAT:

Pozas, ríos y arroyos pequeños o grandes, con corrientes moderadas a lentas o incluso estancadas, a profundidades de 0.3 hasta 3 m, con fondo de roca, grava, arena o lodo. Es una especie muy tolerante a bajas en la cantidad de oxígeno en el agua y contaminación con materia orgánica.

##### BIOLOGÍA:

Se alimentan de una amplia variedad de alimento como huevos de peces larvas y juveniles. Se les encuentran generalmente en grupos de más de 50 individuos, ocasionalmente aislados. En México probablemente desovan de la mitad del invierno a la primavera. Frecuentemente es la especie dominante. Los huevecillos son liberados por las hembras después de un breve cortejo sobre algún tipo de cubierta, como vegetación, alga, raíces o detrito. Inmediatamente después y antes de caer son fertilizados por los machos. Los huevecillos y alevines son abandonados a su suerte.

##### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo alto, perfil dorsal y ventral convexos; cabeza pequeña, boca terminal; pedúnculo caudal corto; pectorales bajas, pélvicas abdominales, origen de la aleta dorsal por delante del origen de la anal; escamas en la línea lateral 32-40; radios dorsal 9-12, anal 19-23, principalmente 20-22; branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial 10-17, machos maduros con pequeñas espinas en las aletas anal y pélvicas que le dan una sensación rasposa.

##### COLORACIÓN:

En vivo: presenta en los costados una estola de melanóforos por encima del opérculo que termina en la base caudal con una mancha negra en forma de diamante. Por encima de la estola amarillo claro y por la parte ventral plateado; opérculo plateado. Aletas amarillas, aleta anal, caudal pélvicas y pectorales con tintes rojizos.

En fijo: fondo amarillo oscuro, opérculo plateado, estola desde el opérculo a la base caudal que en el pedúnculo caudal se expande en forma de diamante.

##### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable por lo que no lo consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.

##### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable por lo que no lo consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



#### *Astyanax mexicanus*.

Esta especie ampliamente distribuida en México encuentra su límite de distribución más septentrional en la cuenca del Río Bravo del Norte, en donde compete con especies especializadas de Ciprínidos por el alimento, lo cual limita su número en comparación con otras áreas de su distribución. Río Balleza.

---

## ORDEN SILURIFORMES

---

### FAMILIA ICTALURIDE

---

### *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)

---

#### EXÓTICO EN EL RÍO CONCHOS:

Rafinesque, C. S. 1820 (before July). "Description of the Silures or catfishes of the River Ohio". Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts. Vol. 9, pp. 48-52.

#### NOMBRE COMÚN:

Bagre torito amarillo.

#### LOCALIDAD TIPO:

Río Ohio, Estados Unidos de América.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, al norte desde Canadá limitando al oeste con las Montañas Rocallosas y al este hasta el sur de Ontario y los montes Apalaches incluyendo las cuencas de los Grandes Lagos (excepto el Lago Superior). Se extiende hacia el sur hasta el Golfo de México cubriendo la cuenca del río Mississippi hasta su desembocadura y hasta el río Bravo en donde su rango natural se extiende río abajo de Nuevo Laredo.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel arriba de Riva Palacio y Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza.

#### HÁBITAT:

Ríos pequeños o moderados, con corrientes moderadas a estancadas. Muestran predilección por la vegetación y sustratos suaves de lodo.

#### BIOLOGÍA:

Se alimentan de una amplia variedad de plantas y animales. En México probablemente desovan en los meses de abril a junio. Construyen nidos; los huevos y crías son cuidados por el macho.

#### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, perfiles dorsal y ventral convexos; cuerpo sin escamas; cabeza pequeña y centralmente plana, boca grande y terminal, quijadas iguales, con 8 barbillas, 4 maxilares, 2 premaxilares y 2 nasales, las barbillas maxilares llegan al borde del opérculo; ojo pequeño, rostro corto; primera aleta dorsal con una espina y 6 radios y se inserta por delante de las pélvicas, segunda aleta dorsal adiposa, **aleta anal con 17–20 radios**; pectorales bajas, con margen fuertemente aserrado en su parte posterior, pélvicas abdominales, con una espina y 6 radios, aleta caudal no bifurcada, del tipo emarginada; pedúnculo caudal alto y corto.

#### COLORACIÓN:

En vivo: dorso, cuerpo y cabeza negros, vientre blanco, radios de las aletas negros, membranas interradiales claras.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótico para el río Conchos. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



©: Joe Tomelleri

---

### *Ameiurus melas*.

*Ameiurus melas* es una especie exótica para el río Conchos. Se trata de un gran depredador de hábitos nocturnos. Ha sido introducida para la pesca deportiva en numerosos países europeos donde ha causado estragos.

## *Ictalurus furcatus* (Lesueur, 1840)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Cuvier, G. and A. Valenciennes. 1840 (Nov.). Histoire naturelle des poissons. Tome quinzième. Suite du livre dix-septième. Siluroïdes; Hist. Nat. Poiss. Vol. 15, pp I-XXXI, 1-540, pls. 421-455.

### NOMBRE COMÚN:

Bagre azul.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Wabash, Illinois, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico en la cuenca del río Mississippi en el centro este de Estados Unidos de América, distribuyéndose de la desembocadura hacia el sur en los ríos que desembocan al Golfo de México, hasta el sur de la península de Yucatán, en donde se le encuentra en la cuenca del río Usumacinta y en la vertiente del Caribe en el río Belice.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, Pegüis Grande, río Conchos en Cuchillo Parado .

### HÁBITAT:

Grandes ríos con aguas tranquilas o corrientes ligeras a fuer tes y en pozas con aguas tranquilas.

### BIOLOGÍA:

Se alimenta principalmente en el fondo de peces, aunque también en media agua de larvas de insectos y moluscos.

### RECONOCIMIENTO:

**Aleta anal con margen distal externo recto en la bifurcación, 28–38 radios**, inserta por detrás de la base posterior de la aleta dorsal, esta última inserta por detrás de las aletas pectorales. Dientes premaxilares cortos.

### COLORACIÓN:

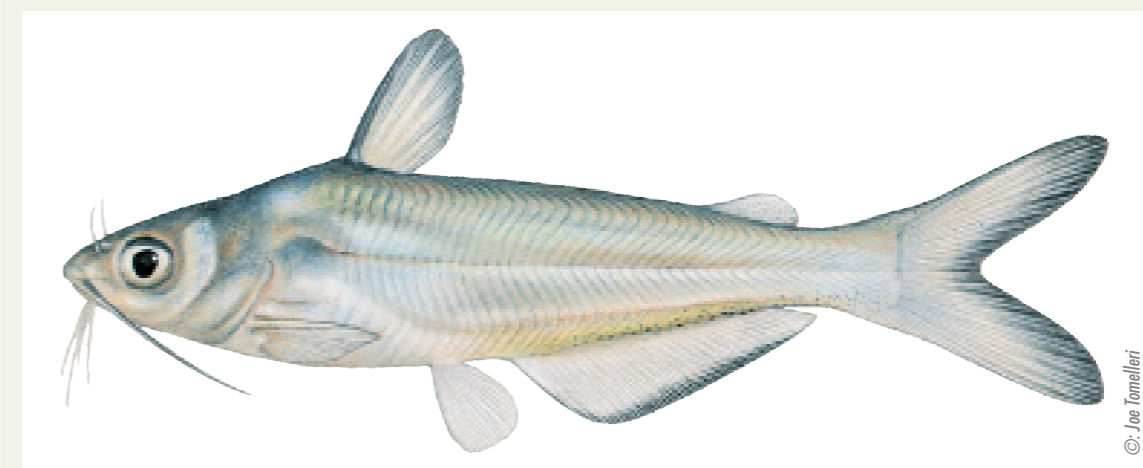
En vivo: cabeza y cuerpo azul-verdoso con tintes plateados, cabeza más oscura que el dorso y vientre plateado, aletas oscuras con tinte rojizo.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, pero a pesar de ello se encontraron pocos ejemplares durante las colectas (los autores consideramos importante que se incluya en la Norma Oficial Mexicana con estatus En Peligro). No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



En la foto, un lugareño muestra orgullosamente al ejemplar de azul (*Ictalurus furcatus*) que capturó para la cena en el Cañón del Pegüis, Bajo Río Conchos.



### *Ictalurus furcatus*.

El dibujo de Joe Tomelleri muestra un juvenil de *Ictalurus furcatus* que a diferencia de *I. punctatus* no exhibe puntos sobre su cuerpo.



### *Ictalurus furcatus*.

*Ictalurus furcatus* se diferencia de *I. punctatus* en que muestra un contorno rectilíneo en el perfil de la aleta anal, mientras que el segundo exhibe uno curvo.

## *Ictalurus pricei* (Rutter, 1896)

### EXÓTICO EN EL RÍO CONCHOS:

Rutter, C. M. 1896 (29 Jun.). "Notes on fresh water fishes of the Pacific slope of North America". II. "The fishes of Rio Yaqui, Sonora, with the description of a new genus of Siluridae". Proceedings of the California Academy of Sciences. (Series 2) Vol. 6, pp. 255-262.

### NOMBRE COMÚN:

Bagre del Yaqui.

### LOCALIDAD TIPO:

Arroyo de San Bernardino, río Yaqui, Arizona, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Pacífico, en las cuencas de los ríos Yaqui, en Arizona, EUA y Mayo, Sonora y Fuerte en Sonora y en la cuenca del interior del río Casas Grandes, Chihuahua.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza.

### HÁBITAT:

Ríos de tamaño moderado y grande. Se encuentra en sustrato de lodo, arena, grava, roca y manantiales o ríos con corrientes moderadas. Muestran predilección por la vegetación y sustratos suaves.

### BIOLOGÍA:

Se mantienen en las partes profundas de las pozas durante el día para visitar las corrientes en donde se alimentan por la noche. Se alimentan de invertebrados acuáticos, otros peces y detrito. El desove es por corto periodo en mayo y puede ser similar al de especies afines en donde el macho defiende los huevecillos y alevines en una depresión en el arroyo. Puede crecer hasta 60 cm y pesar más de 10 kg en cautiverio.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, dorso y vientre convexo, cuerpo sin escamas; cabeza pequeña y angosta, ventralmente plana; ojo pequeño, rostro largo, boca terminal con 8 barbillas, 4 maxilares, 2 premaxilares y 2 nasales, las barbas maxilares llegan al borde del opérculo; primera aleta dorsal con una espina y 6 radios. Su origen se encuentra detrás de las pélvicas. Segunda dorsal adiposa; pectorales bajas, con 11 radios; pélvicas abdominales, caudal bifurcada **muestra margen distal externo convexo en la bifurcación, anal cuando más 25 radios**; pedúnculo caudal corto; distancia interorbital 2.2 veces en la longitud cefálica, diámetro ocular seis veces en la misma longitud; branquiespinas 16-24.

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo gris oscuro, porción superior de la cabeza oscura, área ventral y aletas claras.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótico para el río Conchos. Clasificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



*Ictalurus pricei*.

*Ictalurus pricei* se encuentra clasificada como vulnerable en la Lista Roja de la IUCN, 2007. Paradójicamente esta especie es exótica para el río Conchos.

## *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Rafinesque, C. S. 1818 (Sep.). "Discoveries in natural history, made during a journey through the Western region of the United States". American Monthly Magazine and Critical Review. Vol. 3, (5) (Sep. 1818), pp. 354-356.

### NOMBRE COMÚN:

Bagre de canal.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Ohio, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico desde el sur de Canadá y la cuenca de los Grandes Lagos hacia el sur cubriendo el este y centro de los Estados Unidos de América entre las montañas Rocallosas y los Montes Apalaches; y hacia el sur hasta la costa del Golfo de México extendiéndose en México en la cuenca del río Bravo y las partes bajas de los ríos de la vertiente del Atlántico hasta la Cordillera Neovolcánica.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos en Cuchillo Parado, Pegüis Grande.

### HÁBITAT:

Grandes ríos y sus afluentes con gradientes bajos o moderados. Los adultos se encuentran en las partes profundas de las pozas. Los jóvenes a menudo en zonas poco profundas. Se mueven generalmente a la orilla de noche y en días nublados; se les encuentra en fondo de arena, lodo, grava o piedra, en corrientes rápidas, regulares, lentas o estancadas, a profundidades mayores de 1 m.

### BIOLOGÍA:

Se alimenta de noche a poca profundidad o a lo largo de la orilla. Una masa gelatinosa de huevos es depositada en una depresión. Los huevecillos y las crías son cuidados por el macho. Durante la estación reproductora los machos adquieren un color café más acentuado que las hembras; además con frecuencia se tornan de un color azulado. Se alimentan de una dieta variada que incluye peces, insectos, crustáceos, moluscos y plantas.

### RECONOCIMIENTO:

Borde interno de las espinas pectorales con 10-11 dientes de sierra. El extremo de las barbas maxilares alcanza cerca de la mitad de las aletas pectorales. Altura máxima del cuerpo 5 veces en la longitud patrón. **Aleta anal con 26-32 radios, muestra margen externo distal cóncavo en la bifurcación.**

### COLORACIÓN:

En vivo: con cuerpo y cabeza gris oscuro, presentan dimorfismo sexual. El macho presenta un color más oscuro en azul fuerte que la hembra. Las aletas son del mismo color que el cuerpo. En algunas ocasiones aparecen manchas poco oscuras en los costados del cuerpo.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable por lo que no la consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.

### Nota:

Ocasionalmente se reporta a *Ictalurus cf. lupus* para el río San Pedro y el Bajo Río Conchos en las localidades de Cuchillo Parado, Julimes y Zaragoza (Miller, 2005 y Edwards et al. 2001). También se ha reportado (Hubbs et al. 1991) un bagre misterioso, *Ictalurus sp.* Chihuahua para el río Conchos.

*Ictalurus lupus* está sujeta a Protección Especial por la NOM (Norma Oficial Mexicana). Se trata de una especie muy rara poco estudiada. No se descarta que pudiera coformar un complejo politépico de especies. *I. cf. lupus* se diferencia de *I. punctatus* en que el primero presenta 22-26 radios en la aleta anal vs. 26-32 en el segundo.



### *Ictalurus punctatus.*

Un juvenil de *Ictalurus punctatus* exhibiendo los puntos sobre el cuerpo que le dan su nombre específico, al crecer y desarrollarse los puntos disminuyen en número. También se aprecia en la foto el perfil curvo de la aleta anal que lo distingue de *I. furcatus*.



### *Ictalurus cf. lupus.*

Ejemplar de *Ictalurus cf. lupus* UANL 16207 colectado en el río Conchos en Valle de Zaragoza el 1 de abril de 2003, por el equipo de Ictiología de la UANL.

## *Pyloodictis olivaris* (Rafinesque, 1818)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Rafinesque, C. S. 1818 (Sep.). "Discoveries in natural history, made during a journey through the Western region of the United States". American Monthly Magazine and Critical Revue. Vol. 3, (5) (Sep. 1818), pp 354-356.

### NOMBRE COMÚN:

Bagre piltonte, chato.

### LOCALIDAD TIPO:

Río Ohio, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

En la vertiente del Atlántico se le encuentra en la cuenca del río Mississippi desde las partes altas hasta su desembocadura, extendiéndose hacia el oeste y al sur a las cuencas de los ríos de la vertiente del Golfo de México, incluyendo la cuenca del río Bravo y hasta la Cordillera Neovolcánica.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos en Cuchillo Parado, río Nonoava en Agua Caliente, río Florido en Villa López, Pegüis Grande.

### HÁBITAT:

Grandes ríos, turbios o relativamente claros, los adultos prefieren las zonas profundas mientras que a los jóvenes se les puede encontrar bajo las rocas en las corrientes. Se le puede encontrar en fondo de arena, lodo, grava o piedra; a profundidades mayores de 1 m.

### BIOLOGÍA:

Son carnívoros, los jóvenes se alimentan de larvas de insectos, los adultos se alimentan de peces y crustáceos. Desovan en la primavera tardía y verano temprano. El tamaño máximo registrado es de 1.4 m.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, dorso y vientre convexo, cuerpo sin escamas, cabeza pequeña y ancha, dorso centralmente plano, ojo pequeño, rostro corto, boca grande y terminal, mandíbula inferior más larga que la superior, 8 barbillas alrededor de la boca, 4 son maxilares que llegan aproximadamente a la base pectoral, espina pectoral fuertemente aserrada en ambos bordes pélvicos abdominales, caudal emarginada, pedúnculo caudal alto y corto. Aleta dorsal I espina y 7 radios; **anal 12-15**.

### COLORACIÓN:

En vivo: dorso del cuerpo y cabeza amarillo claro, vientre claro, aleta anal y caudal con una mancha negra.  
En fijo: dorso del cuerpo y cabeza gris claro, vientre color hueso aleta caudal y anal con una mancha negra.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable por lo que no lo consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN 2007.



©: Joe Tomelleri

### *Pyloodictis olivaris*.

A diferencia de la mayoría de los bagres del río Conchos que son omnívoros, alimentándose de larvas de insecto, crustáceos, plantas acuáticas y carroña, el chato (*Pyloodictis olivaris*) es un bagre principalmente piscívoro.



Foto: www.jh

### *Pyloodictis olivaris*.

En la foto, Lilia Vela sostiene un ejemplar de *Pyloodictis olivaris* capturado en el Cañón del Pegüis, Bajo Río Conchos. Esta especie es localmente conocida como chato, y es muy apreciada por su carne.



## ORDEN SALMONIFORMES

### FAMILIA SALMONIDAE

#### *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

##### EXÓTICA PARA EL RÍO CONCHOS:

Walbaum, J. J. 1792. *Petri Artedi sueci genera piscium. In quibus systema totum ichthyologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. Ichthyologiae pars III. Ant. Ferdin. Rose, Grypeswaldiae [Greifswald]. Artedi Piscium. Pt. 3 [i-iii]+1-723, Pls. 1-3.*

##### NOMBRE COMÚN:

Trucha arcoiris.

##### LOCALIDAD TIPO:

Kamchatka, Rusia.

##### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Pacífico, en Norte América desde el río Kuskokwim en Alaska y al sur hasta el río Santo Domingo en Baja California. También se le encuentra en el mar de Bering en las islas Commander y en Asia en Kamchatka, al oeste de las partes bajas del río Amur y a lo largo de la frontera entre Rusia y China. Poblaciones de esta especie han sido introducidas ampliamente en muchos países, incluido México, en donde se le encuentra en varios sistemas hidrológicos.

##### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Se le encuentra en las partes altas del río Conchos en la sierra Tarahumara.

##### HÁBITAT:

Pozas y rápidos de arroyos de agua clara, fría y bien oxigenada en zonas boscosas, sobre un fondo de arena, grava y rocas. También se le encuentra en lagos en las zonas profundas de los mismos. Prefieren una temperatura de 10 a 13°C. Si bien la Trucha arcoiris es principalmente un pez de agua dulce, algunas poblaciones migran temporalmente al mar en algunas áreas. No es claro si esta migración sea derivada de la genética de la trucha o esta sea oportunista, pero aparentemente todas las poblaciones de Trucha arcoiris tienen la capacidad de migrar al mar si las condiciones lo requieren.

##### BIOLOGÍA:

Se alimentan principalmente de larvas de insectos acuáticos y terrestres, aunque se sabe se alimentan adicionalmente de otros peces. En México, las poblaciones asilvestradas desovan de enero a marzo, la madurez sexual la alcanzan al año de edad. La hembra utiliza su cola para escavar una depresión en el fondo del arroyo en donde se empareja con el macho para liberar los huevecillos, que van de unos pocos cientos a varios miles. El macho libera el semen inmediatamente después. Los huevecillos son entonces cubiertos con arena por la hembra utilizando su cola y abandonados a su suerte. Los huevecillos eclosionan entre tres y cuatro semanas después de la puesta a una temperatura de entre 10 a 15°C. El saco vitelino es consumido entre dos y tres semanas a partir de la eclosión. La Trucha arcoiris alcanza un tamaño variable dependiendo del hábitat, de 25 cm en algunos arroyos y hasta más de un metro de longitud en otros. La longevidad se estima de entre cuatro y seis años.

##### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo alargado y comprimido lateralmente, con una cabeza relativamente grande y una boca que se extiende hacia atrás pasando los ojos. Las aletas pélvicas se encuentran retrasadas insertándose casi al final de la base de la aleta dorsal, la que es corta. Presenta una pequeña aleta adiposa bordeada de negro.

##### COLORACIÓN:

En vivo: variable. Las que habitan en lagos presentan una coloración plateada con la espalda verde olivo, aunque algunas veces la espalda es azul metálico, principalmente en aquellas que habitan en lagos profundos o individuos jóvenes. Presenta numerosos puntos en la espalda que se extienden ventralmente hasta cerca de la línea lateral. Los flancos son plateados y libres de puntos, el vientre y la parte ventral de la cabeza blanquecinos. Los ojos son color bronce u olivo. En algunas ocasiones un color rosa metálico está presente en los flancos y la cabeza.

Cuando la trucha arcoiris llega a los arroyos para el desove su coloración se intensifica. La banda rosa en los flancos se torna en un intenso color rojo carmesí. El rojo en las aletas se intensifica. El área ventral se torna de un color gris oscuro y los puntos en los flancos y las aletas aparecen mejor delineados.

Los juveniles presentan un color verde olivo en la espalda. Presentan de ocho a trece marcas ovales oscuras a lo largo de los flancos, con puntos negros en su alrededor. A lo largo de las líneas laterales en los flancos presentan marcas amarillentas.

##### ESTATUS ECOLÓGICO: EXÓTICA PARA EL RÍO CONCHOS:

Es una especie exótica para el área. Su introducción se realizó con fines de acuicultura y pesca deportiva. Se teme que esta especie haya hibridado con la trucha nativa, *Oncorhynchus sp. 'aparique'*.



#### *Oncorhynchus mykiss*.

La Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) originaria de Eurasia y Norteamérica ha sido introducida en las cabeceras de cuenca de la Sierra Madre Occidental en donde ha hibridado con las truchas nativas o Aparique ocasionando serias pérdidas en la biodiversidad y el patrimonio natural de México.

## *Oncorhynchus sp. 'aparique'*

### NOMBRE COMÚN:

Aparique.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Endémica de las partes altas del río Conchos en la sierra Tarahumara, particularmente el arroyo Ureyna, Ejido Panalachi.

### HÁBITAT:

El arroyo Ureyna es un arroyo serrano que corre en un bosque de coníferas con un gradiente moderado. El Aparique habita en pozas de no más de 5 m de ancho y 2 m de profundidad, que se encuentran interconectadas por pequeños rápidos. En junio del 2007 se tomó una temperatura de 13°C. La claridad del agua fue de aproximadamente 3 m. El fondo del arroyo es arenoso con zonas de lodo y grandes rocas.

### BIOLOGÍA:

En junio del 2007 se observaron algunos alevines de no más de 4 cm de longitud en una zona de corriente del Arroyo Ureyna.

### RECONOCIMIENTO:

Todas las truchas nativas mexicanas muestran una coloración opaca, blanquizca en la punta de las aletas anal, pélvica y dorsal. Algunas muestran una punta color naranja o salmón en la aleta dorsal. Los taxa difieren principalmente en el cuerpo, en relación al posicionamiento y color de la banda lateral, arreglo en tamaño y forma de las manchas negras, número de marcas juveniles (parr marks), así como número, forma y tamaño de las marcas juveniles auxiliares. Existen diferencias en la cuenta de vertebras, escamas, otros caracteres merísticos y ADN.

### COLORACIÓN:

La trucha del río Conchos, al igual que las del Mayo, Yaqui, Baluarte y Acaponeta presenta una serie de marcas rojas en la línea lateral (en la región donde la Trucha arcoiris presenta una franja roja), así como una coloración dorado-limón en los flancos y región dorsal del vientre. El abdomen es blanco con pecas plateadas brillantes. Las aletas pélvicas, pectorales y anal son color naranja. La trucha del río Conchos se distingue del resto en que muestra una marca color amarillo-limón o naranja en la garganta en el hueso dentario. Algunos ejemplares juveniles menores de 150 mm longitud total presentan manchas negras sobre la aleta caudal, costados y región dorsal del cuerpo. Ejemplares de 300 mm longitud total presentan el dorso y región dorsal de los costados densamente moteados de negro, incluidas marcas en forma de "x" en la región ventral de los costados y pedúnculo caudal. Los adultos presentan series de 7 a 9 manchas negras sobre la franja frontal del hocico. Fenotípicamente se asemeja a la trucha del río Tomochi de la vertiente del Pacífico.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature). Severamente amenazada, a punto de su extinción, principalmente debido al envenenamiento sistemático de los ríos para su colecta por algunos pescadores locales. De acuerdo a los rarámuri (indígenas que habitan en la región), lo que fue consistente con nuestras observaciones (jmaa y msg), la trucha habita generalmente en poblaciones de tres a cuatro individuos por poza en el arroyo. Con la distribución actual esto no lleva probablemente a más de cien individuos restantes.



### *Oncorhynchus sp. aparique.*

Esta especie aún no descrita científicamente de trucha del río Conchos (*Aparique*), antes distribuida en una área mayor, se encuentra ahora sumamente limitada en su distribución y ha reducido su población alarmantemente.



### Arroyo Ureyna.

Único sitio en donde aún quedan algunos ejemplares de la trucha endémica del Alto Conchos, las cuales permanecen en pequeños grupos (aproximadamente cuatro) por cada una de las pocas pozas como la mostrada en el curso del arroyo.

---

## ORDEN CYPRINODONTIFORMES

---

### FAMILIA POECILIIDAE

---

## *Gambusia affinis* (Baird y Girard, 1853)

---

#### EXÓTICA PARA EN RÍO CONCHOS:

Baird, S. F. y C. F. Girard. 1853. "Descriptions of new species of fishes collected by Mr. John H. Clark, on the U.S. and Mexican Boundary Survey, under Lt. Col. Jas. D. Graham". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 6, pp. 387-390.

#### NOMBRE COMÚN:

Guayacón mosquito.

#### LOCALIDAD TIPO:

Río Medina y río Salado, Texas, Estados Unidos de América.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

En la vertiente del Atlántico en la cuenca del río Mississippi desde los estados de Illinois y el sur de Indiana y hacia el sur hasta la costa del Golfo de México, continuando en los ríos de la vertiente del Golfo de México hasta la laguna de Tamiahua, incluyendo las cuencas de los ríos San Marcos, Bravo, Soto la Marina y Pánuco.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos con el río Bravo, río Conchos en Cuchillo Parado, río Conchos en Julimes, río Satevó en Satevó, Pegüis Grande, río Conchos en Potrero y Arroyo en San Diego de Alcalá.

#### HÁBITAT:

Zona de poco flujo de manantiales, pantanos, lagos, pozas de ríos y arroyos en donde la cubierta de algas verdes o vegetación es común, incluyéndose *Ceratophyllum*, *Chara*, *Juncus*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Typha*. El agua va de clara a turbia, dulce a salada, con fondo de arena, lodo, grava o roca, de una profundidad variable.

#### BIOLOGÍA:

A esta especie se le encuentra cerca de la superficie en agua poco profunda, generalmente en cardúmenes pero ocasionalmente solitaria. Es un pez principalmente carnívoro que se alimenta de insectos y otros invertebrados, peces y algunas veces de alga. Es una especie ovovivípara que se reproduce todo el año cuando la temperatura es propicia. Las hembras son fértiles a las seis semanas de edad, una hembra adulta puede producir hasta 300 embriones, la gestación dura entre tres y cuatro semanas. La longevidad de esta especie es de 15 meses aproximadamente.

#### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, perfil dorsal y ventral convexo, cuerpo con escamas grandes, cabeza pequeña, ojo grande y boca grande y subterminal superior, la mandíbula inferior sobrepasa la premaxila, rostro corto, aleta dorsal por detrás de la anal, pectorales insertadas en la parte media del cuerpo, aleta anal en los machos modificada en gonopodio. **El gancho apical de la rama anterior del cuarto radio seguido hacia el ápice por lo menos de tres segmentos libres, el de la rama posterior en forma de garra angulosa. Pedúnculo caudal largo. Aleta dorsal 6-7 radios anal con 9.**

#### COLORACIÓN:

En fijo: cuerpo claro, dorso café oscuro, escamas pigmentadas que le dan una especie de malla o red, vientre amarillo, alta caudal con pequeños melanóforos alineados formando 2 líneas transversales oscuras.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

Es una especie exótica para el área, siendo un competidor agresivo que puede reemplazar a los peces nativos cuando se le introduce, lo que sucede usualmente para el control del mosquito. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



#### *Gambusia affinis*.

La foto muestra a un macho de *Gambusia affinis* en el acuario. Se aprecia el gonopodio.



#### *Gambusia affinis*.

La foto muestra a una hembra de *Gambusia affinis* en hábitat.

## *Gambusia alvarezi* Hubbs y Springer, 1957

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Hubbs, Clark y V. G. Springer. 1957 (3 Sep.). "A revision of the *Gambusia nobilis* species group, with descriptions of three new species, and notes on their variation, ecology and evolution". Texas Journal of Science. Vol. 9 (no. 3), pp. 279-327.

### NOMBRE COMÚN:

Guayacón de San Gregorio, yellowfin *Gambusia*.

### LOCALIDAD TIPO:

El Ojo de San Gregorio, Chihuahua, México.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Conocido solamente del Ojo de San Gregorio y su salida, afluente del río Parral, cuenca del río Conchos, Chihuahua, México.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Se le encuentra únicamente en el Ojo de San Gregorio y su salida.

### HÁBITAT:

El Ojo de Agua de San Gregorio es un pequeño arroyo con flujo de agua clara de moderado a rápido, fondo de arena, lodo, grava y roca y una abundante vegetación; la profundidad máxima es de 0.5 m. La temperatura del manantial es de alrededor de 24 C y aquella del arroyo de 19 C.

### BIOLOGÍA:

A esta especie se le encuentra en la corriente y entre la vegetación, nadando en cardúmenes a contra-corriente. Es un pez principalmente carnívoro que aparentemente se alimenta de insectos y otros invertebrados. Es una especie ovovivípara que probablemente se reproduce todo el año cuando la temperatura es propicia.

### RECONOCIMIENTO:

A diferencia de *G. senilis* presenta gonopodio con la ceja de la rama anterior del cuarto radio formado por uno o rara vez dos segmentos fusionados. A diferencia de *G. hurtadoi* presenta marcas laterales negras irregulares a lo largo de los flancos, particularmente en las hembras. Margen negro en la aleta dorsal de los machos. Las hembras cuentan con puntos negros interradales en la parte media de la aleta caudal. Hocico ligeramente redondeado.

### COLORACIÓN:

En vivo: color de base amarillento-anaranjado con algo de azul iridicente en el cuerpo. Manchas negras irregulares en los costados superiores, porción ventral amarillenta, aletas amarillentas, dorsal con una banda negra en el margen, con una banda diagonal oscura que va hacia atrás desde la parte superior desde la cuenca de los ojos hasta el opérculo. Áreas infraocular, preopercular y opercular azul plata. El color es más amarillo y anaranjado que en cualquier otro miembro del grupo de *G. nobilis*. Las marcas difusas en los márgenes de las escamas frecuentemente se oscurecen por marcas más prominentes. No presenta marcas anteriores al ano o por debajo del ojo. La mancha medio-dorsal es oscura pero la difusión lateral no alcanza a la línea lateral. La mancha clara postanal frecuentemente oscurece las marcas de los bolsillos de las escamas -scale pockets-. La banda lateral es ancha y oscura. Las marcas oscuras en media luna de los costados se concentran a lo largo de la banda lateral. No son numerosas y generalmente no se interconectan más de tres. La banda lateral es fácilmente visible en la zona entre las medias lunas dispersas. El punto oscuro que rodea al ano es grande. La aleta dorsal muestra una línea subbasal de puntos y el margen oscuro. La aleta caudal no muestra marcas oscuras. La aleta anal de las hembras muestra un margen oscuro. La de los machos es gris uniforme. La barra de la barbilla es prominente e interrumpida al centro. La barra suborbital es oscura.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Amenazada por Williams et al. (1989), SEDESOL (1994) y En Peligro por la NOM (Norma Oficial Mexicana). Clasificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### *Gambusia alvarezi*.

Algunos de los machos "alfa" de *Gambusia alvarezi* muestran una intensa coloración amarilla. Este macho despliega sus aletas en cortejo a una hembra. Ojo de Agua de San Gregorio.



### *Gambusia alvarezi*.

Una hembra de *Gambusia alvarezi* en el arroyo que deriva del Manantial en San Gregorio, de donde es endémica. En este arroyo los grupos de *Gambusia* se congregan en la corriente bajo la protección de la abundante vegetación acuática.



### Ojo de Agua de San Gregorio.

Arroyo de salida del Ojo de Agua de San Gregorio donde se congregan en la corriente entre la vegetación acuática los grupos de *Gambusia alvarezi*.

## **Gambusia senilis Girard, 1859**

### **ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:**

Girard, C. F. 1859 (10 May.). "Ichthyological notices". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 11, pp. 113-122.

### **NOMBRE COMÚN:**

Guayacón del Bravo.

### **LOCALIDAD TIPO:**

Río Chihuahua, cuenca del río Bravo, México.

### **DISTRIBUCIÓN GENERAL:**

Vertiente del Pacífico en el río Conchos y sus afluentes, Chihuahua y Durango, México y la cuenca endorreica del río Sáuz.

### **DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:**

Río Conchos en Maclovio Herrera, río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Santa Cruz en Coyachi, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Florido en Villa Coronado y San Pedro Conchos.

### **HÁBITAT:**

Zonas quietas o con corriente moderada, con agua clara a turbia, en sustratos de lodo, arena, grava, roca, generalmente en zonas densamente vegetadas con una profundidad no mayor a 0.3 m. Se encuentra en zonas altas (aproximadamente de 1,100 a 1,750 msnm) con una variabilidad de temperaturas de 12° a 30°C.

### **BIOLOGÍA:**

A esta especie se le encuentra cerca de la superficie en agua poco profunda, generalmente en cardúmenes pero ocasionalmente solitaria. Es un pez principalmente carnívoro que se alimenta de insectos y otros invertebrados, peces y algunas veces de alga. Es una especie ovovivípara que se reproduce todo el año cuando la temperatura es propicia. El tamaño máximo reportado es de 46 mm de longitud patrón.

### **RECONOCIMIENTO:**

Cuerpo largo, perfil dorsal y ventral convexo, escamas del cuerpo grandes, rostro corto, boca grande y subterminal superior, inserción de la aleta dorsal por detrás de la anal, pectorales insertan en medio del cuerpo, pedúnculo caudal largo, gonopodio con la ceja de la rama anterior del cuarto radio formado por 2 a 4 segmentos fusionados y sierra de la rama posterior del cuarto radio bien definida y desarrollada, segmentos distales inmediatos a la sierra subyúgales, más reducidos que los de la sierra. A diferencia de *G. hurtadoi* y *G. alvarezii* presenta marcas oscuras notorias en los bordes de las escamas de la región inferior, por debajo de la línea media incluido el abdomen.

### **COLORACIÓN:**

En vivo: cuerpo y cabeza amarillento con manchas formando una red, del dorso al vientre, más notorias hacia la aleta anal; aletas translúcidas, la dorsal con base amarilla, con una banda negra en la cabeza en forma inclinada hacia atrás que atraviesa el ojo y alcanza el opérculo.

En fijo: dorso del cuerpo café oscuro, los márgenes de las escamas con pigmento que aparenta una red, cabeza con una banda transversal negra atravesando el ojo, aletas amarillas.

### **ESTATUS ECOLÓGICO:**

A=Amenazada (NOM-059), pero se le encontró en la mayoría de las localidades y en buen número, por lo que no creemos que tenga este estatus. Clasificada como con Bajo Riesgo, casi Amenazada (LR/nt) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### **Gambusia senilis.**

En el centro de la foto un macho de *Gambusia senilis* en el acuario, capturado en el río Satevó, tributario del río Conchos muestra su gonopodio.



### **Gambusia senilis.**

Una hembra de *Gambusia senilis* capturada en el río Satevó, en el acuario muestra la línea de gravidez.

## *Gambusia hurtadoi* Hubbs y Springer, 1957

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Hubbs, Clark y V. G. Springer. 1957 (3 Sep.). "A revision of the *Gambusia nobilis* species group, with descriptions of three new species, and notes on their variation, ecology and evolution". Texas Journal of Science. Vol. 9, (no. 3), pp. 279-327.

### NOMBRE COMÚN:

Guayacán de Dolores, crescent gambusia.

### LOCALIDAD TIPO:

El Ojo de la Hacienda Dolores, un manantial termal a 12.5 km al sur-sureste de Jiménez, Chihuahua, México, a una elevación de 1405 m.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, Ojo de la Hacienda Dolores, en el canal, 12.5 km sur-sureste de Jiménez.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Ojo de Hacienda Dolores y canales de riego, 12.5 km sur-sureste de Jiménez.

### HÁBITAT:

Manantial con agua clara y caliente. Con variación anual de la temperatura de 29°C a 34°C, (aunque tolera aguas más frías de hasta 18°C) y profundidad de 0.3-1.2 m con sustrato de grava, arena, lecho de roca y detrito. Vegetación presente en forma de algas verdes, *Chara sp.*, *Potamogeton sp.* La corriente es moderada; la salinidad 0.5-0.6 ppt, conductividad de 1000 Mhos/seg; altura 1405 m.

### BIOLOGÍA:

A esta especie se le encuentra en el manantial de Dolores de 20 m x 50 m donde habitan densas poblaciones, así como entre la vegetación de la corriente de los canales de riego. Comparte el hábitat con *Cyprinodon macrolepis*. Es un pez principalmente carnívoro que se alimenta de insectos y otros invertebrados. Es una especie ovovivípara que se reproduce todo el año. Los machos establecen jerarquías sociales muy marcadas que se manifiestan en comportamiento agresivo hacia otros machos, así como en la coloración de los machos dominantes. Estos ayudan a sus competidores de las hembras y enfatizan su jerarquía desarrollando una coloración amarilla intensa en la aleta dorsal, base de la aleta caudal y porción ventral del pedúnculo caudal. Algunos machos alfa inclusive muestran áreas amarillas a lo largo de la región lateral dorsal, así como un oscurecimiento de la franja negra que bordea la aleta dorsal. Mientras que los machos se disputan el derecho de apareamiento, las hembras parecen ser no selectivas, apareándose con machos omega de rango inferior cuando los dominantes se descuidan.

### RECONOCIMIENTO:

Característico del grupo de especies *G. nobilis*. Su patrón de coloración es más oscuro y presenta más azul iridiscente que el resto de los miembros del grupo de *G. nobilis*. Se diferencia de *G. alvarezi* en las marcas laterales negras y regulares a lo largo de los flancos. Se diferencia de *G. senilis* en el gonopodio con ceja de la rama anterior del cuarto radio formado por uno o rara vez dos segmentos fusionados. En vivo muestra una banda lateral ancha y oscura cubierta por marcas aún más oscuras que semejan medias lunas. El vientre es color azul iridiscente.

### COLORACIÓN:

Su patrón de coloración es más oscuro y presenta más azul iridiscente que el resto de los miembros del grupo *G. nobilis*. En vivo: muestra una banda lateral ancha y oscura cubierta por marcas aún más oscuras que semejan medias lunas. El vientre es color azul iridiscente. El color de fondo es plateado azulado. Presenta menos anaranjado que *G. alvarezi*. Las zonas claras de las aletas medias son amarillas-anaranjadas. Las marcas en los márgenes de las escamas son oscuras pero difusas, y oscurecidas por otras marcas más prominentes. No presenta marcas anteriores al ano ni ventralmente al preopérculo. La difusión lateral de la línea media dorsal frecuentemente alcanza la banda lateral. La línea delgada postanal no oscurece las marcas de los bolsillos de las escamas -scale pockets-. La línea lateral es amplia y oscura. Medias lunas se concentran a lo largo de la línea lateral oscureciéndola y cubriéndola en ocasiones, siguiendo los márgenes de los bolsillos de las escamas. El punto anal no se restringe al ano. La aleta dorsal presenta una línea de puntos sub-basal. Estos son aún más oscuros que el margen oscurecido. La aleta caudal no tiene marcas oscuras.

La aleta anal en las hembras presenta un borde oscuro, en los machos es grisácea. La barra oscura de la barbilla es prominente y frecuentemente interrumpida al centro. La barra suborbital es oscura. Se observan tres fases de coloración: moteado, gris y dorado. Los moteados carecen de marcas en los bolsillos de las escamas y de barra suborbital. Las marcas en el cuerpo consisten en medias lunas agrupadas y no concentradas a lo largo de la banda lateral. Los grises carecen de las medias lunas típicas de los moteados. Los dorados carecen de manchas oscuras exceptuando el margen de la aleta dorsal, con tres parches pequeños en los márgenes de los bolsillos de escamas frente a la aleta dorsal y por encima de la base de las aletas pectorales, las manchas del peritoneo y el ojo son oscuras. Carece de azul iridiscente.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Especie amenazada según SEDESOL (1994) y En Peligro por la NOM (Norma Oficial Mexicana). Clasificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### *Gambusia hurtadoi*.

Un macho de *Gambusia hurtadoi* hurgando el fondo del manantial en el Ojo de Dolores, Jiménez; Chihuahua. Algunos machos como el mostrado exhiben una brillante coloración amarilla, a éstos se les denomina "Alfa".



### *Gambusia hurtadoi*.

Una hembra de *Gambusia hurtadoi* en el manantial del Ojo de Dolores. Las hembras de esta bella especie muestran una característica barra ancha y negra, longitudinal, seguida en su parte inferior por una raya azul celeste. Las aletas dorsal y anal, como en el caso de los machos, muestran una coloración amarilla.



### Ojo de Dolores.

Canal de salida el Ojo de Dolores, el agua cristalina del manantial en este sitio tiene una temperatura constante de 33 grados centígrados.

## FAMILIA CYPRINODONTIDAE

### *Cyprinodon eximius* Girard, 1859

#### ENDÉMICO DEL RÍO BRAVO:

Girard, C. F. 1859 (18 Oct.). "Ichthyological notices". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 11, pp. 157-161.

#### NOMBRE COMÚN:

Cachorrito del Conchos.

#### LOCALIDAD TIPO:

Río Chihuahua (río Chuvíscar en la ciudad de Chihuahua), México.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, en el Alto Bravo y la cuenca endorreica del río El Sáuz. Se le encuentra en las cuencas del río Devils y Alamo Creek en Texas, así como afluentes del Alto Bravo como el río Conchos.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Florido en Villa Coronado, San Pedro Conchos.

#### HÁBITAT:

Pozas y rápidos de arroyos y ríos hasta 0.50 m de profundidad. Se le encuentra en ríos y arroyos con agua clara o turbia, con fondo de arena, lodo, grava o roca; la vegetación incluye *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Typha* y alga verde.

#### BIOLOGÍA:

Las hembras y jóvenes se agrupan en cardúmenes y muestran una coloración plateada, con una mancha negra u ocelo en la parte posterior de la aleta dorsal. Se alimentan del peritum sobre las rocas o de detrito. Los machos establecen territorios de unos 0.5 m de diámetro alrededor de una roca, o de vegetación acuática, cuando su coloración cambia y se intensifica, ahuyentando a los demás machos del territorio y cortejando a las hembras que se aproximan. Las hembras juntan sus cuerpos al de los machos que las cortejan, ondulándolos simultáneamente cerca de la vegetación o alguna zona de detrito y liberan sus huevecillos adhesivos que son fertilizados por el macho inmediatamente y abandonados a su suerte. Los pequeños alevines mimetizan sus cuerpos con el fondo del hábitat. Las formas rivereñas habitan hábitat variados, aunque prefieren aquellos poco profundos con aguas tranquilas y poca ictiofauna acompañante. Leal-Sotelo (1989) reporta una forma no descrita de *C. eximius* para la localidad de Villa López en un ojo de agua cercano al río Florido, aunque de acuerdo a Echelle y Echelle, 1998, es fenotípica y genéticamente muy similar a la primera. *C. eximius* está conformado por al menos cuatro formas que pudieran merecer reconocimiento taxonómico (Miller, 1976) que incluyen a las poblaciones del río Conchos y del río Sáuz, cerca de laguna Encinillas y posiblemente extinta. Una forma del río Devils en el condado de Val Verde, Texas, y una forma de los tributarios del río Bravo río arriba del río Devils en los condados de Presidio y Brewster, Texas, Estados Unidos de América.

#### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo alto, perfil dorsal y ventral convexo, cuerpo con escamas grandes, **cabeza corta y pequeña**; ojo y boca pequeños, la mandíbula inferior sobrepasa la premaxila, rostro corto, **aleta dorsal por delante de la pélvica**, con 10–12 radios, anal 10–12, pectorales 14–16, largas sobrepasan las pélvicas y en posición baja, pélvicas 5–7, pequeñas, caudales sólo bifurcados 14–16; **escamas en serie lateral 25–27**; branquiespinas 14–17; pedúnculo caudal alto y corto; sin poros mandibulares.

#### COLORACIÓN:

En vivo: machos maduros con cabeza café con destellos azulosos, costados del cuerpo café oscuro, con una serie de bandas oscuras intercaladas con bandas blancas de diferente forma, tamaño y grosor; aletas amarillas, las membranas irradales sin melanóforos, caudal con una serie de manchas negras formando bandas y en el extremo distal una banda

negra mayor que la pupila. Las hembras con cuerpo beige con manchas o bandas de diferente forma, tamaño y grosor; aletas amarillas, a diferencia de *C. salvadori*, las hembras maduras conservan un ocelo negro en la parte posterior de la aleta dorsal, de forma redondeada mayor que la pupila, y antecedido en la parte posterior por una área blanca en forma de media luna, caudal con lunares negros formando bandas difusas.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada (NOM-059), sólo en algunas localidades se encontro un buen número de individuos. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



#### *Cyprinodon eximius*.

Un ejemplar adulto de *Cyprinodon eximius* capturado en el río Satevó, tributario del río Conchos muestra en la aleta caudal la banda negra característica de los machos.

## *Cyprinodon pachycephalus* Minckley y Minckley, 1986

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Minckley, W. L. y C. O. Minckley. 1986 (10 Feb.). *Cyprinodon pachycephalus*, a new species of pupfish (Cyprinodontidae) from the Chihuahuan Desert of northern Mexico. *Copeia*, 1986 (no. 1), pp. 184-192.

### NOMBRE COMÚN:

Cachorrito cabezón.

### LOCALIDAD TIPO:

Baños de San Diego, al este de la ciudad de Chihuahua, México, 28°35.5'N, 105°32.5'W, elevación cerca de 1140 m.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Endémico del manantial San Diego de Alcalá y sus arroyos.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Arroyo en San Diego de Alcalá.

### HÁBITAT:

Se le encuentra en canales y pozas que drenan del manantial de agua caliente, los cuales sobrepasan los 43°C. Ellos aparecen hasta áreas con 39°C, con corrientes lentas a estancadas, con profundidades de entre 10–20 cm, en fondos con lodo y poca piedra.

### BIOLOGÍA:

Se encontraron juveniles en febrero. Existen referencias que mencionan que éstos se han encontrado entre marzo y mayo. Se alimentan de hidróbidos, crustáceos y detrito que obtienen tras remover el sustrato con el cuerpo. Aunque se menciona que se encuentran a temperaturas de 43.8°C, se les encontró a temperaturas de hasta 39°C.

### RECONOCIMIENTO:

Cabeza grande de un tercio a un cuarto en la longitud patrón, aletas dorsal con 9–10 radios, anal 9–11, pectorales 14–17, pélvicas 6–7, caudal 15–20; poros cefálicos preoperculares 2–8, preorbitales 0–4, mandibulares 0; escamas en serie lateral 24–28.

### COLORACIÓN:

En vivo: machos maduros con cuerpo pardo azul-verdoso más oscuro en el dorso, blanco o beige hacia el vientre con bandas oscuras muy difusas en los costados, aletas amarillas; los machos con banda negra en la aleta caudal más ancha que la pupila, ojo amarillo. Hembras: con la coloración similar pero las bandas en los costados son más marcadas y de diferente tamaño, forma y grosor, ocelo en la aleta dorsal más grande que la pupila.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

P=En peligro (NOM-059). Se han introducido Tilapias (*Oreochromis ssp.*) al hábitat y se están reproduciendo rápidamente, lo que posiblemente pueda afectar la pequeña población de estos peces. Clasificada como en Peligro Crítico (CR), en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### *Cyprinodon pachycephalus*.

Un macho adulto de *Cyprinodon pachycephalus* nadando cerca del fondo en la fuerte corriente. San Diego de Alcalá.



### *Cyprinodon pachycephalus*.

Una hembra de *Cyprinodon pachycephalus* nadando cerca del fondo en la fuerte corriente del arroyo de salida del manantial termal en San Diego de Alcalá al sur de la ciudad de Chihuahua.



### *Cyprinodon pachycephalus*.

Una hembra de *Cyprinodon pachycephalus* alimentándose. Estos peces sacuden con la cola fuertemente el fondo del arroyo en espera de encontrar algún invertebrado béntico.



## *Cyprinodon macrolepis* Miller, 1976

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Miller, R. R. 1976 (Aug.). Four new pupfishes of the genus *Cyprinodon* from Mexico, with a key to the *C. eximius* complex. Bulletin of the Southern California Academy of Sciences. Vol. 75, (no. 2), pp. 68-75

### NOMBRE COMÚN:

Cachorrito escamudo.

### LOCALIDAD TIPO:

El Ojo de la Hacienda Dolores, un manantial termal a 12.5 km al sur-sureste de Jiménez, Chihuahua, México, a una elevación de 1405 m.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, Ojo de la Hacienda Dolores, en el canal, 12.5 km sur-sureste de Jiménez.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Ojo de Hacienda Dolores y canales, 12.5 km sur-sureste de Jiménez.

### HÁBITAT:

Manantial con agua clara y caliente. Con variación anual de la temperatura de 29°C a 34°C, profundidad de 0.3 a 1.2 m con sustrato de grava, arena, lecho de roca y detrito. Vegetación presente en forma de algas verdes, *Chara sp.*, *Potamogeton sp.* La corriente es moderada; la salinidad 0.5 – 0.6 ppt, conductividad de 1000 Mhos/seg; altura 1405 m.

### BIOLOGÍA:

Al igual que otros miembros del género, los machos establecen territorios que patrullan agresivamente, expulsando del territorio de aproximadamente 0.5 m de diámetro a cualquier intruso que ose ingresar. Permite sólo la entrada de hembras que desovan y, tras la fertilización del huevecillo que es adherido a plantas acuáticas o al sustrato, las mismas son expulsadas quedando los huevecillos a su suerte. Desovan todo el año. Se alimentan de algas filamentosas adheridas a las piedras, de pequeños macroinvertebrados, así como de cualquier materia comestible que caiga dentro del manantial.

### RECONOCIMIENTO:

Escamas en línea lateral 23–24, pedúnculo caudal 13–16, alrededor del cuerpo 24–26; branquiespinas del primer arco branquial 17–22; vértebras 25; aletas dorsal 10–11, anal 9–11, pectoral 14–17, pélvicas 0–7, poros mandibulares 0, preoperculares 5–8, lacrimales 0–6.

### COLORACIÓN:

Cuerpo gris azulado con barras tan gruesas o más que la pupila del ojo, más notorias hacia la parte dorsal de los costados que hacia la región anterior del cuerpo; en la región posterior llegan hasta la parte ventral. La aleta dorsal del macho es amarilla, la caudal blancuzca con la banda distal negra igual o mayor que la pupila. Las hembras con cuerpo amarillo verdoso con manchas oscuras irregulares principalmente hacia el dorso del cuerpo.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Especie amenazada por SEDESOL (1994); En Peligro por la NOM (Norma Oficial Mexicana). Clasificada como En Peligro (EN), en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### *Cyprinodon macrolepis*.

Una pelea entre dos machos de *Cyprinodon macrolepis*. Las peleas entre los machos de territorios vecinos son frecuentes y tienen como aparente objeto la delimitación territorial. Estas peleas no terminan en daño a algún participante y se limitan generalmente a exhibición. Ojo de Dolores, Jiménez.



### *Cyprinodon macrolepis*.

Una hembra de *Cyprinodon macrolepis*. Las hembras de *Cyprinodon* no poseen la barra negra en el margen de la aleta caudal que los machos poseen. Los juveniles muestran una mancha negra u ocelo en la parte posterior de la aleta dorsal, que se pierde conforme los machos maduran y es distintiva de las hembras adultas.



### *Cyprinodon macrolepis*.

Los territorios de *Cyprinodon macrolepis* se encuentran muy cerca el uno del otro, como puede observarse en esta foto. Ojo de Dolores, Jiménez.

## *Cyprinodon salvadori* Lozano-Vilano, 2002

### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Lozano-Vilano, M. de L. 2002. "*Cyprinodon salvadori*, new species from the upper Rio Conchos, Chihuahua, Mexico, with a revised key to the *C. eximius* complex (Pisces, Teleostei: Cyprinodontidae)". Libro jubilar en honor al Dr. Salvador Contreras Balderas. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, pp. 15-22.

### NOMBRE COMÚN:

Cachorrillo de Bacochi (arroyo grande en rarámuri).

### LOCALIDAD TIPO:

Río Santa Rosa (Bacochi) a 15.3 km antes de llegar a Carichí (San Juanito).

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Endémico de la microcuenca del río Bacochi.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Vertiente del Atlántico, microcuenca del río Bacochi.

### HÁBITAT:

Remansos de ríos y arroyos de corriente moderada a rápida, de 1.5 a 20 m de ancho, profundidades de 0 a 1.5 m a 2,000 msnm, con temperaturas que oscilan entre los 17° y los 20°C. Fondo con rocas y arena.

### BIOLOGÍA:

Poco se sabe. Se le ha observado en uno de los manantiales de aguas termales de Carichí en los bancos del río Bacochi. En el mes de Julio de 2008 se colectaron ejemplares juveniles durante la primera creciente del año. En abril del 2009 se colectaron alevines de 1 mm de longitud total.

### RECONOCIMIENTO:

Se trata de una especie de cachorrillo del grupo *eximius*. Difiere de otras especies excepto de *C. eximius* en la aleta caudal de los machos nupciales con manchas oscuras en 1/2 a 2/3 de la base sobre las membranas interradales, gradualmente en tres series verticales; banda caudal distal negra inmediatamente precedida por una banda estrecha clara; difiere de *C. eximius*, su pariente más cercano, por tener las siguientes características: ojos más pequeños y base de la aleta dorsal más corta, aleta dorsal deprimida corta, base postanal al término del abanico hypural y longitud del pedúnculo caudal mayores, aleta dorsal amarillenta, en la mayoría de las hembras maduras con 3 lunares pardos en la base que se pueden fusionar formando una banda, juveniles con ocelo; ceratobranquial IV con 2-10 dientes.

### COLORACIÓN:

En vivo: machos y hembras maduras con cabeza y cuerpo café oscuro en la porción dorsal, vientre amarillo, costados muestran 9-10 barras café interrumpidas en la parte superior que continúan hasta el vientre. Los machos maduros muestran aletas amarillas; la aleta dorsal con melanóforos en las membranas interradales en más de la mitad de la aleta. La misma presenta un borde blanco. Aleta anal con melanóforos pequeños; aleta caudal punteada formando una banda horizontal proximal, y dos bandas distales; la primera color amarillo de igual o mayor anchura que la segunda que es negra y más ancha que la pupila. Las hembras maduras muestran aleta dorsal moteada con melanóforos, concentrando el color en tres zonas formando tres manchas café. Todos los juveniles muestran ocelo; la aleta caudal es amarilla con melanóforos en las membranas interradales que forman una banda en la base. Las aletas anal, pectoral y pélvica color amarillo claro.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Vulnerabilidad baja a moderada. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



Foto: mdrmb

### *Cyprinodon salvadori*.

Un macho adulto de *Cyprinodon salvadori* en un acuario. La mayor longitud del pedúnculo caudal lo diferencia de *C. eximius*.

## *Cyprinodon julimes* De la Maza-Benignos y Vela-Valladares, 2009

### NOMBRE COMÚN:

Cachorrito de Julimes, burrito de Julimes.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Endémico del manantial "El Pandeño de los Pando" en el municipio de Julimes, Chihuahua, afluente del río Conchos.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Manantial "El Pandeño de los Pando".

### HÁBITAT:

Manantial de aproximadamente 287.62 m<sup>2</sup> con profundidades que van de 40 a 80 cm además de un canal artificial contiguo y abandonado de 437.19 m<sup>2</sup>, que incrementa la superficie y a la vez le sirve de refugio. La temperatura del agua oscila entre los 42 C y los 48 C, además de presentar altas concentraciones de sales disueltas de sodio, calcio, potasio, arsénico y magnesio, entre otros.

### BIOLOGÍA:

Poco se conoce. Al igual que sus parientes más cercanos *C. eximus* y *C. pachycephalus*, las hembras y jóvenes se agrupan en pequeños cardúmenes y muestran una coloración plateada-parda, con una mancha negra u ocelo en la parte posterior de la aleta dorsal. Se alimentan de detrito, de perfitum sobre las rocas, de pequeños macroinvertebrados y se les ve frecuentemente alimentándose de semillas de gramíneas y materia vegetal flotante que cae al manantial. Los machos establecen territorios de unos 0.5 m de diámetro alrededor de ramas hundidas o rocas, cuando su coloración cambia y se intensifica, ahuyentando a los demás machos del territorio y cortejando a las hembras que se aproximan. Las hembras juntan su cuerpo al de los machos que las cortejan, ondulándolos simultáneamente cerca de la vegetación y liberan sus huevecillos adhesivos que son fertilizados por el macho inmediatamente y abandonados a su suerte. Los pequeños alevines mimetizan sus cuerpos con el fondo del hábitat. Todo indica que se trata del pez que completa su ciclo biológico a las mayores temperaturas del planeta.

### RECONOCIMIENTO:

Similar a *C. eximus* pero con cabeza más grande de casi un tercio de la longitud patrón. Cuerpo alto, perfil dorsal y ventral convexo. Mandíbula inferior sobrepasa la premaxila, aleta dorsal adelantada con respecto de la pélvica.

### COLORACIÓN:

En vivo: machos maduros con el dorso, premaxila y aleta dorsal café-anaranjado, costados grisáceos, con una serie de bandas oscuras intercaladas con bandas claras de diferente tamaño y grosor; aletas café amarillentas en su porción inferior, salvo la aleta anal que es del mismo tono que el cuerpo. La aleta caudal presenta una banda negra en el extremo distal. Las hembras con cuerpo beige presentan manchas o bandas de grosor variado que recuerdan a un "burrito", de ahí su nombre vernáculo. Aletas claras o amarillas, dorsal muestra ocelo en la parte posterior.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

Si bien no se encontraba clasificada taxonómicamente y por lo tanto no se encuentra en la Lista Roja de la IUCN el cachorrito de Julimes se encuentra severamente amenazado, principalmente debido a lo limitado de su hábitat, el abatimiento del sistema de agua subterráneo y su derivación para la agricultura. El "mantenimiento" que se ha dado a los manantiales a través de maquinaria pesada, extirpó ya desde la década pasada al cachorrito de los manantiales aledaños según cuentan los habitantes de Julimes. El número de individuos observados entre el 25 y el 26 de febrero del 2007 apenas sobrepasaba los 50 ejemplares adultos entre machos y hembras.



Foto: wwf / jmaaa

### *Cyprinodon julimes*.

Un macho en coloración dominante de *Cyprinodon julimes*. Los machos establecen pequeños territorios vecinos unos de otros entre objetos como carrizos, a donde atraen a las hembras para que depositen sus huevecillos. Manantiales de Julimes.



Foto: wwf / jmaaa

### *Cyprinodon julimes*.

Hembra de *Cyprinodon julimes*. A la derecha se pueden observar dos machos jóvenes. Esta particular población en estudio, soporta temperaturas de hasta 45 grados centígrados en su hábitat, quizá el pez que habita a más alta temperatura en el mundo.

---

## FAMILIA FUNDULIDAE

---

### *Fundulus zebrinus* Jordan y Gilbert, 1883

---

#### EXÓTICO PARA EL RÍO CONCHOS:

Jordan, D. S. y C. H. Gilbert. 1883 (early Apr.). Synopsis of the fishes of North America. Bulletin of the United States National Museum. No. 16, pp. i-iv, 1-1018

#### NOMBRE COMÚN:

Plains killifish (sardinilla de las planicies).

#### LOCALIDAD TIPO:

Entre Fort Defiance y Fort Union, Nuevo México, Estados Unidos de América (probablemente en un afluente superior del río Grande del Norte).

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Del sureste de Montana hacia el este hasta Missouri y al sur hasta el sur de Texas. Nativo del río Pecos en el Alto Bravo en Texas.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Pegüis Grande.

#### HÁBITAT:

Arroyos de poca profundidad (rara vez más de 15 cm) con fondo de arena, grava y piedra, en agua clara o turbia. Es común en agua altamente alcalina o salina.

#### BIOLOGÍA:

Para protegerse del sol o los depredadores, se entierra de tal manera que sólo los ojos y la boca son visibles. Son omnívoros, se alimentan de insectos y otros invertebrados acuáticos, diatomeas y otras plantas. Desovan en el verano en pequeños manantiales con fondo de arena y grava. Los machos no son territoriales, son agresivos mientras desovan. Alcanza 100 mm de longitud total.

#### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo delgado, perfil dorsal y ventral convexo, cuerpo con escamas pequeñas cabeza pequeña y casi plana en su porción ventral. Ojos grandes, rostro pequeño boca pequeña, mandíbula inferior sobrepasa la premaxila, aleta dorsal por detrás de las aletas pélvicas, pélvicas abdominales, aleta caudal grande y emarginada, pedúnculo caudal largo; dorsal con 13-16, anal 13-14 escamas en serie lateral 41-49.

#### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza amarillo con tintes plateados, más oscuro hacia el dorso con una serie de bandas negras en los costados de diferente tamaño, aletas amarillentas.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótico para el área. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



©: Joe Tomelleri

---

### *Fundulus zebrinus*.

---

Se trata de una especie exótica para el río Conchos. Las franjas verticales que recuerdan a las de una cebra le dan su nombre específico

---

## ORDEN ATHERINIFORMES

---

### FAMILIA ATHERINOPSIDAE

---

#### *Menidia beryllina* (Cope, 1867)

---

##### EXÓTICO PARA EL RÍO CONCHOS

Cope, E. D. 1867. Supplement on some new species of American and African fishes. Transactions of the American Philosophical Society. Vol. 13 (pt 2), pp. 400-407

##### NOMBRE COMÚN:

Plateadito salado.

##### LOCALIDAD TIPO:

Río Potomac, lado opuesto a Washington, D.C., en Jackson City, Virginia, Estados Unidos de América.

##### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, a lo largo de la costa este de Estados Unidos de América desde Massachussets (al norte de Cape Cod) y al sur hasta la laguna de Tamiahua en el norte de Veracruz, pero probablemente hasta la Cordillera Neovolcánica, incluyendo el río Bravo. Esta especie es nativa de cuerpos de agua dulce y salobre en las partes bajas de los ríos, y ha sido introducida a la parte alta del río Bravo.

##### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, río Conchos y Maclovio Herrera, río Conchos en Julimes, El Orranteño, El Saucillo y Estación Conchos.

##### HÁBITAT:

Aguas costeras y bocas de los ríos, igual penetra río arriba en agua dulce, se le encuentra en aguas quietas o de corrientes lentas, con fondo principalmente de arena y lodo, algunas veces en grava y piedra, en agua clara o turbia.

##### BIOLOGÍA:

Desova en primavera y verano. Talla máxima conocida de 125 mm longitud patrón.

##### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo largo, perfil dorsal y ventral convexo, cuerpo con escamas grandes, con bordes lisos, poros en la línea lateral bien marcados, cabeza grande, ojo grande, rostro largo, boca grande y sub-terminal superior. Primera dorsal por detrás de la aleta pélvica, segunda por detrás de la inserción de la aleta anal, pedúnculo caudal largo. Primera aleta dorsal con 5 espinas, segunda con una espina y de 8-10 radios, anal con una espina y 16-19 radios; escamas en la línea lateral 36-39; predorsales 16-18.

##### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo amarillo verdoso, con una banda plateada en los costados, aletas transparentes.

En fijo: dorso y vientre en amarillo claro, con una estola plateada por detrás del opérculo hasta la caudal, opérculo plateado.

##### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótico para el área. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN.



©: Joe Tomelleri

---

#### *Menidia beryllina*.

---

Se trata de una especie exótica para el río Conchos. Un auténtico charal de la familia Atherinopsidae.

## ORDEN PERCIFORMES

### FAMILIA CENTRARCHIDAE

## *Lepomis cyanellus* Rafinesque, 1819

#### EXÓTICO PARA EL RÍO CONCHOS

Rafinesque, C. S. 1819 (Jun.). "Prodrome de 70 nouveaux genres d'animaux découverts dans l'intérieur des États-Unis d'Amérique, durant l'année 1818". Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire Naturelle. Vol. 88, pp. 417-429.

#### NOMBRE COMÚN:

Pez sol.

#### LOCALIDAD TIPO:

Río Ohio, Estados Unidos de América.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Vertiente del Atlántico, este y centro de Norteamérica, desde el oeste de los Montes Apalaches en Ontario, Canadá y Nueva York y al oeste hasta Dakota del Norte, extendiéndose hacia el sur hasta la costa del Golfo de México y hasta las partes bajas del río Bravo.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos con el río Bravo, río Chuvíscar en Juan Aldama, río Conchos en Julimes, río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza; Río del Parral 13.1 km oeste de Hidalgo del Parral, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa López, río Conchos en Potrero, Arroyo en San Diego de Alcalá, San Pedro Conchos.

#### HÁBITAT:

Amplia tolerancia ecológica. Vive en áreas poco profundas de canales, pozas, presas, ríos (incluso intermitentes). Se le encuentra en hábitat con fondo de arena, lodo, grava y piedra, áreas sin corrientes a lentas o regulares, generalmente en áreas con vegetación.

#### BIOLOGÍA:

Se alimenta de manera oportunista de crustáceos, insectos y pequeños peces, con una boca grande que le permite obtener presas mayores que a sus congéneres, es una especie adaptable y un agresivo depredador. Desova en primavera tardía y verano temprano. Los machos defienden nidos en forma de depresiones en la arena, que construyen en colonias o solitariamente, a donde las hembras se aproximan a desovar. Los huevecillos eclosionan en dos días, los machos cuidan el nido por cinco o siete días. Es sexualmente maduro al inicio del tercer año. Este pez es relativamente sedentario y se le encuentra toda su vida en un área determinada. Alcanza una longitud total de 25 cm en los machos.

#### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo corto, altura del cuerpo 3 veces en la longitud patrón; cuerpo con escamas grandes, cabeza grande, lóbulo sobre la parte superior del opérculo dirigido hacia el dorso, rostro corto, ojo grande, boca grande y terminal, premaxilar no pasa la mitad del ojo, dorsal un poco por detrás de la inserción de las pέλvicas y base posterior un poco por delante de la anal, 10 espinas rara vez 9 u 11; aleta pectoral baja, corta y redondeada, con 13-14 radios, aletas pέλvicas torácicas pedúnculo caudal corto, anal con 3 espinas y 9 radios, caudal redondeada; escamas en serie lateral 40-53; branquiespinas delgadas y largas igual que la pupila.

#### COLORACIÓN:

En vivo: pardo-amarillento en cabeza y dorso, verdoso olivo pálido hacia el vientre, con manchas de forma irregular en la cabeza y el cuerpo color azul, con bandas en los costados oscuras no muy bien definidas; todas las aletas color pardo amarillento; lóbulo sobre la parte superior del opérculo con un lunar negro mayor que el ojo y rodeado en su parte externa por un área amarilla.

En fijo: dorso café, vientre café claro, opérculo con un lóbulo con una mancha negra redondeada, dorsal café una mancha oscura redonda en la parte posterior, pέλvica y anal, café con los márgenes blancos.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótico para el área. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



#### *Lepomis cyanellus*.

En la foto se aprecia un macho de *Lepomis cyanellus*. Esta especie exótica para el río Conchos se reporta en la cuenca a partir del año 2003.

## ***Lepomis macrochirus* Rafinesque, 1819**

### **EXÓTICO PARA EL RÍO CONCHOS:**

Rafinesque, C. S. 1820 (Jan.). "Ichthyologia Ohiensis" [Part 2]. Western Revue and Miscellaneous Magazine. Vol. 1 (no. 6), pp. 361-377.

### **NOMBRE COMÚN:**

Mojarra de agallas azules.

### **LOCALIDAD TIPO:**

Ríos Ohio, Green y Wabash, Estados Unidos de América.

### **DISTRIBUCIÓN GENERAL:**

Se le encuentra en el este de Norteamérica en la vertiente del Atlántico desde el sur de Ontario, la cuenca de los Grandes Lagos, la cuenca del río Saint Lawrence y al este a la costa de Virginia. Extendiéndose su distribución de manera continua al sur hasta la península de Florida, la costa del Golfo de México y el noreste de México, en donde se le encuentra en el Bajo Bravo y sus tributarios, como los ríos Salado, Álamo y San Juan.

### **DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:**

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, río Conchos en Maclovio Herrera, río Conchos en Julimes, Santa Isabel río arriba de Riva Palacio, río Florido Rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa López, río Florido en Villa Coronado, El Orranteño, El Saucillo y Las Varas.

### **HÁBITAT:**

Zonas poco profundas de lagos, pozas, presas, arroyos y ríos de flujo lento. Agua templada y clara. Se les encuentra en zonas con plantas acuáticas u otro tipo de cubierta. Sustrato de grava, roca, lodo o cieno. Pueden vivir a una profundidad cerca de 1.5 m.

### **BIOLOGÍA:**

Se alimenta principalmente en el amanecer o el atardecer de pequeños invertebrados como crustáceos, insectos acuáticos, lombrices, pequeños peces, los que se limitan en tamaño a su pequeña boca. En México desova empezando la primavera y hasta principios del verano. Se reproducen en nidos que consisten en depresiones que prepara el macho sacudiendo vigorosamente la cola sobre un sustrato de arena, arcilla, grava o detrito. Los nidos son construidos en un área abierta libre de plantas, en colonias. Los machos protegen el nido al que llegan las hembras para desovar, cortejadas por éste que sale y nada hacia ellas y retorna emitiendo sonidos distintivos. En la construcción del nido las partículas más pesadas permanecen y sirven para proteger a los embriones durante el periodo en el cual consumen el saco vitelino. Los huevecillos, adhesivos, de entre 1.0 y 1.5 mm de diámetro, son depositados por la hembra en el nido, mientras nada en círculos con el macho y se inclina lateralmente por debajo de éste, quedando las zonas ventrales de ambos muy próximas. Cada uno entonces libera el esperma o los huevecillos simultáneamente. Más de una hembra puede participar en el desove, así mismo, más de un macho puede fertilizar los huevecillos, pues cuando el macho residente se distrae, otros aprovechan. Al terminar el desove, la hembra es expulsada del nido y el macho entonces cuida de los huevecillos que oxigena agitando el agua con sus aletas pectorales o con la cola. Mientras una hembra puede desovar por primera vez a los cuatro meses de edad, el número de huevecillos producidos se incrementa con la edad. Una hembra de dos años de edad puede liberar casi 4,000 huevecillos en una puesta mientras que una de cuatro años puede alcanzar los 20,000. Vive alrededor de cinco años pero se han reportado individuos viejos de hasta 10 años de edad. Los adultos alcanzan una longitud de hasta 19 cm.

### **RECONOCIMIENTO:**

Cuerpo corto y alto con perfil dorsal y ventral convexo; cuerpo con escamas grandes; línea lateral completa, con 39-45 escamas; cabeza grande; lóbulo sobre la parte superior del opérculo dirigido hacia la parte posterior del cuerpo; branquiespinas delgadas y largas igual que el ojo; este último pequeño, 4 veces en la longitud cefálica; rostro corto; boca pequeña, oblicua, no rebasa la mitad del ojo, con posición terminal; dorsal más grande que anal con 10 espinas y 12 radios, anal con 3 espinas y 10 radios. A diferencia de *L. megalotis* y de *L. cyanellus*, presenta aletas pectorales bajas, largas y en punta. Aletas pélvicas torácicas; pedúnculo caudal ancho y corto; 5 series de escamas en las mejillas.

### **COLORACIÓN:**

En vivo: cuerpo y cabeza amarillento oliváceo puntos azulosos en todo el cuerpo formando bandas longitudinales, vientre más claro que el dorso, cabeza con bandas azules y en su parte inferior color plateado azuloso, lóbulo sobre la parte superior del opérculo con un lunar negro mayor que el ojo y rodeado en su parte externa por un área amarilla, aletas del mismo color que el vientre, dorsal con una mancha oscura en la base posterior mayor que el ojo.

### **ESTATUS ECOLÓGICO:**

Exótico para el área. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



### ***Lepomis macrochirus*.**

Se trata de una especie exótica para el río Conchos, de la cual se tienen registros a partir de 1952.

## *Lepomis megalotis* (Rafinesque, 1820)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS:

Rafinesque, C. S. 1820 (Feb.). "Ichthyologia Ohiensis" [Part 3]. Western Revue and Miscellaneous Magazine. Vol. 2 (no. 1), pp. 49-57.

### NOMBRE COMÚN:

Robalo gigante.

### LOCALIDAD TIPO:

Kentucky, Ríos Licking y Sandy, Estados Unidos de América.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Se le encuentra en la vertiente del Atlántico en la parte este central de Norteamérica. Al norte se distribuye desde el sureste de Canadá en las provincias de Ontario y Quebec, al oeste de los montes Apalaches y hacia el oeste hasta el norte de Minnesota. Hacia el sur se distribuye hasta el Golfo de México, al oeste de la península de Florida en Alabama, se extiende al suroeste a través de Texas y hasta la cuenca del río Bravo y sus afluentes.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, río San Pedro en San Francisco de Borja, río Nonoava en Agua Caliente, río de Aguajas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Balleza en Juan Méndez, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Florido en Villa Coronado.

### HÁBITAT:

Presas, pequeños ríos, generalmente ausente de las tierras bajas. Es, sin embargo, abundante en los ríos de agua preferentemente clara de tierras altas con fondos rocosos. Habita en zonas de corriente lenta o agua estancada. Se le encuentra generalmente en sustratos de arcilla, arena, grava o rocas, en zonas sin vegetación. Se le encuentra hasta a dos metros de profundidad.

### BIOLOGÍA:

Su dieta consiste en insectos y otros invertebrados pequeños, en ocasiones pequeños peces, los juveniles viven en remansos con poca corriente y bajo las algas con adultos. Se reproducen en marzo (cerca de Meoqui) y en mayo cerca de las cabeceras del río Conchos; es probable que desoven de marzo a agosto. Esta especie muestra poco movimiento en los ríos, generalmente corriente abajo. Se reproducen en nidos, los que consisten en depresiones que prepara el macho sacudiendo vigorosamente la cola sobre un sustrato de arena, arcilla, grava o detrito, generalmente del doble del diámetro que su longitud. Los nidos son construidos en áreas abiertas libres de plantas, en colonias. El cortejo es similar al observado en *L. macrochirus*. El número de huevecillos que una hembra puede producir se incrementa con la edad. Si bien, individuos tan pequeños como 4 cm de longitud total son capaces de reproducirse, sólo los machos pequeños oportunistas son exitosos pues los machos requieren de una longitud total mínima de 7.5 cm para poder construir y defender su nido. Alcanzan hasta 20 cm de longitud total.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo corto y alto, perfil dorsal y ventral convexo, escamas del cuerpo grandes, 37-38 (siempre menos de 40) en línea lateral y 5-7 hileras de escamas en el cachete; rostro corto, ojo grande, boca corta y terminal, alcanza hasta la mitad del ojo; branquiespinas gruesas y cortas menores que la pupila, dorsal más grande que la anal, esta última con 9-10 radios, pectorales bajas, cortas y redondas con 13-14 radios, pélvicas torácicas; pedúnculo caudal corto; margen opercular superior con un lóbulo, generalmente posterior, muy grande en los adultos.

### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza pardo amarillento, más oscuro hacia el dorso y parte anterior del cuerpo y cabeza en la zona ventral amarillo; bandas claras en los costados; cabeza con bandas azules alargadas, con formas irregulares que se entrecruzan formando una red. Lóbulo sobre la parte superior del opérculo con un lunar negro, rodeado en su parte posterior por un margen azul; aletas amarillentas.

En fijo: dorso café oscuro, vientre amarillo pálido, lóbulo del opérculo con una mancha negra en la parte posterior de la

dorsal con una mancha circular negra, aletas dorsal, anal y caudal oscuras en la parte posterior, con una línea blanca a lo ancho de la aleta negra y sin margen claro o sumamente angosto.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

No está sujeta a ninguna categoría dentro de la NOM-059, por las poblaciones encontradas y el número de individuos se observa estable, por lo que no lo consideramos en problemas. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



Foto: wwf / jmaa

### *Lepomis megalotis*.

En el procedimiento de desove, las hembras de *Lepomis megalotis* adoptan una posición con un flanco paralelo al fondo mientras la pareja forma círculos alrededor del nido. Con esto se logra que el ovopositor de la hembra quede cercano a la papila genital del macho, lográndose una mejor fertilización de los huevecillos. Río de Aguajas.

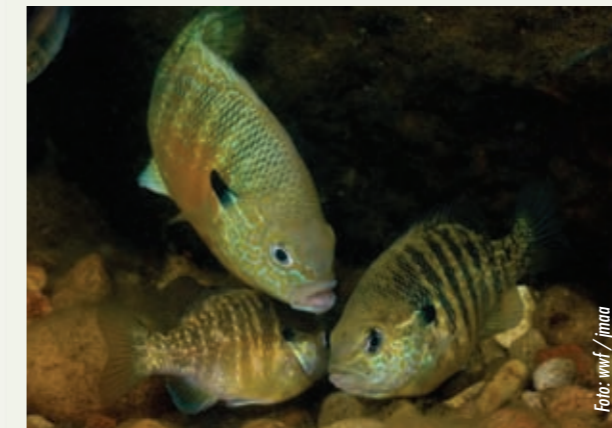


Foto: wwf / jmaa

### *Lepomis megalotis*.

Das hembras de *Lepomis megalotis* se disputan un macho sobre su nido. Los machos en primavera excavan nidos en las zonas poco profundas en zonas de grava y defienden el territorio de cría, mostrando su librea de apareamiento, las hembras acuden al nido disputándose el macho para desovar. Con esto es común que cada nido contenga huevecillos de varias hembras, asegurándose la diversidad genética. Río de Aguajas.



Foto: wwf / msj

### *Lepomis megalotis*.

Una pareja de *Lepomis megalotis* sobre el nido preparado por el macho en las zonas poco profundas del Río de Aguajas durante la primavera. Las parejas forman círculos en preparación para depositar los huevecillos y su fertilización.



## ***Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802)**

### **NATIVA PARA EL RÍO CONCHOS SÓLO EN LOS 20 KM ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO BRAVO:**

Lacépède, B. G. E. 1802 (6 Apr.). Histoire naturelle des poissons. Hist. Nat. Poiss. Vol. 4, pp. i-xliv, 1-728, pl. 1-16.

### **NOMBRE COMÚN:**

Lobina negra.

### **LOCALIDAD TIPO:**

Les rieras de le Carolina; Charleston, Carolina del Sur, considerada como la localidad probable.

### **DISTRIBUCIÓN GENERAL:**

Se le encuentra en el este de Norteamérica en la vertiente del Atlántico desde el sur de Ontario, la cuenca de los Grandes Lagos, la cuenca del río Saint Lawrence y al este a la costa de Virginia. Su distribución se extiende de manera continua al sur hasta la península de Florida, la costa del Golfo de México y el noreste de México, en donde se le encuentra en el Bajo Bravo y sus tributarios, como los ríos Salado, Álamo y San Juan teniendo su población nativa más meridional en el río Soto La Marina.

### **DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:**

Desembocadura del río Conchos en el río Bravo, río Conchos en Maclovio Herrera, río Conchos en Julimes, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Florido rumbo a Ojo Caliente, El Orranteño, Torreón, El Saucillo, Estación Conchos, Las Varas.

### **HÁBITAT:**

Lagos, presas, arroyos y ríos de agua preferentemente claras y cálidas pero también con cierta turbiedad; sustrato cenagoso, lodo y cieno, grava, rocas, o arena, con corriente moderada, lenta o estancada. Se le encuentra tanto en áreas de vegetación abundante como en áreas sin vegetación siempre y cuando existan refugios. No tolera una salinidad superior a 12 ppm.

### **BIOLOGÍA:**

Se alimenta principalmente de peces e invertebrados que localiza con la visión, aunque se puede alimentar de animales como ranas o aves que se encuentren en el agua. Los ataques se presentan principalmente a media agua o en la zona béntica, aunque salen a comer a la superficie. Los individuos más pequeños de 5 cm se alimentan de pequeños crustáceos, de insectos y sus larvas principalmente. En México probablemente desovan en marzo-junio. Se reproducen en nidos que consisten en depresiones que el macho prepara sacudiendo las aletas pectorales y el cuerpo sobre un sustrato sólido en una área preferentemente cubierta (vegetación, troncos sumergidos, raíces), generalmente entre 0.3 y 1.3 m de profundidad. Existe una distancia de al menos dos metros entre nido y nido. Estos son de aproximadamente el mismo diámetro que la longitud del macho. Los machos abandonan el nido para cortejar a las hembras, a las que atraen de regreso, usando patrones de cortejo que incluyen rápidos cambios en la coloración. Los huevecillos, color amarillo a naranja, son adhesivos, de alrededor de 1.4-1.8 mm de diámetro y suman de 5 a 40 mil. Éstos son depositados en el nido, emparejándose macho y hembra lado a lado. Ambos se inclinan lateralmente, juntando las zonas ventrales. Los huevecillos y el esperma se liberan simultáneamente. Una vez terminado el desove, la hembra es expulsada del nido y el macho cuida los huevecillos que oxigena agitando el agua con sus aletas pectorales día y noche, ahuyentando a potenciales depredadores. Los huevecillos eclosionan entre tres y cuatro días después, dependiendo de la temperatura del agua. El macho cuida el nido con los alevines por varias semanas, durante las cuales no se alimenta. Utiliza su boca para ahuyentar potenciales depredadores de los huevos o alevines. La madurez sexual es alcanzada a los 22 cm por el macho mientras en las hembras sucede a los 25 cm. Los machos de Lobina negra tienen una vida más corta que las hembras, estos viven por alrededor de 7 años mientras las hembras viven hasta 10. Alcanzan tallas hasta de 70 cm de longitud.

### **RECONOCIMIENTO:**

Cuerpo alargado, altura máxima del cuerpo cerca de 3 veces en la longitud patrón, línea lateral presente y desarrollada con 65-70 escamas en serie lateral, **aleta dorsal espinosa separada de la dorsal suave por una muesca profunda extendiéndose casi hasta la base**, con 10 espinas y 12-13 radios; mandíbula superior se extiende sobrepasando el margen posterior del ojo, anal 3 espinas y 10-12 radios, pectorales 14-15.

### **COLORACIÓN:**

En vivo: cuerpo y cabeza verde olivo oscuro hacia el dorso, costados verde olivo claro con un serie de manchas alargadas a todo lo largo del cuerpo del mismo color que el dorso, al igual que 3 líneas que parten de la parte posterior del ojo y atraviesan el área preopercular, vientre beige amarillento, aletas pectorales, pélvicas y anal amarillo claro con margen externo blancuzco, dorsal y caudal más oscuras por melanóforos en las membranas interradales.

En hijo: dorso café oscuro, vientre amarillo claro, con una serie de manchas oscuras a lo largo de la línea lateral y el dorso, el preopérculo con 3 líneas de melanóforos que parten de la parte posterior del ojo, membranas interradales de la dorsal, anal caudal con melanóforos

### **ESTATUS ECOLÓGICO:**

Exótico para la mayor parte del área. No se encuentra en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature).



Foto: wwf/mag

### ***Micropterus salmoides*.**

*Micropterus salmoides*, la Lobina negra, es una especie depredadora capaz de terminar con poblaciones completas de especies nativas en zonas en donde ha sido introducida. Si bien esta especie es nativa del Bajo Río Conchos, se le considera exótica en el resto del río Conchos, donde quizás se expandió después de las introducciones realizadas para la pesca deportiva.

## FAMILIA CICHLIDAE

### *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852)

#### EXÓTICO PARA EL RÍO CONCHOS:

Peters, W. (C. H.). 1852. Diagnosen von neuen Flussfischen aus Mossambique. Monatsberichte der Akademie der Wissenschaft zu Berlin; 1852, pp. 275-276, 681-685

#### NOMBRE COMÚN:

Tilapia mossambica.

#### LOCALIDAD TIPO:

Río Zambezi, Mozambique.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Es nativa de África. Habita en el bajo Zambezi, bajo Shiré y las planicies costeras desde el delta del Zambezi hasta la bahía de Algoa. Se le encuentra además en el río Brak en la parte este del Cabo y en el río Transvaal en el sistema del Limpopo.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Conchos en Julimes, río Florido rumbo a Ojo Caliente, río Conchos en Potrero, San Pedro Conchos, El Orranteño, Torreón.

#### HÁBITAT:

Presentan gran habilidad para adaptarse a las diferentes condiciones del ambiente, son capaces de sobrevivir tanto en agua dulce como salada. Si bien su rango normal de temperatura se extiende entre 12–38°C, con crecimiento óptimo a 30°C, pueden tolerar agua hasta de 12°C y sobrevivir en temperaturas tan bajas como 5°C y tan altas como 43°C por periodos cortos de tiempo. El oxígeno disuelto 5 mg/l, la salinidad 30–40 ppm, pH 6.5–8.5; turbidez no mayor a 25 ppm.; fondo de lodo, cieno, arena; la profundidad puede variar desde 40 cm. a más de un metro, con corrientes nulas a lentas, se le encuentra en ríos, arroyos, pantanos, pozas y represas. Se trata de una especie tolerante a la contaminación del agua.

#### BIOLOGÍA:

Se trata de una especie oportunista, omnívora; su largo intestino y hábitos alimenticios siguen a una especie altamente herbívora. Se agrupa en cardúmenes y consume principalmente alga y fitoplancton, pero también plantas acuáticas, además de larvas de insectos, crustáceos, lombrices, así como pequeños peces. Son peces muy precoces sexualmente que alcanzan su reproducción a los 12 cm de longitud, cuando pueden tener sólo seis meses de edad, aunque es más común que esto suceda entre los 12-15 meses.

Se trata de un criador de boca materno. La madre protege los huevecillos fertilizados y posteriormente da albergue a sus alevines durante sus primeras semanas de vida al interior de la cavidad bucal. Los machos dejan el cardúmen para establecer un territorio en una zona abierta de sustrato suave, generalmente arena cuando ésta se encuentra disponible, o arcilla cuando no. El macho permanece entonces activo, excavando una depresión de aproximadamente 0.5 m de diámetro, alimentándose y ahuyentando a los peces que se aproximen. Los machos comienzan el cortejo exhibiéndose frente a las hembras. Aquéllas que se sientan atraídas siguen al macho al nido donde comienzan a rodear el uno al otro al tiempo que la hembra muerde el fondo como en preparación para recoger los huevecillos fertilizados. La hembra libera huevecillos de color amarillo fuerte de un diámetro de 1.7 a 2.6 mm, que el macho fertiliza. Ésta los recoge con su boca en una vuelta subsecuente, junto con el esperma del macho, lo que produce la fertilización de los mismos. Este acto se repite hasta que se depositan de 100 a 400 huevecillos, dependiendo del tamaño de la hembra. Una vez concluido el desove la hembra es ahuyentada del territorio por el macho, quien procede a cortejar a otras hembras. La hembra buscará refugio en una zona protegida e incubará los huevecillos durante los próximos 11-12 días tras los cuales liberará a los alevines una vez que pueden nadar. Durante una semana, los jóvenes permanecen junto a la madre, quien les indica con señales a tomar refugio en su boca cuando juzga que existe una amenaza. Esta especie puede llegar a vivir hasta 11 años. Su talla máxima alcanza los 36.0 cm.

#### RECONOCIMIENTO:

Presentan de 13–19 branquiespinas en la parte inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con 15–17 espinas y de 10–12 radios, anal 3 espinas y 9–10; de 29–32 escamas en línea lateral.

#### COLORACIÓN:

En vivo: machos con cuerpo y cabeza gris oscuro y vientre gris claro; en época de celo se torna negra, con la parte ventral amarilla y los bordes de las aletas, especialmente la dorsal y caudal, de color rojo sangre. En hembras no se presentan los tonos rojos y el color gris oscuro no llega a ser negro.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

Exótico para el área, en todas las localidades donde se le encontró, el número de especies nativas era mucho menor que en aquellas donde no se les encontró, principalmente áreas fuertemente afectadas por actividades antropogénicas. Clasificada como casi amenazado (NT), en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996. El motivo es la hibridación que sufre en su ambiente natural con el exótico *Oreochromis niloticus*.



#### *Oreochromis aureus*.

Tilapias, *Oreochromis aureus* en el río Conchos. Al igual que *O. mossambicus* han sido ampliamente introducidas para programas alimentarios en los cuerpos de agua a lo largo y ancho de México, política que contrario a los beneficios pretendidos, ha ocasionado fuertes impactos en los ecosistemas dulceacuáticos.

## FAMILIA PERCIDAE

### *Etheostoma australe* Jordan, 1878

#### ENDÉMICO DEL RÍO CONCHOS:

Jordan, D. S. 1889 (5 Jul.). Descriptions of fourteen species of fresh-water fishes collected by the U. S. Fish Commission in the summer of 1888. Proceedings of the United States National Museum. Vol. 11 (no. 723), pp. 351-362, pls. 43-45.

#### NOMBRE COMÚN:

Perca del Conchos o dardo del Conchos.

#### LOCALIDAD TIPO:

Río Chihuahua, México.

#### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Se le encuentra en la parte alta del río Conchos, tributario del río Bravo.

#### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Río Santa Isabel arriba de Riva Palacio, río Santa Isabel en San Juan de la Veracruz, río Satevó en Satevó, río San Pedro en San Francisco de Borja, Río de Agujas en El Reventón a 3 km al oeste de Balleza, río Florido en Villa Coronado.

#### HÁBITAT:

Áreas no muy profundas de menos de un metro, con aguas claras y fondo con arena, grava, roca y cieno, con corrientes de ligeras o fuertes en algunas ocasiones pueden estar estancadas; generalmente en áreas con algas verdes y *Potamogeton*.

#### BIOLOGÍA:

Se alimenta en el fondo de larvas de insectos acuáticos. Probablemente desova en febrero-junio y puede tolerar temperaturas hasta de 30 C. Longitud máxima aproximadamente 50 mm.

#### RECONOCIMIENTO:

1 espina en la aleta anal, línea lateral incompleta, supraoccipital sin escamas, radios de la aleta anal 6-9 (7), escamas en línea lateral 51-71 (57-65); el canal infraorbital es interrumpido con 4-6 poros anteriormente y 2-5 poros posteriormente.

#### COLORACIÓN:

En vivo: cuerpo y cabeza del macho reproductivo verde azulado, dorso más oscuro que el vientre, costados con una serie de barras que van del dorso al vientre color anaranjado oscuro, de 10-13 y 2 más en la cabeza detrás del ojo al opérculo, de igual forma otra banda bajo el ojo color azul, intuyéndola. Aletas amarillas, la primera dorsal con margen externo azul seguida por una banda amarilla, otra roja mucho más ancha que las anteriores y finalmente en la base de la dorsal otra azul, la segunda dorsal y caudal con una banda muy ancha en la parte exterior seguida hasta la base por otra banda amarilla. Las hembras parecidas en color a los machos sin ser tan llamativas.

#### ESTATUS ECOLÓGICO:

P = En Peligro (NOM-059). Clasificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la IUCN, 2007, con evaluación realizada en 1996.



#### *Etheostoma australe*.

Un macho de *Etheostoma australe* en búsqueda de alimento. Su vejiga natatoria poco desarrollada le permite permanecer en el fondo, así ahorra energía en las zonas de corriente.



#### *Etheostoma australe*.

Una hembra de *Etheostoma australe* descansando sobre una piedra en la corriente suave del Río de Agujas. Estos peces se desplazan por medio de pequeños saltos y se apoyan en sus aletas pélvicas. Ante la amenaza de peligro desaparecen bajo una roca. Su alimentación esta formada por larvas de insectos que encuentran entre la arena del fondo. Río de Agujas.

## *Etheostoma pottsi* (Girard, 1859)

### NATIVO DEL RÍO CONCHOS

Girard, C. F. 1859 "Ichthyological notices". Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 11, pp. 56-68.

### NOMBRE COMÚN:

Dardo mexicano, dardo chihuahuense.

### LOCALIDAD TIPO:

Río San Alto cerca de Atotonilco, Zacatecas.

### DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Tiene una distribución amplia, pero muy espaciada. Se trata del único dardo nativo de una cuenca del Pacífico mexicano en el río Mezquital de donde muy posiblemente haya sido extirpada. Su distribución abarca los ríos Conchos, Nazas y la cabecera del río Aguanaval en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas.

### DISTRIBUCIÓN PARA EL RÍO CONCHOS:

Se ha reportado de cuatro localidades en el río Conchos: Cabecera del río Chuvíscar, río Santa Isabel en Gral Trías, río Conchos en Camargo (de donde ha sido extirpado) y Villa Coronado.

### HÁBITAT:

Hábitat restringido a condiciones muy específicas y atípicas de los dardos, incluido su congénere simpátrico *E. australe*. A diferencia de la mayoría de éstos, que prefieren las chorreras de fuerte corriente, *E. pottsi* gusta de pozas y canales con agua clara y poco profunda, de corrientes lentas y sustrato arenoso o de grava asociado a bosques subacuáticos de *Potamogeton sp.*, *Nasturtium sp.* o perifitum. No tolera temperaturas superiores a los 27°C.

### BIOLOGÍA:

Poco se conoce de su biología. Probablemente se reproducen en los meses de marzo y hasta mayo. Meek (1904) reportó hembras grávidas en Durango.

### RECONOCIMIENTO:

Cuerpo moderadamente alargado, no muy comprimido, cabeza pequeña, boca grande, oblicua, el maxilar supera el margen anterior del ojo, hocico rombo, premaxilar no protractil, membranas branquiostegas separadas, aletas pectorales casi tan grandes como la cabeza, ventrales cercanas entre sí, preopérculo, mejillas, nuca, dorso hasta la cuarta espina dorsal, pecho y área prepectoral sin escamas. Canal infraorbital usualmente interrumpido, con cuatro (raramente cinco) poros en los segmentos anteriores y dos o algunas veces tres poros en el segmento posterior; raramente ininterrumpido. Canal supratemporal interrumpido, con dos poros en cada segmento. Canal peroperculo-mandibular con nueve o diez poros. Línea lateral recta e incompleta. **A diferencia de *E. australe* presenta dos espinas y 6-9 radios en la aleta anal.** Aleta dorsal 10-12 espinas y 9-12 radios; radios pectorales 10-12. 40-49 escamas en una serie longitudinal. Escamas arriba de la línea lateral 4-5; escamas bajo la línea lateral 7-9. De 34 a 37 vértebras (35-36).

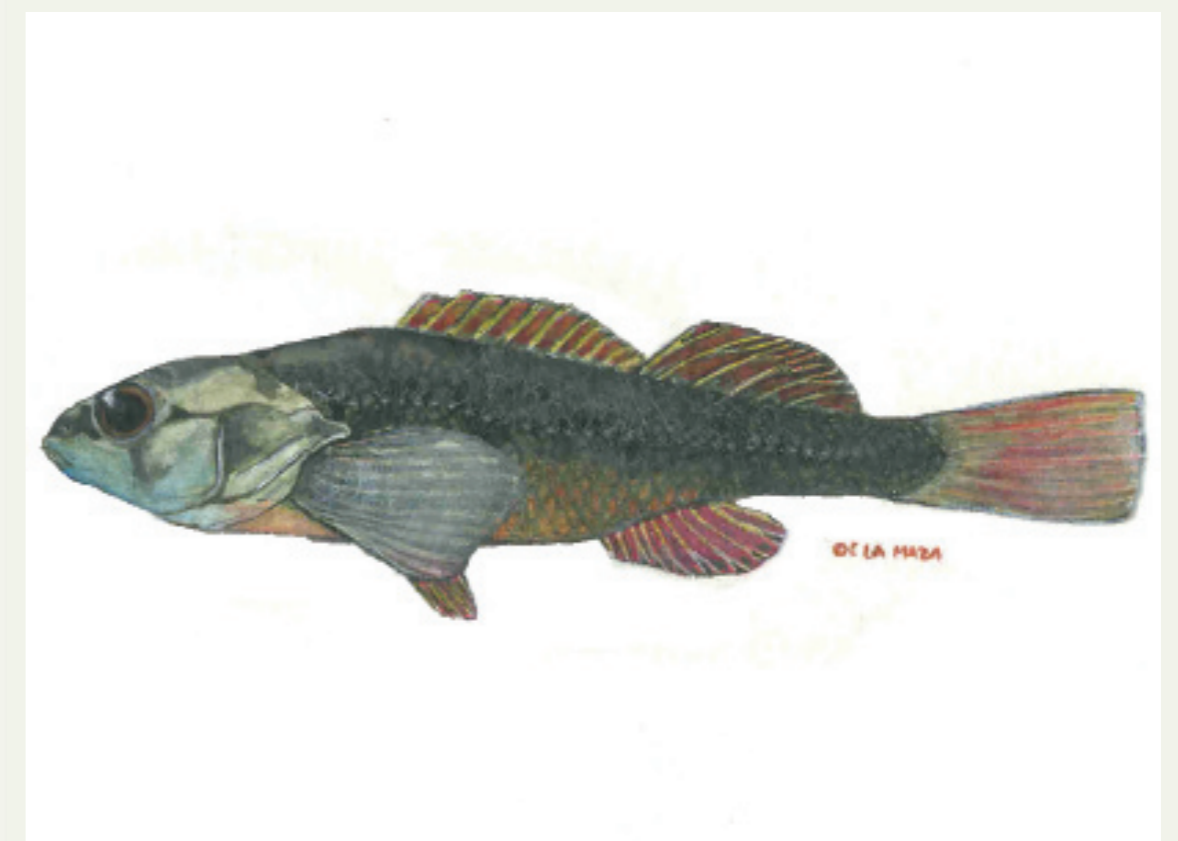
### COLORACIÓN:

En vivo: Color verde claro con manchas irregulares oscuras en el dorso. Aleta caudal rojiza. Machos reproductivos muestran el vientre anaranjado, la barbilla y garganta color turquesa y los bordes de las aletas pectorales, secciones de la aleta dorsal y aleta anal color rojo intenso. Las hembras presentan en las aletas bandas concéntricas de pequeñas manchas café sobre las membranas y una coloración anaranjada amarillenta sobre el abdomen y la porción baja de los costados con aletas pélvicas y pectorales color amarillo.

En hijo: color verde olivo claro, costados jaspeados, 6-9 barras dorsales cruzadas y oscuras con trazas en los costados, punto negro humeral, presenta a partir del ojo una línea oscura vertical en dirección ventral, y una más horizontal anterior al mismo. Las aletas dorsal y caudal presentan barras de tono suave con puntos oscuros en la aleta dorsal espinosa.

### ESTATUS ECOLÓGICO:

A = Amenazada, (NOM-059). Clasificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la IUCN 2007, con evaluación realizada en 1996.



### *Etheostoma pottsi*.

En el dibujo se observa un macho de *Etheostoma pottsi* en librea de apareamiento. El ejemplar muestra los caracteres distintivos que lo diferencian de *Etheostoma australe*: abdomen fuertemente escamado, ausencia de escamas en el cachete y dos espinas en la aleta anal.

# ESTADO DE CONSERVACIÓN

## ESTADO DE CONSERVACIÓN, PELIGROS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN: EL CAUDAL ECOLÓGICO

Para satisfacer con éxito las demandas humanas y ambientales de agua en el siglo XXI a lo largo de la cuenca del río Conchos, se requiere de soluciones no estructurales, así como de un nuevo enfoque adaptativo para la planificación y la gestión del agua. La meta más importante de este nuevo paradigma es replantear los usos de consumo en función de la extracción sustentable, que conserve los bienes y servicios de los ecosistemas en beneficio de los habitantes de la cuenca garantizando la permanencia de su riqueza natural.

Como se pudo apreciar en capítulos anteriores, la cuenca del río Conchos se encuentra en un estado de deterioro que va de desfavorable a regular según el tramo, salvo en algunas excepciones que podrían ser consideradas como aceptables. Lo anterior medido tanto en función de índices de integridad biológica y de calidad del agua, como en función de indicadores de naturaleza abiótica, incluidos aspectos de hidráulica, hidrológicos y geomorfológicos, que al interactuar con lo biótico constituyen los espacios físicos que conforman los hábitat.

A lo largo del siglo XX se hace patente el problema de la escasez en la cuenca tras la implementación de la agricultura de riego que se intensifica en este periodo. Así, entre 1949 y 1958 se experimenta en la región la presencia de un nuevo protagonista con el rostro de la sequía aguda que obliga a los agricultores a la perforación de pozos, marcándose el inicio de la sobreexplotación y abatimiento de los acuíferos por potentes bombas, sin contemplar una visión de cuenca ni la comprensión del ciclo hidrológico.

Tras la construcción de infraestructura, incluidas las presas La Boquilla (1916), Lago Colina (1927), y Luis L. León (1968) en el río Conchos; Francisco I. Madero (1949) en el río San Pedro, Chihuahua (1960) en el río Chuvíscar, Federalísimo Mexicano (1981) y Pico de Águila (1993) en el río Florido, así como el establecimiento de los distritos de riego DR-005 "Delicias", 090 "Bajo Conchos" y 103 "río Florido" comienza el declive de los ecosistemas a lo largo de la cuenca, al grado que los flujos en secciones como el tramo Jiménez-Camargo del río Florido, donde algunas vez habitó *Cyprinodon eximius*, cesaron por completo durante la temporada de estiaje debido al abatimiento irreversible del manto freático y los manantiales que alimentaban el cauce.

Otros tramos como Camargo - Río Conchos y presa Francisco I. Madero - Meoqui han visto su régimen hidrológico severamente modificado principalmente por derivaciones para la agricultura, al grado de no presentar flujo alguno durante la época de sequía.

En años más recientes, fenómenos meteorológicos recurrentes como la Oscilación del Sur, que se manifiesta como El Niño y La Niña evidenciaron la vulnerabilidad del sistema y lo endeble que somos los llamados "vencedores del desierto"\* ante fenómenos naturales como la sequía, que de 1994 a 2006, en medio de un conflicto internacional derivado en el tratado internacional de aguas del río Bravo de 1944, forzaron a los diferentes sectores de la sociedad y de la economía a considerar un cambio de paradigmas. Dentro de

\* Autodenominación de los habitantes de Cd. Delicias, Chihuahua, México.

esta problemática, la cuenca del río Conchos se tornó claro ejemplo de adaptación al cambio climático, ya que el sector agrícola –el más afectado– se vio forzado a trabajar en conjunto con las autoridades para mantener con vida la agricultura de riego, y entregar los volúmenes estipulados en el tratado internacional con EUA, (Barrios *et al.*, 2009). Con base en el estudio de Venancio Trueba (2009) se estima que se requirió de una inversión superior a los 140 millones de dólares en tecnificación, los cuales se traducirían en un ahorro de agua del orden de los 300 millones de metros cúbicos anuales, que si bien aún se almacenan en las presas sin que las actuales reglas de operación contemplen las necesidades ambientales, y brinden una esperanza real para el sistema, una vez que a través de la Comisión de Cuenca, se establezcan las nuevas reglas de operación.

De acuerdo a las estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), para el año 2015 la población de la cuenca en su conjunto será de 1.5 millones de habitantes. Se estima que los requerimientos de agua por sector serán en miles de metros cúbicos: 1,674,991 para la agricultura, 15,784 para la ganadería, 2,116 para la minería, 24,019 para la agroindustria, 121,621 para la industria, 2,498 para el sector terciario y 373,000 miles de metros cúbicos para el uso público urbano. Estas cifras indican que el sector agrícola seguirá demandando el 91% del vital líquido, con relación a los demás sectores, por lo que se convertirá en un imperativo el lograr un riego agrícola sustentable en el marco del manejo integrado de la cuenca.

Dado que el total de los acuíferos de la cuenca se encuentran en condiciones de sobreexplotación y la recarga natural podría verse disminuida por los efectos del cambio climático, es necesario diseñar e impulsar políticas públicas en la agricultura de riego que permitan el desarrollo económico. Dichas estrategias aumentarían el beneficio social, y reducirían los volúmenes empleados de primer uso para riego, con el fin de asegurar el abastecimiento de agua para la población, el medio ambiente y los sectores económicos más dinámicos como el secundario y el terciario. Por ello, una práctica coherente de manejo del agua debe de contemplar la transferencia intersectorial fomentando el manejo racional del recurso, buscando la industrialización del sector agrícola a través de cultivos y tecnologías ahorradoras de agua como el riego por goteo y la plasticultura.

Lamentablemente, la mayor parte del agua utilizada en la agricultura de riego en la cuenca, irriga alfalfa. Más de 60,000 hectáreas de alfalfa exigen un uso consuntivo de alrededor de 1,000 millones de metros cúbicos por año, que representa más del 75% del volumen total de agua utilizado en la cuenca. Dado que prácticamente el total del agua superficial se encuentra actualmente concesionada a la agricultura, se torna fundamental garantizar la necesaria para el río, ya sea considerándolo como un usuario no consuntivo o reservando los volúmenes necesarios para preservar su flora, fauna, así como los servicios ambientales que éste genera.

Lo anterior implica el desarrollo de un régimen de caudales que simule, a través de la operación de la infraestructura existente, el régimen de flujo o hidrograma que se presentaría en condiciones naturales con el fin de conservar los procesos hidrológicos, geomorfológicos y ciclos de vida de las especies y comunidades biológicas que de éste dependen.

Ante la amenaza real y comprobada que representa el cambio climático y la inminente disminución en la disponibilidad de agua, estudios y análisis tendenciales apuntan al colapso en el mediano plazo de los sistemas socio-económicos y ambientales si no adoptamos medidas inmediatas y modificamos nuestros hábitos de consumo y sistemas de producción.

El caudal ecológico es el régimen de flujo mínimo indispensable para que la cuenca del río Conchos mantenga sus características biológicas y ofrezca los servicios ambientales que demanda el desarrollo sin colapsar el sistema, comprometiendo la vida de las generaciones futuras en el estado de Chihuahua.

Por ello se torna prioritario ordenar y administrar el caudal ecológico de manera científica y transparente para la sociedad. La Alianza WWF - FGRA ha realizado numerosos estudios y talleres con el fin de determinar por una parte, los caudales ecológicos necesarios para mantener con vida al río Conchos y por otra proponer esquemas de administración basados en un enfoque ecosistémico para la gestión del agua, sustentados en la información hidrológica disponible en bases de datos históricos de la Comisión Nacional del Agua que alimenta un modelo de Evaluación, Administración y Planeación de Sistemas de Agua (WEAP, por sus siglas en inglés) desarrollado por la Universidad de Texas, el cual permite generar escenarios de gestión basados en variaciones de flujo.

Un régimen controlado de caudal ecológico consta al menos de un caudal de mantenimiento en años secos en temporada de estiaje y uno en época de lluvias; un caudal de mantenimiento en años lluviosos en temporada de estiaje, y uno en época de lluvias; y al menos un evento anual de creciente cuyo fin, entre otros, es generar los microhábitat necesarios para la reproducción de ciertas especies, mantener y limpiar la forma del cauce arrancando rebrotes de plantas invasoras que causan ineficiencias en la conducción del agua e inundaciones, así como organismos patógenos causantes de enfermedades que se tornan serios problemas de salud pública.

Uno de los retos más importantes en la aplicación del caudal ecológico son los acuerdos entre la sociedad civil, las partes afectadas y las autoridades. La escasez está asociada a la reducción de la renta y por ende de los beneficios económicos, especialmente para el sector agrícola. Los agricultores serán por tanto los actores centrales en la conservación de la vida y el agua en la cuenca del río Conchos. Ellos deberán buscar en su pensamiento colectivo la respuesta responsable y visionaria acerca de los costos, las consecuencias y los beneficios a corto plazo contra lo que representa a las futuras generaciones contar con un río de vida, motor de desarrollo y generador de bienestar.

# APÉNDICE A

## EL ÍNDICE BIOLÓGICO DE INTEGRIDAD HISTÓRICO (IBIh) E ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE SITIOS DE JACCARD

La composición y la dinámica de las comunidades de peces en la cuenca del río Conchos fue ampliamente estudiada por Burr y Mayden en 1981, por Smith y Miller en 1986, y posteriormente por Contreras, Lozano y García en 2003, entre otros.

En un trabajo desarrollado por Leal Sotelo (1989) a lo largo de 62 localidades de la cuenca del río Conchos se reporta que la composición de peces está constituida por 11 familias y 49 especies, siendo la familia Cyprinidae la mayormente representada con 15 especies en total. Por otra parte, Contreras-Balderas *et al.* (2003) reportan 30 especies nativas y 15 exóticas en 16 localidades de la cuenca.

¿Acaso ello significa que entre el año de 1989 y el 2003 desaparecieron cuatro especies de la cuenca? Dado que la composición de las comunidades de peces son dinámicas, éstas pueden variar en un sitio en particular a lo largo del tiempo, año con año, e inclusive entre estaciones o temporadas por circunstancias naturales. De ahí la importancia del diseño y aplicación de sistemas de monitoreo que permiten evaluar e interpretar no sólo los cambios tempo-espaciales en la composición de la fauna íctica, sino las causas de los mismos, así como su desviación con respecto a una condición idónea como bioindicador de la salud de los cuerpos receptores de agua y sus sistemas.

Los esquemas de evaluación biológica de sistemas acuáticos que utilizan índices agregados parten de la comparación de los recursos biológicos de un cuerpo de agua determinado con respecto a una condición no alterada. Así, esencialmente se trata de caracterizar dicha condición con el propósito de seleccionar y calibrar las métricas para su siguiente agregación en un índice acorde a la homogeneidad de clases de sitios, y de determinar y cuantificar la desviación de cualquier sitio monitoreado con respecto a su clase y condición ideal.

En las décadas de 1980 y 1990 comienza a generalizarse el uso de los índices biológicos de integridad. En 1981, J. R. Karr introduce el concepto de Índice Biológico de Integridad (IBI). Se trata de una herramienta multimétrica que evalúa la salud biológica de sistemas acuáticos y cuerpos receptores de agua en función de la comunidad de peces que en éstos se encuentran. El método ha evolucionado en diversas variantes, siendo quizás, hoy por hoy, el índice biológico de integridad de Karr modificado por Contreras-Balderas *et al.* en el año 2000 a una versión histórica (IBIh), uno de los métodos más precisos para analizar sistemas complejos como cuencas hidrográficas, siempre y cuando existan bases de datos y listados abundantes y confiables de colectas históricas.

El IBIh se diferencia del IBI, en que utiliza información histórica de los sistemas bajo evaluación. La premisa parte de la integridad ecológica de un sitio que debe preferentemente de ser evaluada con respecto a sí mismo y que, cuando existe una colección de datos o series de tiempo que permiten analizarlo en diferentes épocas, no se requiere compararlo contra una condición empírica y virtualmente idealizada. Por tanto, el método consiste en la comparación de las comunidades de peces, ya sea según se conocían en el tiempo más antiguo posible o partiendo de una base histórica regional empírica, contra las comunidades actuales en la misma localidad. Los cambios se califican y cuantifican según las características biológicas

típicas de cada especie, con no menos de 8–10 especies, y sus funciones en la comunidad, expresándose en porcentajes de cada una de ellas. Los porcentajes de 10 ó más parámetros se promedian para generar un índice general donde 100 representa condiciones en el estado ideal y 0 representa un impacto biológico total.

En el año 2000 Contreras et al., estructuraron un modelo de IBh para ser aplicado a la fauna íctica de la cuenca baja del río Bravo. Dicho método se aplicó posteriormente a la cuenca del río Conchos. Se utilizaron datos históricos o series de tiempo tanto propias como de diferentes autores las cuales, para algunos sitios, databan desde 1901 (e.g. S. E. Meek). Para la evaluación del IBh de peces en el río Conchos, Contreras et al. (2000, 2001, 2002, 2004) analizaron colectas históricas en 13 sitios: Chihuahua (río Chuvíscar), Riva Palacio, General Trías, Meoqui, Parral, Allende, Nieves, Jiménez, Camargo, Julimes, Cuchillo Parado, Falomir y Ojinaga.

Los criterios que se aplicaron para establecer bloques de especies con características biológicas comunes fueron: (1) nivel de nado en la columna de agua (superficie, media agua, fondo), (2) alimentación (herbívoros, micrófagos, planctófagos, insectívoros, carnívoros, omnívoros), (3) origen biogeográfico (neárticos o neotropicales), (4) origen ecológico (primarios o secundarios), (5) sensibilidad a cambios de régimen de flujo (sensibles o tolerantes), y (6) origen evolutivo (nativos, exóticos -que incluye a introducidos y a colonizadores-) (Tabla 1.)

Tabla 1. Cuadro de especies y criterios base por características biológicas

ESPECIE	NIVEL DE NADO	ALIMENTACIÓN	ORIGEN BIOGEOGRÁFICO	ORIGEN ECOLÓGICO	SENSIBILIDAD
<i>Lepisosteus osseus</i>	Superficie	Carnívoro	Neártico	Secundario	S
<i>Campostoma ornatum</i>	Bentónico	Herbívoro	Neártico	Primario	M
<i>Rhinichthys cataractae</i>	Bentónico	Insectívoro	Neártico	Primario	M
<i>Gila pulchra</i>	Mediagua	Carnívoro	Neártico	Primario	M
<i>Cyprinella lutrensis</i>	Mediagua	Insectívoro	Neártico	Primario	T
<i>Cyprinella panarcys</i>	Mediagua	Insectívoro	Neártico	Primario	M
<i>Notropis braytoni</i>	Bentónico	Insectívoro	Neártico	Primario	S
<i>Notropis amabilis</i>	Mediagua	Insectívoro	Neártico	Primario	M
<i>Notropis chihuahua</i>	Mediagua	Insectívoro	Neártico	Primario	M
<i>Notropis jemezianus</i>	Mediagua	Insectívoro	Neártico	Primario	S
<i>Dionda episcopa</i>	Mediagua	Herbívoro	Neártico	Primario	S
<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	Bentónico	Insectívoro	Neártico	Primario	S N/E
<i>Codoma ornata</i>	Mediagua	Insectívoro	Neártico	Primario	T
<i>Pimephales promelas</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	M
<i>Scartomyzon austrinus</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	M
<i>Ictiobus bubalus</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	S
<i>Cycleptus cf. elegantus</i>	Bentónico	Insectívoro	Neártico	Primario	S
<i>Carpionodes carpio</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	M
<i>Catostomus plebeius</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	S
<i>Catostomus bernardini</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	T
<i>Astyanax mexicanus</i>	Mediagua	Omnívoro	Neotropical	Primario	T
<i>Ictalurus cf. punctatus</i>	Bentónico	Carnívoro	Neártico	Primario	S N/E
<i>Ictalurus furcatus</i>	Mediagua	Carnívoro	Neártico	Primario	T
<i>Pylodictis olivaris</i>	Bentónico	Carnívoro	Neártico	Primario	M
<i>Cyprinodon eximius</i>	Bentónico	Herbívoro	Neártico	Secundario	S
<i>Gambusia senilis</i>	Superficie	Insectívoro	Neotropical	Secundario	M
<i>Micropterus salmoides</i>	Mediagua	Carnívoro	Neártico	Primario	M N/E
<i>Lepomis megalotis</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	M
<i>Etheostoma australe</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	S
<i>Etheostoma pottsi</i>	Bentónico	Micrófago	Neártico	Primario	S



El esquema de evaluación del IBh considera en su forma original 18 métricas o variables que se evalúan en términos relativos. El cálculo de cada una de ellas es con base en la relación porcentual de las especies presentes en la última colecta o monitoreo con respecto a la cantidad de especies presentes en la línea base o comunidad histórica original. Únicamente la proporción de especies exóticas es calculada con respecto al inventario total y a la abundancia total de especies de la última colecta.

Cada uno de los valores de las métricas se coloca en una tabla de cálculo de los cambios de integridad, colocándose las métricas en las hileras y los sitios evaluados en las columnas. Los valores de las métricas son positivos con excepción de las especies exóticas que se representan con valores negativos en la tabla de cálculo. Todo ello en función de que el efecto en la comunidad es de un impacto negativo en detrimento de la integridad ecológica. Finalmente, se obtiene la media de los 18 valores tabulados para cada sitio. Dicho valor representa el IBh y refleja los cambios que cada sitio ha experimentado a través de las series de tiempo utilizadas en su cálculo.

Al elaborarse la estructura del IBh, cuando se detecta que en las tablas de cambios temporales se presenta ausencia de alguna especie en medio de dos tiempos, se considera a ésta como característica del sitio, atribuyéndose el vacío de registro a deficiencias en la colecta, movimientos migratorios o a cambios temporales en hábitat producto del régimen estacional y normal de flujo.

Durante los muestreos, la unidad de muestra o captura por unidad de esfuerzo, está definida por el factor tiempo y consiste en el arrastre de chinchorros durante 4 períodos de 15 minutos cada uno (hasta completar 1 hora). Entre los datos base que derivan de las colectas se incluyen riqueza de especies y densidad de las mismas. El tamaño de la unidad de muestra oscila entre 50 y hasta 100 metros de longitud de arrastre dentro del cauce del río.

En términos generales las métricas están agrupadas en las siguientes cinco categorías (Tabla 2.): (1) Riqueza de especies, (2) Composición, (3) Tolerancia, (4) Estructura trófica y (5) Tendencias de hábitat, las cuales se explican a continuación:

La riqueza de taxa se refiere a la cantidad de especies presentes. En general, cuanto más saludable se encuentra un ecosistema, la riqueza en taxa será mayor. Sin embargo la respuesta de esta métrica puede ser confusa ya que la riqueza puede incrementar o declinar en función de diversos factores. En ocasiones la riqueza aumenta al presentarse un incremento en el número de especies exóticas, invasoras u oportunistas; aunque dicho efecto es generalmente temporal ya que en el mediano y largo plazo la riqueza tenderá a disminuir bajo condiciones de disturbio ya que, como regla general, las especies oportunistas desplazan a las originales.

**Para el cálculo de esta métrica se utiliza la diferencia absoluta del total de taxa (especies) en el sitio de acuerdo a la siguiente fórmula:**

$$\sum S_c - T_i$$

**Donde:**

$$\sum S_c = \text{Número de especies en el sitio}$$

$$T_i = \text{Inventario total de especies}$$

Para la interpretación de esta métrica se considera que conforme menos especies se presentan, la diferencia absoluta del sitio se incrementa. Si aumenta el número de especies, la diferencia absoluta se hace menor existiendo una correlación negativa entre las dos.

El número de especies nativas es el valor directo del número de especies nativas encontradas en cada sitio.

El porcentaje de abundancia de especies nativas está representado por el número de especies nativas sobre el total de especies registradas.

Una disminución en el número de especies bénticas responde en forma primaria a un exceso de sedimentación y en forma secundaria a la toxicidad y bajos niveles de oxígeno producto de la misma. Cuando esto sucede, las especies bénticas tienden a desaparecer o a disminuir tanto en abundancia como en número. El valor de la métrica es tomado directamente del número de especies bénticas registradas para cada sitio.

Dado que los ciprínidos son el componente íctico dominante en la cuenca del río Conchos, el número de especies de ciprínidos presentes, su disminución o desaparición de la comunidad, siempre refleja alteraciones al ecosistema acuático. El valor de la métrica se toma directamente del número de especies registradas en las colectas o toma de datos.

Los catostómidos son otro grupo taxonómico que representa de manera fiel a la comunidad de peces en la cuenca del río Conchos. Es un grupo que está ampliamente distribuido en la región. Después de los ciprínidos, es el grupo de mayor importancia para la cuenca. Una vez más, el valor de la métrica se toma directamente del número de especies registradas en las colectas o toma de datos.

**Tabla 2. Descripción de las métricas de la comunidad de peces seleccionadas para la evaluación de la integridad biológica de la comunidad.**

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA AL DISTURBIO	CÁLCULO
Riqueza de taxa (especies)	El enriquecimiento por nutrientes soportará un número mayor de organismos. La toxicidad y la degradación del hábitat lo reducirán.	Variable (la premisa es que decline).	Número total de taxa (especies) en la cuenca.
Número total de especies nativas	La alteración del hábitat y la afectación de la comunidad de peces disminuirán el número de especies nativas.	Declina	Número total de especies nativas.
% de la abundancia de especies nativas	La relación numérica de los individuos de las especies nativas será reducida por la degradación del ecosistema.	Declina	Proporción de individuos de las especies nativas sobre el total de especies presentes en la comunidad.
Número de especies bénticas	Respuesta al disturbio por exceso de sedimentación, bajos niveles de oxígeno e incremento en la toxicidad.	Declina	Número total de especies bénticas.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA AL DISTURBIO	CÁLCULO
Número de especies de ciprínidos	Respuesta al disturbio por exceso de sedimentación, bajos niveles de oxígeno e incremento en la toxicidad.	Declina	Número total de especies de Ciprínidos.
Número de especies de catostómidos	Respuesta al disturbio por exceso de sedimentación, bajos niveles de oxígeno e incremento en la toxicidad.	Declina	Número total de especies de catostómidos.
Cociente de especies no-tolerantes/% de especies tolerantes	El número de especies no-tolerantes disminuye con respecto al número de especies tolerantes.	Declina	División del porcentaje de especies no-tolerantes sobre el porcentaje de especies tolerantes.
Cociente de % de especies tolerantes/% de especies no-tolerantes	Los sistemas impactados tienen un alto cociente de organismos tolerantes con respecto a no-tolerantes.	Incrementa	División del porcentaje de especies tolerantes sobre el porcentaje de especies no-tolerantes.
Porcentaje de herbívoros	Especies con requerimientos que caen exclusivamente en hábitos herbívoros.	Variable	Proporción de especies herbívoras con respecto al total de especies.
Porcentaje de insectívoros	Especies con hábitos alimenticios exclusivamente sobre insectos.	Variable (se espera incremento).	Proporción de especies insectívoras con respecto al total de especies.
Porcentaje de micrófagos	Especies que se alimentan de organismos del fondo.	Variable	Proporción de especies omnívoras con respecto al total de especies.
Porcentaje de carnívoros	Especies con requerimientos que caen exclusivamente en hábitos carnívoros.	Variable	Proporción de especies carnívoras con respecto al total de especies.
Porcentaje de especies exóticas	Incremento de las especies invasoras que reducen el hábitat y desplazan a las poblaciones nativas.	Incrementa	Abundancia total de especies con atributos positivos de invasión o no nativos con respecto al total de individuos.
Porcentaje de especies neárticas	Conforme se incrementan los factores de alteración se incrementará el número de especies de origen neotropical y disminuirá el número de especies neárticas.	Declina	Proporción del total de especies neárticas con respecto al total de especies del sitio.
Porcentaje de especies primarias	Con el incremento de los factores de alteración aumenta el número de especies secundarias y disminuye el número de especies primarias.	Declina	Proporción del total de especies primarias con respecto al total de especies del sitio.

A lo largo del estudio denominado "Diagnóstico de la Integridad de Ecosistemas Acuáticos Usando Indicadores Biológicos", auspiciado en el año 2005 por WWF - FGRA y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, los cálculos (Tabla 3.). De los parámetros seleccionados por su mayor significado como bioindicadores fueron los siguientes, expresados en valores porcentuales:

**Ssp nativa originales/actuales**= Proporción de especies nativas actuales contra las originales (primera colecta o línea base).

**Ejemplares nativos originales/actuales**= Proporción de ejemplares de especies nativas contra el total en la colecta n.

**Ssp exóticas originales/actuales, invertida** = Proporción de especies exóticas contra el total en muestra n, e invertir. Si hay 0 la puntuación sería 100, si todas son exóticas, la puntuación sería 0.

**Ejemplares exóticos originales/actuales, invertida** = Proporción de ejemplares de especies exóticas contra el total en la muestra n, e invertir.

**Nado superficie** = Proporción de especies de nado superficial contra el número original de dicho grupo.

**Nado media agua** = Proporción de especies de nado a media agua contra el número original de dicho grupo.

**Nado fondo** = Proporción de especies de nado bentónico contra el número original de dicho grupo.

**Alimentación herbívoros** = Proporción de especies de alimentación herbívora contra el número original de dicho grupo.

**Alimentación micrófagos** = Proporción de especies de alimentación micrófaga contra el número original de dicho grupo.

**Alimentación insectívoros** = Proporción de especies de alimentación insectívora contra el número original de dicho grupo.

**Alimentación carnívoros** = Proporción de especies de alimentación carnívora contra el número original de dicho grupo.

**Biogeo neárticos** = Proporción de especies de filiación neártica contra el número original de dicho grupo.

**Biogeo neotropicales** = Proporción de especies de filiación neotropical contra el número original de dicho grupo.

**Origen ecológico primario** = Proporción de especies de filiación primaria contra el número original de dicho grupo.

**Origen ecológico secundario** = Proporción de especies de filiación secundaria contra el número original de dicho grupo.

**Sensible** = Proporción de especies de alta sensibilidad contra el número original de dicho grupo.

**Indiferentes** = Medianamente sensibles.

**Tolerantes** = Proporción de especies de alta tolerancia contra el número original de dicho grupo. Se concluye a partir de dicho estudio que los grupos ecológicos más impactados de la cuenca del río Conchos según su puntuación han sido herbívoros (22), secundarios (23), superficiales (27), bentónicos (31), sensibles (31), carnívoros (36), neotropicales (38) y neárticos (41).

La disminución en la corriente aumenta la capacidad erosiva del agua debido al debilitamiento de las riberas desecadas. Esto empeora si las crecientes anuales siguen su intensidad habitual. El suelo erosionado es acarreado por el agua, aumentándose la turbiedad y el depósito de sedimentos en el fondo, lo que a su vez causa una baja en los niveles de oxígeno disuelto, así como temperaturas anómalas con fluctuaciones extremas. Mientras que los dos primeros factores impactan a la vegetación limitando su fisiología o erradicándola junto con quienes dependen de ella, sus consecuencias impactan directamente la supervivencia de todas las especies. De ahí que al quedar los herbívoros sin alimento, los carnívoros a su vez se quedan sin presas.

Los insecticidas terrestres también causan mortandad de insectos que, al caer en el agua, impactan a los peces insectívoros. La disminución de especies pequeñas de forrajeros (herbívoros e insectívoros), al igual que en el punto anterior repercute sobre las especies carnívoras.

Los pocos peces de origen neotropical son básicamente especies que habitan aguas con temperaturas estables y no muy frías, en ocasiones en manantiales de tamaño reducido. Por el contrario, los peces de origen neártico en su mayoría prefieren agua de fresca a fría, corriente, bien oxigenada y clara. Ellos rara vez resisten los cambios que dañan tal estabilidad y características.

Por otra parte, la pérdida notoria de la escorrentía ocasiona pérdida de volumen y deja charcos someros, estancados, de temperatura variable, que dañan a las especies nativas y favorecen a las exóticas. En otros casos, comunidades enteras son impactadas cuando éstas dependen de fondos de arena, grava, cascajo o rocas limpias donde establecen sus nidos. El fenómeno del azolve se marca principalmente en los primeros kilómetros río abajo de las presas, donde se forman extensas áreas de lodo, destacando Camargo, donde cada día existe más lodo y menos especies.

De las tablas de cambios que sirvieron como base para la formulación de los IBih y considerando la dinámica supra descrita, se resumen las condiciones de la ictiofauna en algunas de las localidades en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Evaluación de cada parámetro en cada localidad del río Conchos. La línea final es el IBih en enteros. Los parámetros se explican en el texto. (2003)**

LOCALIDADES	A1	B1	B2	B3	C1	D1	E1	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
Parámetros:	Chihuahua	Rivapalacio	Gral. Triás	Meoqui	Parral	Allende	Nieves	Jiménez	Camargo	Julimes	Cuchillo Parado	Falomir	Ojinaga		
Período de observación	1901 2003	1901 2003	1964 2003	1964 2003	1975 2003	1968 2003	1964 2003	1901 2003	1901 2003	1982 2003	1984 2003	1984 2003	1984 1994		
Ventana tiempo años	102	102	39	39	28	35	39	102	102	21	20	19	10		
Spp nat or/act	0	62	50	11	89	33	77	0	21	70	64	78	67	622	48
Ejem nat or/total col	0	99.5	69	55	85	100	100	0	96	62	76	98	96	936.5	72
Spp exo or/act = inv	0	87.5	67	60	89	100	100	0	67	38	82	70	96	856.5	66
Ejem exo or/act = inv	0	99.5	69	45	85	100	100	0	96	38	76	99	96	903.5	70
Nado superficie	0	100	0	100			0	0	0	0			100	300	33
Nado mediagua	0	57	71	10	100	29	83	0	67	75	67	60	100	719	55
Nado fondo	0	40	20	0	100	25	83	0	0	0	63	75	55	461	35
Alim herbívoros	0	33	67	0		0	67	0	0	0			100	267	27
Alim micrófagos	0	50	25	0		67	100	0	0	100	60	67	40	509	42
Alim insectívoros	0	60	50	11		67	80	0	33	50	67	80	83	581	48
Alim carnívoros	0	100	100	0		0	0	0	33	50	60	100	67	510	43
Alim omnívoros	0			100		0		0	100	100	100		100	500	63
Biogeografía neárticos	0	62	55	0	100	30	83	0	18	56	62	78	67	611	47
Biogeografía neotropicales	0		0	100		50	0	0	50	50	100		100	450	45
Ecología primarios	0	62	60	6	100	27	91	0	25	60	64	78	67	640	49
Ecología secundarios	0		0	50		100	0	0	0	0			100	250	28
Sensibles	0	40	20	17		33	50	0	0	20	75	100	75	430	36
Indiferentes	0	50	60	10	100	14	80	0	33	80	50	68	67	612	47
Tolerantes															
<b>IBih calculado</b>	0	50	60	10	100	14	80	0	33	80	50	68	67	612	47
<b>IBih</b>	0	100	100	0	100	100	100	0	0	100	100		71	771	64
<b>IBih calculado</b>	0	64.3	49.5	30.263	95	48.611	70.235	0	33.632	49.947	72.9	80.8	80	675.19	48
<b>IBih</b>	0	64	50	30	95	49	70	0	34	50	73	81	80	54	

## IBIh

**RÍO CHUVÍSCAR.** En 1901 había 12 nativas y 1 exótica, desde 1995 corren aguas negras, sin peces. El IBIh resultante fue de 0%.

**RIVA PALACIO (SAN ANDRÉS, RÍO SANTA ISABEL).** En 1901 había 13 nativas y ninguna exótica; en 2003 quedaban 7 nativas y se agregó 1 exótica. El IBIh final fue de 64%.

**GRAL. TRÍAS (RÍO SANTA ISABEL).** En 1964 había 12 nativas y ninguna exótica, en 2003 quedaban 6 nativas y se presentaron 3 exóticas. En 1901 probablemente tenía las mismas 13 especies nativas que Riva Palacio. El IBIh fue de 50%.

**MEOQUI (RÍO SAN PEDRO).** En 1952 había 19 nativas y ninguna exótica, para el 2003 se habían reducido las nativas a 2 y aparecieron 4 exóticas. Aunque se presentaron otras 2 exóticas en tiempos intermedios que podrían volver a aparecer. El IBIh resultó de 30%.

**RÍO DEL PARRAL.** De 1975 a 2003 permanecieron 8 especies nativas y apareció 1 invasora, que aparentemente no ha causado daño aún. Representa la localidad más elevada de las cabeceras, con un IBIh de 95%, el más alto de los analizados.

**RÍO ALLENDE.** En 1968 había 12 especies nativas y no se presentaban exóticas. Para el año 2003 sólo quedaban 4 nativas. El IBIh, no obstante ser una localidad ubicada en los altos afluentes del río Conchos fue bajo, 49%.

**NIEVES, RÍO FLORIDO, DURANGO.** En 1964 había 13 nativas sin presencia de exóticas, aunque 5 podrían ser colonizadoras; en 2003 quedaban 10 (5 nativas y 5 posiblemente colonizadoras locales llegadas de partes bajas de la cuenca). El IBIh fue relativamente alto, 70%.

**JIMÉNEZ (RÍO FLORIDO).** En 1901 se encontraban 20 especies nativas a las que se agregaron 3 colonizadoras. Desde 1995 no existe agua permanente en el río. La información por tanto abarca desde 1901 a 2003. El IBIh por tanto es de 0%.

**CAMARGO (RÍO CONCHOS).** En 1901 había 19 nativas sin presencia de exóticas, en 2003 se había reducido a 4 nativas y 2 exóticas. El IBIh resultó de 34%.

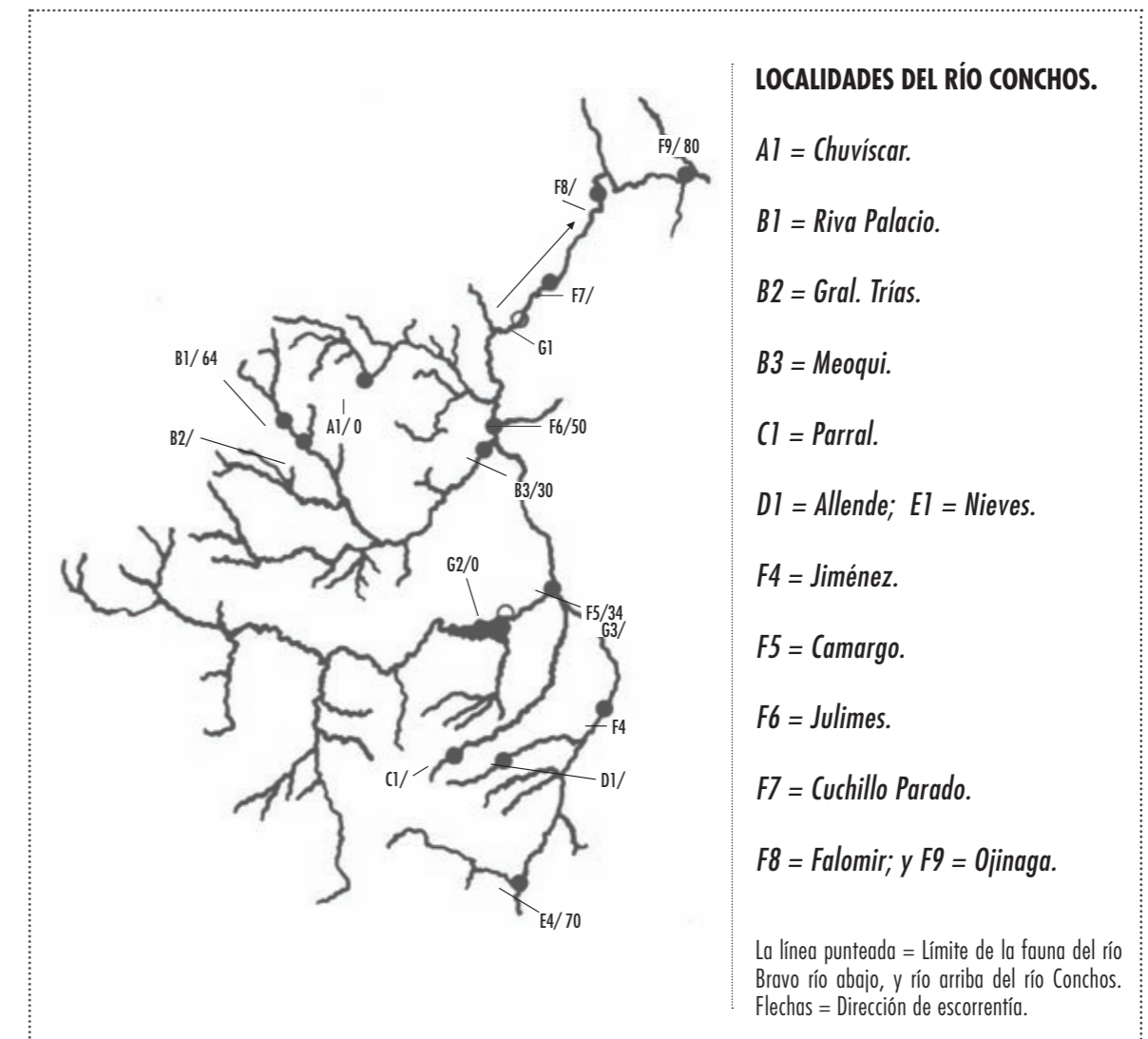
**JULIMES (RÍO CONCHOS).** Entre 1982 y 2003 pasó de 11 a 7 especies nativas, además de las cuales se presentan al menos 3 invasoras de las partes bajas de la cuenca. El IBIh resultante es de 50%.

**CUCHILLO PARADO (RÍO CONCHOS).** Las colectas en esta localidad no dan un panorama claro, excepto que están presentes la mayoría de las especies consideradas invasoras procedentes de las porciones bajas del río Bravo. Se consideraron 14 de las especies como nativas y 8 como exóticas, introducidas a colonizadoras. Sin embargo, a la fecha sólo quedan 2 de ellas. El IBIh fue uno de los mejores, 73%.

**FALOMIR (MACLOVIO HERRERA, RÍO CONCHOS).** En 1984 había 9 nativas y 3 exóticas; en 2003 había cambiado a 7 nativas y 3 exóticas. El IBIh resultante es bueno, 81%.

**OJINAGA.** La muestra de 1984 contenía 17 especies nativas y 1 exótica, mientras que en 1994 fueron 12 nativas y 1 exótica. El IBIh resultante es de 80%.

Estos datos se pueden ver en perspectiva geográfica en la Fig. 1.



Hubo varias localidades donde, ya sea por colectas deficientes o por falta de información histórica adecuada, los IBh fueron de 0% o poco más. Destacan la presa Luis León, la presa Boquilla, el río Florido/Camargo y Saucillo, así como otras con poca agua y sin peces, o secas, que de haberse promediado habrían generado un IBh en la cuenca de 31.4%. Por tanto, el IBh promedio para 17 localidades de la cuenca del río Conchos (13 con historia adecuada y 4 con poca historia) resultó ser de 32.5%. Sin embargo, para las 13 localidades seleccionadas como representativas el IBh es de 52%.

Es importante anotar, que se han presentado casos notables de cambios temporales en la calidad y cantidad de agua en el río Conchos. Se presentó una sequía similar a la reciente en los años 50 (Hubbs & Springer, 1957). El cambio en las condiciones del agua, más salobre, los incrementos en la temperatura y el menor caudal favorecen a las especies colonizadoras y a algunas de las introducidas.

Varias especies han penetrado desde las partes más bajas de la cuenca y reemplazado localmente a las propias. Tal es el caso de *Gambusia speciosa* que ha sustituido a *Gambusia senilis*, *Pimephales vigilax* a *Pimephales promelas*, y *Menidia beryllina* a *Menidia jordani*, ambas introducidas. Cada uno de estos pares se consideran equivalentes ecológicos, y por tanto fuertes competidores entre sí (Tabla 4.)

**Tabla 4. Especies nativas desplazadas por especies exóticas y entre éstas.**

NATIVA (N) 1A. INVASORA	INVASORA / COLONIZADORA
N <i>Gambusia senilis</i>	I <i>Gambusia affinis</i>
N <i>Pimephales promelas</i>	I <i>Pimephales vigilax</i>
I-1 <i>Chirostoma jordani</i>	I-2 <i>Menidia beryllina</i>

N = NATIVA, I = INVASORA, I-1 = PRIMER INVASOR, I-2 = SEGUNDO INVASOR.

Un factor que dificultó el análisis de IBh en el río Conchos es la colonización por especies provenientes del Alto Bravo, del Bajo Bravo, o del Bajo Río Conchos en su confluencia con el río Bravo (Tabla 5.).

Del Alto Bravo descendieron especies extraterritoriales sembradas en Texas y Nuevo México. El segundo grupo de especies proviene de zonas tanto río abajo como el Delta del Bravo donde son nativas. Estas ascendieron como respuesta a cambios en las condiciones ecológicas, en parte debido a acciones humanas directas sobre el agua y el cauce o canal, y en parte, posiblemente, debido a condiciones de cambio climático. El tercer grupo está formado por especies que son nativas de la cuenca del río Conchos, pero que han sido reforzadas con siembras de la misma especie, mas no de la misma región y por tanto son formas (subespecies o razas) afines. Estas son difíciles de distinguir y para ello se requiere de un estudio taxonómico de fondo. La doble calificación de dichas especies puede conducir a confusión entre nativos y exóticas.

En todos los casos, las localidades presentaron pérdida de caudal, y contaminación visible excepto la localidad de Nieves en el estado de Durango y Riva Palacio (San Andrés) donde la misma fue baja.

Los nombres comunes, fuentes, orígenes y fechas de registro de las especies exóticas sembradas o colonizadoras se presentan en las (Tablas 5. y 6.).

**Tabla 5. Listado de especies exóticas o invasoras de peces que han sido reportados en la cuenca del río Conchos.**

EXÓTICAS

01. <i>Dorosoma cepedianum</i>	I	Sardina molleja
02. <i>Cyprinus carpio</i>	E	Carpa común
03. <i>Carassius auratus</i>	E	Carpa japonesa o Carpa Koi
04. <i>Pimephales vigilax</i>	I	Carpa cabeza de toro
05. <i>Fundulus zebrinus</i>	I	Sardinilla de las planicies
06. <i>Gambusia affinis/speciosa</i>	I	Guayacón mosquito
07. <i>Menidia jordani</i>	E	Charal blanco
08. <i>Menidia attenuatum</i>	E	Charal prieto
09. <i>Micropterus salmoides</i>	E/I	Lobina negra
10. <i>Lepomis megalotis</i> *	E/I	Robalo gigante
11. <i>Lepomis cyanellus</i> *	E/I	Pez sol
12. <i>Lepomis gulosus</i>	E	Mojarrón
13. <i>Lepomis marginatus</i>	E	Mojarra sol parda
14. <i>Oreochromis mossambicus</i>	E	Tilapia mossambica
15. <i>Oreochromis aureus</i>	E	Tilapia azul

\* Nativa, reforzado con una subespecie o siembra exótica (floridano, otros).

Los años indicados en la Tabla 5. corresponden a los de primer registro en las localidades investigadas. Las tablas formuladas son la base para el cálculo del IBh.

**Tabla 6. Listado de especies exóticas (sembradas, trasladadas o transfaunadas) en el río Conchos, y su año de primer registro en Chihuahua.**

ESPECIE	CAUSA	PROCEDENCIA	PRIMER REGISTRO
<i>Dorosoma cepedianum</i> *	Invasión	Bajo Río Bravo	¿?
<i>Carassius auratus</i>	Siembra	Eurasia	¿?
<i>Cyprinus carpio</i>	Siembra	Eurasia	1964
<i>Pimephales vigilax</i> *	Invasión	Bajo Río Bravo	2003
<i>Macrhybopsis aestivalis</i> *	Invasión	Bajo Río Bravo	1994
<i>Ameiurus nebulosus</i>	Siembra	Neártico	2003
<i>Ictalurus punctatus</i> *	Siembra	Neártico	¿?
<i>Fundulus zebrinus</i> *	¿?	Río Bravo	1984
<i>Gambusia affinis</i> *	Invasión, siembra	Neotropical	2003
<i>Menidia jordani</i>	Siembra	Lago Chapala	1964
<i>Menidia attenuatum</i>	Siembra	Lago Chapala	1964?
<i>Menidia sphyraena</i> *	Siembra	Lago Chapala	1964
<i>Menidia beryllina</i>	Invasión o siembra	Bajo Río Bravo	2003
<i>Lepomis macrochirus</i> *	Invasión o siembra	Río abajo	1952
<i>Lepomis cyanellus</i> *	Invasión o siembra	Bajo Río Bravo	2003
<i>Lepomis gulosus</i>	Siembra	Neártico	¿?
<i>Lepomis marginatus</i>	Siembra	Neártico	1984
<i>Micropterus salmoides</i>	Siembra	Bajo Río Bravo	¿?
<i>Oreochromis aureus</i>	Siembra	Etiópico	1994

La investigación en las localidades históricas referidas reveló que la mayoría presenta disminución de la fauna íctica nativa, incluyendo especies normadas como resultado del manejo deficiente y no sustentable de los recursos acuáticos.

La extirpación y extinción de especies nativas por los impactos hidrológicos, químicos, contaminantes, y biológicos, tanto como los daños en la cuenca son ya una bioindicación de condiciones graves y no sustentables, así como pérdida de recursos naturales y de servicios ambientales contrario al interés público y que ya presentan como consecuencia pérdidas ecológicas, económicas y sociales.

Considerando a las comunidades de peces como bioindicadores, se puede deducir que existe pérdida severa de agua tanto en cantidad como en calidad, erosión importante, contaminación (especialmente salina y posiblemente por plaguicidas, urbana e industrial) y siembra de especies exóticas a lo largo y ancho de la cuenca. Además, se presenta invasión por especies colonizadoras provenientes de la cuenca baja del río Conchos y del río Bravo hacia aguas arriba, causada por el ensalitramiento y el descenso en la escorrentía. Ambos grupos de especies, exóticas y colonizadoras, compiten y desplazan a las especies nativas. Las causas son trazables a años de manejo inadecuado de la cuenca.

De las 45 especies en el análisis, 30 son nativas. Quince están incluidas en la NOM 059-ECOL 2001, 4 se encuentran En Peligro de extinción, 9 Amenazadas, y 2 son objeto de Protección Especial (DOF 2001). De las mismas, 15 parecen no presentar daños o constituirse en Riesgo. Las 16 restantes incluyen a cuatro colonizadoras que penetraron desde su área nativa en las partes bajas de la cuenca del río Bravo, 4 de la cuenca media y alta son especies nativas de la cuenca baja del río Conchos, y las 8 restantes son estrictamente exóticas, inclusive para México.

## COMUNIDAD DE PECES: ANÁLISIS DE SIMILITUD

El coeficiente de Jaccard es una de las medidas más ampliamente usadas para examinar la similitud de pares de sitios en términos de la presencia o ausencia de taxa (Magurran, 1988). Es expresado como un porcentaje de los taxa compartidos por la siguiente fórmula:

$$C_j = j / (a + b - j)$$

Donde:

*j* = al número de taxa común en ambas muestras

*a* = al número de taxa en la muestra *a*

*b* = al número de taxa en la muestra *b*

El índice de similitud de Jaccard sirve para determinar los pares de sitios que presentan semejanza en la composición taxonómica de sus comunidades de peces. En la (Tabla 7.). Se muestran los valores obtenidos para el índice de similitud de Jaccard. Los valores resaltados en amarillo son aquellos que muestran una mayor similitud. En el índice de Jaccard el valor de 1 significa una similitud total, es decir, que comparten el 100 % de las especies, mientras que un valor de 0 significa que los sitios no comparten a ninguna especie.

La composición taxonómica de la cuenca del río Conchos es sumamente variable y es notable que los valores de similitud sean bastante bajos entre los diferentes sitios. Las causas de la variabilidad en la composición de los peces para el río Conchos en la actualidad pueden ser consideradas tanto de origen natural como antropogénico. Se conforman dos áreas claramente definidas. La primera comprende la cuenca del Florido, la cuenca del río San Pedro y la cuenca alta del río Conchos. La segunda comprende las cuencas media y baja del río Conchos.

En la figura 3 se muestra gráficamente la separación de las dos áreas. Los círculos en azul corresponden a los sitios de la cuenca baja y media y los círculos en rojo corresponden a los sitios de las subcuencas alta del río Conchos, del río Florido y del río San Pedro. El grado de similitud entre los sitios de cada una de las dos áreas es de bajo a medio y es posible que la variabilidad no-natural esté determinada por las diferentes formas de afectación, desde la presencia de diques para represar el agua hasta la extracción, secado y modificación del cauce.

Con respecto a la cuenca media y baja, la dispersión de los peces aguas arriba se ve impedida por las presas, de ahí que algunas especies sólo aparezcan aguas abajo de las presas.

Los valores más altos de los pares de sitios comparados oscilan en un rango medio de similitud que va del 30% al 60%. En la figura 2 se grafican los pares de sitios que contribuyen con los valores más altos de similitud. El caso con el valor más alto es el par conformado por los sitios B7 San Juan de la Veracruz (río Santa Isabel) y B8 Satevó (río Santa Cruz), ambos tributarios del río San Pedro con un índice de similitud de 71%, seguidos por el par B7 San Juan de la Veracruz (río Santa Isabel) y el sitio B9 San Francisco de Borja (río San Pedro) con un índice de similitud del 69%, todos ellos pertenecientes a la subcuenca del río San Pedro.

Es muy clara la diferenciación que muestran las comunidades de peces entre las subcuencas de la parte alta y las subcuencas de la parte media y baja. En éstas se presenta un índice de similitud medio entre los sitios de B1 Ojinaga, B2 Cuchillo Parado y B21 Ojo Caliente que comparten un buen número de especies.

Uno de los valores más altos de similitud se da entre el sitio B5 Julimes y B21 Ojo Caliente pertenecientes a la cuenca media compartiendo más del 50% de las especies.

Extrañamente, se da una relación de similitud media del 42% entre los sitios B10 Agua Caliente y B2 Cuchillo Parado, perteneciente el primero a la cuenca baja en las proximidades de la desembocadura con el río Bravo y el segundo a la cuenca alta cerca del río Nonoava.

Otra similitud importante se observa entre los tributarios de la cuenca alta del río Conchos y la cuenca del río San Pedro entre los sitios B15 Vaqueteros (río Balleza, cuenca alta del Conchos), B7 San Juan de la Veracruz, B8 Satevó, B9 San Francisco de Borja (cuenca del San Pedro), B10 Agua Caliente y B14 Balleza (cuenca del Conchos), mostrando valores del índice de similitud que van desde 44% hasta 54%.

Por otra parte y a pesar de que están en cuencas diferentes el par B9 San Francisco de Borja (río San Pedro) y B16 Parral (río Florido) muestra un índice del 46%.

En la cuenca del río Florido, los sitios B19 Villa López y B20 Valle Coronado presentan un índice del 44%. Además, el sitio B19 Villa López presenta índices mayores al 40% con respecto a los sitios B5 Julimes, B9 San Francisco de Borja, B10 Agua Caliente, B15 Vaqueteros y B16 Parral. El sitio B2 Valle Coronado presenta índices mayores al 40% con respecto a los sitios B6 Riva Palacio (río San Pedro), B8 Satevó, B9 San Francisco de Borja y B14 Balleza.

El resto de los sitios muestra índices de similitud demasiado bajos, inclusive del 0%. Entre ellos están los sitios B11 Coyachi (río Santa Cruz, alta San Pedro), B12 San Juanito, B13 Bocoyna (río Bocoyna, Alto Conchos), localizados en la cabecera del río Conchos y del río San Pedro.

Algo similar ocurre en la cuenca baja y media del río Conchos en los sitios B3 Maclovio Herrera, B4 Juan Aldama y B5 Julimes presentando valores por debajo del 30%, siendo probablemente el origen de tal situación la importante afectación antropogénica ocasionada por las presas reguladoras así como agentes contaminantes diversos.

**Tabla 7. Valores de la matriz del índice de similitud de Jaccard para cada comparación por pares de sitios en la comunidad de peces. (2003)**

	B1-B2	B1-B3	B1-B4	B1-B5	B1-B6	B1-B7	B1-B8	B1-B9	B1-B10	B1-B11	B1-B12	B1-B13	B1-B14	B1-B15	B1-B16	B1-B17	B1-B18	B1-B19	B1-B20	B1-B21
B2	0.45	0.17	0.17	0.35	0.12	0.14	0.19	0.07	0.15	0.05	0.09	0.13	0.25	0.18	0.14	0.00	0.00	0.20	0.14	0.40
B3		0.15	0.13	0.21	0.14	0.16	0.17	0.13	0.42	0.12	0.00	0.16	0.35	0.29	0.17	0.00	0.00	0.24	0.22	0.20
B4			0.09	0.29	0.36	0.26	0.21	0.17	0.16	0.08	0.00	0.00	0.24	0.13	0.14	0.00	0.00	0.17	0.21	0.27
B5				0.33	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.11	0.22	0.11	0.00	0.00	0.25	0.21	0.18
B6					0.19	0.14	0.21	0.17	0.16	0.00	0.00	0.00	0.18	0.21	0.23	0.00	0.00	0.40	0.21	0.58
B7						0.39	0.33	0.38	0.21	0.15	0.10	0.20	0.23	0.20	0.00	0.00	0.00	0.22	0.41	0.18
B8							0.71	0.69	0.33	0.25	0.07	0.21	0.39	0.44	0.38	0.00	0.00	0.35	0.38	0.14
B9								0.37	0.35	0.19	0.00	0.22	0.24	0.47	0.31	0.00	0.00	0.30	0.47	0.20
B10									0.39	0.31	0.08	0.25	0.26	0.54	0.46	0.00	0.00	0.41	0.53	0.16
B11										0.29	0.00	0.24	0.43	0.50	0.25	0.00	0.00	0.47	0.35	0.21
B12											0	0.3	0.16	0.30	0.09	0.00	0.00	0.13	0.19	0.07
B13												0.13	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
B14													0.14	0.14	0.25	0.00	0.00	0.11	0.16	0.06
B15														0.47	0.26	0.00	0.00	0.38	0.41	0.29
B16															0.36	0.00	0.00	0.43	0.29	0.20
B17																0	0	0.46	0.31	0.21
B18																	0	0	0	0
B19																			0.44	0.38
B20																				0.26

**Figura 2. Valores de similitud de los sitios que comparten un mayor número de especies de peces.**

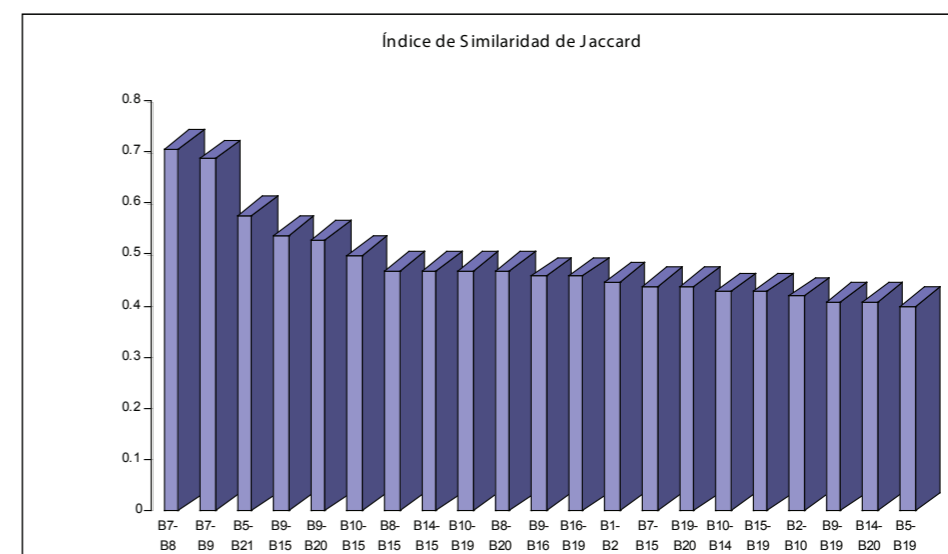


Figura 3. Mapa que muestra la separación de la cuenca del río Conchos en cuenca baja, media y alta, río San Pedro y río Florido.



### CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS

A continuación se presenta una breve descripción de las características más importantes de las comunidades biológicas estudiadas en los diferentes sitios, con énfasis en aquellas especies que están normadas o que *per se* son de importancia ecológica. Las plantas acuáticas mencionadas en la descripción corresponden a aquéllas que son obligadas.

#### B1 OJINAGA.

Especies importantes de peces:

*Cyleptus cf. elongatus*, *Cyprinella panarcys* y *Machrybopsis aestivalis*. Sólo 2 especies exóticas con poca abundancia. Un buen balance entre especies bénticas, especies de media agua y superficiales. Buen número de especies de ciprínidos y bajo número de especies de catostomidos. *Lepisosteus osseus* se encuentra como elemento diferenciador de la composición de la comunidad con respecto a la ictiofauna aguas arriba de la cuenca baja.

Especies importantes de vegetación:

Alta riqueza con 26 especies, 16 nativas y 11 exóticas, de las cuales 19 especies son secundarias indicando un alto grado de disturbio. Destaca la presencia de *Tamarix ramosissima*, *Cynodon dactylon* y *Phragmites sp.*, especies exóticas que dominan el paisaje. Ninguna especie acuática registrada en el sitio.

#### B2 CUCHILLO PARADO.

Especies importantes de peces:

*Cyleptus elongatus* y *Cyprinella panarcys*. Tres especies exóticas con poca abundancia. Seis especies bénticas, 6 especies de ciprínidos y catostomidos. *Lepisosteus osseus* se encuentra como elemento diferenciador de la composición de la comunidad con respecto a la ictiofauna de aguas arriba de la cuenca baja.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza media con 17 especies, 9 nativas y 8 exóticas; de ellas son 11 especies secundarias indicando un alto grado de disturbio. Es notoria la presencia de *Tamarix ramosissima*, *Cynodon dactylon*, *Populus x acuminata* y *Baccharis sp.* con gran predominio en el paisaje, estando presente la especie nativa *Salix taxifolia*. Una baja relación de plantas acuáticas/riparias, sólo se registró la especie acuática *Potamogeton pectinatus*.

#### B3 MACLOVIO HERRERA.

Especies importantes de peces:

Ninguna especie destaca por su importancia o por estar bajo algún estatus de protección, presenta una riqueza de peces baja con 7 especies nativas y 2 exóticas, las cuales comprenden más del 10 % de la abundancia total.

Especies importantes de vegetación:

La riqueza más alta de todos los sitios con 27 especies de las cuales 21 son nativas y 6 exóticas. Vuelve a ser notable la presencia de *Tamarix ramosissima*, *Cynodon dactylon*, *Populus x acuminata* y *Baccharis*



*sp.* con gran predominio en el paisaje, sin embargo, ya aparece la especie nativa, *Salix taxifolia*. Se observa una mejor relación de plantas acuáticas/riparias. Aparecen *Echinodorus berteroi*, *Eleocharis montevidensis*, *Juncus mexicanus* y *Typha latifolia*.

#### B4 JUAN ALDAMA.

Especies importantes de peces:

Es el sitio más pobre, su riqueza de especies es sumamente baja con sólo 3, de las cuales 1 es exótica y alcanza más del 10 % de la abundancia total.

Especies importantes de vegetación:

Una alta riqueza con 26 especies, siendo 21 nativas y 5 exóticas. No se observa *Tamarix ramosissima*. El estrato arbóreo se define por la presencia de *Populus x acuminata* y *Salix taxifolia* y como eminencia *Celtis reticulata*. De ellas, 15 especies son secundarias. Su cobertura es amplia e indica un alto grado de disturbio. La relación acuáticas/riparias es bastante mejor con *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Marsilea mollis* y *Polygonum punctatum*; aunque algunas de las especies responden al disturbio.

#### B5 JULIMES.

Especies importantes de peces:

*Cyprinodon julimes* en manantial. Su riqueza es media con 11 especies de las cuales 4 son exóticas, constituyendo el 77 % de la abundancia total de peces para el sitio. Todas las especies presentes son tolerantes al disturbio.

Especies importantes de vegetación:

Alta riqueza con 26 especies, siendo 16 nativas, 10 exóticas y 16 de las especies indicadoras de disturbio. Aparece nuevamente *Tamarix ramosissima* mezclado con *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. La relación acuáticas/riparias mejora con la presencia de *Typha latifolia*, *Bacopa monieri*, *Ceratophyllum demersum*, *Juncus mexicanus*, *Phragmites australis* y *Polygonum punctatum*.

#### B6 RIVA PALACIO.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum* y *Etheostoma australe*. Tiene una riqueza semejante a la de Julimes con 10 especies de las cuales 1 es exótica con una abundancia menor del 5% del total del sitio. Buen número de especies bénticas y de ciprínidos.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza baja con 11 especies, siendo 9 nativas y 2 exóticas, siendo secundarias 4 especies; existe un grado medio de disturbio. El estrato arbóreo está dominado por *Populus x acuminata* y *Salix taxifolia*. Una baja relación acuáticas/riparias, sólo se encontró *Potamogeton pectinatus*, *Rorippa ramosa* y *Marsilea mollis*.

#### B7 SAN JUAN DE LA VERACRUZ.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinodon eximius*, *Dionda episcopa* y *Etheostoma australe*. Sólo se observan especies nativas con una alta riqueza de especies, entre ellas 5 especies no-tolerantes.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza de media a alta con 20 especies, 14 nativas y 6 exóticas. Del total 12 son secundarias, indicando un grado alto de disturbio. Estrato arbóreo dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. Relación acuáticas/riparias baja con *Potamogeton pectinatus* y *Marsilea mollis*.

#### B8 SATEVÓ.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinodon eximius*, *Dionda episcopa* y *Etheostoma australe*. Hay 13 especies nativas y 1 especie exótica con abundancia baja.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza media a alta con 21 especies y con la mejor relación entre nativas y exóticas, siendo 18 y 3 respectivamente. Sin embargo 10 especies son secundarias, señal de disturbio. El paisaje está dominado por *Populus x acuminata* y *Salix taxifolia*, pero aparece como eminencia *Celtis reticulata*. La relación acuáticas/riparias sigue siendo baja con *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* y *Marsilea mollis*.

#### B9 SAN FRANCISCO DE BORJA.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinodon eximius*, *Dionda episcopa* y *Etheostoma australe*. En total, 13 especies, de las cuales una es exótica con una abundancia menor al 1%.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza de media a baja con 16 especies de las cuales 11 son nativas y 5 son exóticas, siendo 10 de condición secundaria. El estrato arbóreo es dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata* con la presencia menor de *Celtis reticulata*. La relación acuáticas/riparias es baja predominando *Cyperus giganteus* y *Polygonum punctatum*. Este sitio es uno de los que marcan la diferencia entre la vegetación riparia de las cuencas altas con respecto a las cuencas bajas pues aparece la especie *Juniperus depeanna*, y aunque se comporta como secundario es un elemento típico de la flora de montaña.

#### B10 AGUA CALIENTE.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinella panarcys* y *Notropis jemezianus*. Alta riqueza con 13 especies nativas incluidas no-tolerantes y 1 exótica.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza baja con 8 especies, siendo 6 nativas y 2 exóticas. 4 son especies secundarias. El estrato arbóreo está dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. Baja relación de acuáticas/riparias, aparece *Typha latifolia* únicamente.

#### B11 COYACHI.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*. Baja riqueza de especies, todas nativas y a pesar de ser pocas, están bien representadas las especies bénticas y los ciprínidos.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza baja con 10 especies, siendo 8 nativas y 2 exóticas. De ellas 5 son especies secundarias. El estrato arbóreo está dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*, sin embargo, se presenta como subarbóreo, *Juniperus depeanna*. La relación acuáticas/riparias es muy baja, sólo se encontró *Juncus mexicanus*.

#### B12 SAN JUANITO.

Especies importantes de peces:

Una sola especie, *Codoma ornata*.

Especies importantes de vegetación:

De menor riqueza comparada con el resto, tiene 7 especies de las que 5 son nativas, 2 exóticas y 2 secundarias. No existe un estrato arbóreo definido, las dos exóticas son herbáceas y el *Juniperus depeanna* se presenta en forma muy abierta. El estrato herbáceo domina el paisaje. No hay plantas acuáticas.

#### B13 BOCOYNA.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum* y *Machrybopsis aestivalis*. Una riqueza media con 8 especies, todas nativas. Alta representación de especies bénticas y de ciprínidos, ningún catostomido.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza baja con 10 especies, 8 nativas, 2 exóticas y 7 secundarias. No hay un estrato arbóreo, predomina el herbáceo y de plantas acuáticas se presentan *Nasturtium officinale*, *Lemna minor*, y *Polygonum punctatum*.

#### B14 BALLEZA.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinella panarcys*, *Dionda episcopa*, *Ictalurus pricei*

y *Notropis jemezianus*. Este sitio junto con Ojinaga tiene la riqueza más alta con 18 especies de las cuales 1 es exótica y su abundancia no alcanza el 1 % del total. También 11 especies bénticas, 8 ciprínidos y 2 catostomidos.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza de media a alta con 18 especies, 12 nativas, 6 exóticas y 9 secundarias. El estrato arbóreo está conformado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata* principalmente, pero se presentan otras especies en menor cantidad como son: *Celtis reticulata*, *Alnus oblongifolia* y la exótica *Tamarix ramosissima*. De plantas acuáticas están en el sitio: *Nasturtium officinale*, *Marsilea mollis* y *Typha latifolia*.

#### B15 VAQUETEROS.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Cyprinella panarcys*. Riqueza media con 9 especies; 8 nativas y 1 exótica con baja abundancia del total. Existen 4 especies bénticas, 6 especies de ciprínidos y una no-tolerante.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza de media a alta con 17 especies, de las cuales 11 son nativas, 6 son exóticas y 11 son secundarias. Ya no aparece *Tamarix ramosissima* en el estrato arbóreo que está dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. Las plantas acuáticas son: *Ceratophyllum demersum* y *Polygonum punctatum*.

#### B16 PARRAL.

Especies importantes de peces:

*Dionda episcopa*. Riqueza media con siete especies nativas y una exótica, la abundancia de la especie exótica alcanza el 45 % de la abundancia total. Cuatro especies son bénticas y las siete especies nativas son ciprínidos, dos de ellas no-tolerantes.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza de especies media con 16, siendo 10 nativas y 6 exóticas con 10 secundarias. El estrato arbóreo domina el paisaje estando constituido por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. No se encontraron especies acuáticas.

#### B17 Y B18 CAMARGO Y SANTA BEATRIZ.

Especies importantes de peces:

Cauce seco no existen comunidades de peces.

Especies importantes de vegetación:

En Camargo la vegetación de la ribera del cauce seco está conformada por un estrato subarbóreo dominado por *Tamarix ramissisima*. El número de especies encontradas en Camargo fueron 12, con 6 nativas, 6 exóticas y 7 secundarias. Esto indica una condición de alto disturbio.

En el caso de Santa Beatriz se encontraron agrupaciones de ejemplares arbóreos no uniformes, dominadas por *Populus x acuminata* y *Salix taxifolia*. La riqueza de especies es de 16 con 12 nativas, 4 exóticas y 7 secundarias.

#### B19 VILLA LÓPEZ.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Dionda episcopa* y *Notropis jemezianus*. Riqueza de media a alta con 12 especies, 9 nativas y 3 exóticas, su abundancia es del 10 % del total. Se presentan 4 especies bénticas, 8 especies de ciprínidos, y 4 especies no-tolerantes.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza de media a alta con 19 especies, 16 nativas, 3 exóticas y 8 secundarias. El estrato arbóreo es disperso pero predominan *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. Las plantas acuáticas son: *Ceratophyllum demersum*, *Eleocharis montevidensis* y *Polygonum punctatum*.

#### B20 VALLE CORONADO.

Especies importantes de peces:

*Campostoma ornatum*, *Cyprinodon eximius*, *Dionda episcopa*, *Etheostoma australe* y *Notropis jemezianus*. Alta riqueza de especies con 13 nativas y 1 exótica, su abundancia es menor al 1 %. 6 especies bénticas, 7 de ciprínidos, 1 catostomido y 4 no-tolerantes.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza baja con 12 especies, 9 nativas, 3 exóticas y 6 secundarias. Estrato arbóreo dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. Plantas acuáticas: *Ceratophyllum demersum*, *Juncus mexicanus* y *Marsilea mollis*.

#### B21 OJO CALIENTE.

Especies importantes de peces:

Ninguna especie importante. Riqueza media con 6 especies nativas y 7 exóticas, la abundancia de las últimas es del 4 % del total. Se trata de 1 especie béntica, 4 de ciprínidos y 1 no-tolerante.

Especies importantes de vegetación:

Riqueza alta con 22, 18 nativas, 4 exóticas y 11 secundarias. El estrato arbóreo está dominado por *Salix taxifolia* y *Populus x acuminata*. Las plantas acuáticas son abundantes: *Typha latifolia*, *Juncus mexicanus*, *Echinodorus berteroi*, *Cyperus giganteus*, *Marsilea mollis*, *Polygonum punctatum*.

#### CUADROS DE CAMBIOS DE BIODIVERSIDAD DE PECES:

NOTA. En los cuadros que siguen, verde significa positivo; beige significa nativa perdida o exótica adquirida; verde/amarillo es precautoria de nivel muy bajo o de una especie que pudiera mejor ser considerada colonizadora.

RÍO CHUVÍSCAR								
Especies		1901	1954	1964	1968	1975	1995	2003
		Meek	Hubbs	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB
<b>Nativas</b>								
<i>Gila pulcra</i>	N	X						
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	X						
<i>Cyprinodon eximius</i>	N	X						
<i>Etheostoma australe</i>	N	X						
<i>Campostoma ornatum</i>	N	X	5					
<i>Dionda episcopa</i>	N	X	20					
<i>Notropis chihuahua</i>	N	X	5					
<i>Etheostoma pottsi</i>	N	X	1					
<i>Codoma ornata</i>	N	X	22	26				
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	X	1	0	1			
<i>Pimephales promelas</i>	N	X	5	49	804	19		
<i>Gambusia senilis</i>	N	X	0	399	2657	20		
<b>Ejemplares nativos</b>			59	474	3462	39	0	0
<b>Spp.</b>		12/12= 100	8/12= 66.7	4/12= 33.3	3/12= 25	2/12= 16.7	0	0
			59= 100	474/544= 87.1	3462/3517= 98.4	39/72= 54.2	0	0
<b>Exóticas</b>								
<i>Lepomis macrochirus</i>	E	0	0	70	58	33	0	0
<b>Ejemplares exóticos</b>		0	0	70	58	33	0	0
<b>Spp.</b>		0	0	1/5= 20	1/4= 25	1/3= 33.3	0	0
		100	100	80	75	67	0	0
				70/544= 12.9	58/3517= 1.6	33/72= 45.8	0	0

RÍO SANTA ISABEL, RIVA PALACIO		
Especies x año	1901	2003
	Meek 1904	SCB 03-40
Nativas		
<i>Catostomus plebeius</i>	X	
<i>Cyprinodon eximius</i>	X	
<i>Notropis amabilis</i>	?	
<i>Cyprinella lutrensis</i>	X	
<i>Dionda cf. episcopa</i>	?	
<i>Etheostoma pottsi</i>	X	
<i>Gambusia senilis</i>	X	1
<i>Etheostoma australe</i>	X	7
<i>Notropis chihuahua</i>	X	11
<i>Codoma ornata</i>	X	13
<i>Pimephales promelas</i>	X	4
<i>Campostoma ornatum</i>	X	156
<i>Gila pulchra</i>	X	10
Ejemplares nativos	?	202
Spp.	13= 100	7/13= 61.5
		202/203= 99.5
Exóticas		
<i>Ameiurus nebulosus</i>		1
Ejemplares exóticos		1
Spp.		1/8= 12.5
		1/203= 0.5

RÍO SANTA ISABEL, GRAL. TRÍAS								
Especies x año		1901	1964	1964	1975	1982	1984	2003
		Meek 1904	SCB 1964	RRM	SCB	SCB	SCB	SCB 03-41
Nativas								
<i>Etheostoma australe</i>	N	X						
<i>Catostomus plebeius</i>	N	X	?	6				
<i>Etheostoma pottsi</i>	N	X	?	?	1			
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	X	7	5	1			
<i>Cyprinodon eximius</i>	N	X	?	?	?	?	88	
<i>Gambusia senilis</i>	N	X	3	12	1	75	5	
<i>Notropis chihuahua</i>	N	X	29	68	41	21	358	82
<i>Codoma ornata</i>	N	X	53	135	433	289	770	59
<i>Pimephales promelas</i>	N	X	78	9	?	?	40	6
<i>Campostoma ornatum</i>	N	X	765	364	92	255	722	86
<i>Gila pulchra</i>	N	X	31	75	132	14	71	2
<i>Dionda episcopa</i>	N	?	82	72	?	25	50	2
Ejemplares nativos			1048	746	701	679	2104	237
Spp.		12= 100	11/12 = 91.7	91.7	10/12= 83.3	8/12= 66.7	66.7	6/12= 50
			1048/1059=99	100	100	100	2104/2156_ 976	237/344= 68.9
Exóticas								
<i>Cyprinus carpio</i>	E		11					
<i>Ameiurus nebulosus</i>	E							83
<i>Ameiurus melas</i>	E							24
<i>Gambusia affinis</i>	E						52	?
Ejemplares exóticos			11				52	107
Spp.			1				1	3/9= 33.3
Spp.		0	1/12= 8.3				1/9= 11.1	
		0	11/1059= 1	0	0	0	52/2156= 24	107/344= 31.1

RÍO SAN PEDRO MEOQUI									
Especies por año		1952	1954	1964	1968	1974	1975	1982	2003
	Nativos	Weitzman	Hubbs	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB
Nativas									
<i>Pylodictis olivaris</i>	N	1							
<i>Notropis jemezianus</i>	N	?	?	102	1				
<i>Notropis braytoni</i>	N	?	?	1	2				
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	?	?	?	13	18			
<i>Scartomyzon austrinus</i>	N	6	?	?	?	1	1		
<i>Cyprinella panarcys</i>	N	?	?	3	251	?	1		
<i>Cyprinodon eximius</i>	N	54	118	16	1	?	2		
<i>Rhinichthys cataractae</i>	N	?	?	?	?	?	2		
<i>Pimephales promelas</i>	N	60	18	85	382	52	14		
<i>Dionda episcopa</i>	N	97	24	35	9	134	73		
<i>Codoma ornata</i>	N	?	10	?	?	55	117		
<i>Notropis sp.</i>	N	24	?	15	?	18	9	1	
<i>Campostoma ornatum</i>	N	?	?	?	1	32	15	3	
<i>Lepomis megalotis</i>	N	?	?	5	38	6	?	6	
<i>Notropis chihuahua</i>	N	450	1	45	118	88	191	7	
<i>Micropterus salmoides</i>	N	5	1	1	7	?	59	11	
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	313	?	39	186	154	6	45	
<i>Gambusia senilis</i>	N	362	43	505	231	185	141	16	24
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	33	10	20	65	37	159	30	19
Ejemplares nativos	19	1405	225	872	1305	780	790	119	43
Spp.		19	18/19= 94.7	18/19= 94.7	18	16/19= 84.2	15/19= 78.9	8/19= 42.1	2/19= 10.5
		1405/1414= 99.4	100	872/874= 99.8	1305/1312= 99.5	780/0= 100	790/791= 99.9	119/121=	43/78= 55.1
Exóticas									
<i>Lepomis cyanellus</i>	E								1
<i>Menidia beryllina</i>	E								1
<i>Pimephales vigilax</i>	E								10
<i>Cyprinus carpio</i>	E			1					
<i>Oreochromis sp.</i>	E								23
<i>Lepomis macrochirus</i>	E	9		1	7		1	2	
Ejemplares		9		2	7		1	2	25
Spp.	4	1		2	1		1	1	3
Spp.		1/20= 5		2/20= 10	1/19= 5.3	0	1/16= 6.2	1/9= 11.1	3/5= 60
Ejemplares		9/1414= .6	0	2/874= 0.2	7/1312= 0.5	0	1/791= 0.1	2/121= 1.6	25/78= 44.9

RÍO PARRAL			
		1975	2003
Año		1975	2003
Colector		SCB	SCB
Nativas			
<i>Campostoma ornatum</i>	N	12	18
<i>Codoma ornata</i>	N	4	13
<i>Dionda episcopa</i>	N	7	31
<i>Notropis chihuahua</i>	N	21	32
<i>Pimephales promelas</i>	N	?	8
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	20	18
<i>Gila pulcra</i>	N	68	13
<i>Lepomis megalotis</i>	N	?	1
Ejemplares	8	132	134
Spp.		100	8/9 = 88.9
% E/ft			134/158= 84.8
Invasores			
<i>Lepomis cyanellus</i>	E		24
Ejemplares			24/158= 15.2
Spp.			1/9= 11.1

RÍO ALLENDE				
Año		1968	2003	
Colector		SCB	SCB	
Nativas				
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	21		
<i>Campostoma ornatum</i>	N	4		
<i>Gila pulcra</i>	N	132		
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	4		
<i>Dionda episcopa</i>	N	114		
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	7		
<i>Micropterus salmoides</i>	N	1		
<i>Lepomis megalotis</i>	N	11		
<i>Catostomus bernardini</i>	N	5	2	
<i>Pimephales promelas</i>	N	15	19	
<i>Gambusia senilis</i>	N	979	47	
<i>Notropis Chihuahua</i>	N	51	266	
Ejemplares	12	1344/1344 = 100	100	
Especies		12/12 = 100	4/12 = 33.3	
RÍO FLORIDO, NIEVES, DGO.				
Año		1964	1985	2003
Colector		SEB	AM	SCB
Nativas				
<i>Cyprinodon eximius</i>	N	9		
<i>Gila pulcra</i>	N	6	4	
<i>Gambusia senilis</i>	N	2	51	
<i>Notropis chihuahua</i>	N	10	16	90
<i>Codoma ornata</i>	N	1	10	2
<i>Dionda episcopa</i>	N	10	1	42
<i>Campostoma ornatum</i>	N	323	5	148
<i>Catostomus bernardini</i>	N	7	1	30
<i>Pimephales promelas</i>	N	?	42	16
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	?	?	21
<i>Rhinichthys cataractae</i>	N	?	?	2
<i>Lepomis megalotis</i>	N	?	?	2
<i>Etheostoma pottsii</i>	N	?	?	1
Ejemplares	13	368	130	359
Spp.		13/13=100	12/13=92.3	10/13= 76.9

RÍO FLORIDO JIMÉNEZ									
Año		1901	1964	1968	1975	1982	1984	1995	2003
Colector		Meek	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB
Nativas									
<i>Etheostoma pottsii</i>	N	X							
<i>Catostomus bernardini</i>	N	X							
<i>Carpiodes carpio</i>	N	X							
<i>elongatus</i>	N								
<i>Notropis braytoni</i>	N	X							
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	?	?	6					
<i>Scartomyzon austrinus</i>	N	?	?	7	3				
<i>Etheostoma australe</i>	N	X	?	?	?	1			
<i>Cyprinella panarcys</i>	N	?	?	?	23	15			
<i>Codoma ornata</i>	N	X	?	2	?	?	1		
<i>Gila pulcra</i>	N	?	?	76	532	3	1		
<i>Pylodictis olivaris</i>	N	X	?	2	0	1	3		
<i>Lepomis megalotis</i>	N	X	?	26	10	141	9		
<i>Campostoma ornatum</i>	N	X	3	139	89	364	26		
<i>Dionda episcopa</i>	N	X	1556	135	715	269	96		
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	X	761	403	200	371	117		
<i>Cyprinodon eximius</i>	N	X	377	35	14	294	121		
<i>Gambusia senilis</i>	N	X	303	1303	157	2679	156		
<i>Notropis chihuahua</i>	N	X	47	500	703	191	326		
<i>Pimephales promelas</i>	N	X	73	929	56	43	329		
<i>Astyanax mexicanus</i>		X	21	53	92	2	632		
Ejemplares nativos			3141	3616	2594	4374	1817	0	0
Spp.		20	16/20 = 80	16/80	15/20= 75	14/20= 70	12/20= 60	0	0
		100	100	3616/3617= 99.97	100	4374/4389= 99.6	1817/1902= 95.5		
Exóticas									
<i>Gambusia hurtadoi</i>	E			1		15	2	0	
<i>Lepomis marginatus</i>	E						1	0	
<i>Lepomis macrochirus</i>							82	0	
Ejemplares exóticos				1		15	85	0	0
Spp.				1/17= 5.9	0	1/15= 6.7	3/15= 20	0	0
		100	100	1/3617= .03	0	15/4389= .34	85/1902= 4.5	0	0

RÍO CONCHOS CAMARGO							
Año		1901	1952	1954	1964	1975	2003
		Meek	Weitzmann	Hubbs	SCB	SCB	SCB
Nativas							
<i>Lepisosteus osseus</i>	N	X					
<i>Camptostoma ornatum</i>	N	X					
<i>Notropis braytoni</i>	N	X					
<i>Cyprinodon eximius</i>	N	X					
<i>Gambusia senilis</i>	N	X					
<i>Etheostoma australe</i>	N	X					
<i>Pylodictis olivaris</i>	N	X	0	1			
<i>Etheostoma pottsi</i>	N	X	0	1			
<i>Scartomyzon austrinus</i>	N	X	0	0	8		
<i>Rhinichthys cataractae</i>	N	X	0	0	4		
<i>Carpionodes carpio</i>	N	X	0	1	5	1	
<i>Catostomus plebeius</i>	N	?	0	0	3	2	
<i>Pimephales promelas</i>	N	X	0	1	0	3	
<i>Notropis chihuahua</i>	N	X	0	8	13	101	
<i>Lepomis megalotis</i>	N	X	23	0	0	44	
<i>Notropis amabilis</i>	N	X	0	0	0	0	2
<i>Micropterus salmoides</i>	N	X	5	47	9	4	3
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	X	42	0	5	1	5
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	X	44	12	3	5	77
Ejemplares nativos		19	141/168 = 83.9	77/83 = 92.8	50/61 = 82	161/173 = 93	87/91 = 95.6
Spp. N/NA		19/19= 100	13/19= 68.4	13/14= 92.9	10/19= 52.6	9/19= 47.3	4/19= 21
Exóticas							
<i>Lepomis macrochirus</i>	E	X	27	6			
<i>Cyprinus carpio</i>	E				11	12	
<i>Pimephales vigilax</i>	E						3
<i>Menidia beryllina</i>	E						1
Ejemplares					11	12	4
Spp.	INV	1/20 = 5	1/14 = 7.1	1/14 = 7.1	1/12 = 8.3	1/10 = 10	2/6 = 33.3
Ejemplares			27/168 = 16	6/83 = 7.2	11/61 = 18	12/173 = 6.9	4/91 = 4.4

RÍO CONCHOS, JULIMES			
Año		1982	2003
Colectores		SCB	SCB
Nativas			
<i>Dionda episcopa</i>	N	3	
<i>Notropis braytoni</i>	N	1	
<i>Cyprinella panarcys</i>	N	625	
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	2	
<i>Gambusia senilis</i>	N	9	
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	1	29
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	39	64
<i>Notropis chihuahua</i>	N	10	10
<i>Pimephales promelas</i>	N	23	1
<i>Micropterus salmoides</i>	N	3	2
<i>Notropis jemezianus</i>	N	?	1
Ejemplares		716	107
Spp.	11	11/12 = 91.7	7/10 = 70
		716/721 = 100	107/172 = 62
Exóticos			
<i>Gambusia affinis</i>	E		48
<i>Lepomis cyanellus</i>	E		1
<i>Lepomis macrochirus</i>	E	5	16
Ejemplares	3		3/8 = 38
			65/172 = 38

RÍO CONCHOS, CUCHILLO PARADO				
Año		1984	1994	2003
Colectores		HLS	RJE	SCB
Nativas				
<i>Notropis chihuahua</i>	N	?	20	
<i>Scartomyzon austrinus</i>	N	?	13	
<i>Lepomis megalotis</i>	N	X	1	
<i>Micropterus salmoides</i>	N	X	10	
* <i>Ictalurus sp.</i>	N	?	1	
<i>Pylodictis olivaris</i>	N	2	8	2
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	2	13	3
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	61	614	154
<i>Pimephales promelas</i>	N	3	45	2
<i>Ictalurus furcatus</i>	N	?	9	3
<i>Ictiobus bubalus</i>	N	?	?	17
<i>Notropis braytoni</i>	N	?	2	16
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	?	1	1
<i>Carpoides carpio</i>	N	?	106	16
Ejemplares		ND	843	214
Especies	14	ND	14/14=100	9/14= 64
			843/1043= 80.8	214/282= 75.9
Exóticas				
<i>Fundulus zebrinus</i>	E	3	2	
<i>Cyprinus carpio</i>	E		55	
<i>Menidia beryllina</i>	E	196	61	
<i>Ictalurus punctatus</i>	E	X	1	
<i>Gambusia affinis</i>	E	22	?	66
<i>Lepomis macrochirus</i>	E	38		
<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	E			2
<i>Oreochromis aureus</i>	E		81	
Ejemplares		ND	200	
Spp.	8		6/20= 30.0	2/11= 18.1
			200/1043= 19.2	68/282= 24.1

\*Posiblemente se trata de una especie nueva, o bien de una identificación errónea confundiendo con *Ictalurus punctatus*.

RÍO CONCHOS, FALOMIR				
Año		1984		2003
Colectores		HLS		SCB
Nativas				
<i>Notropis amabilis</i>	N	2		
<i>Lepomis megalotis</i>	N	2		
<i>Notropis jemezianus</i>	N	?		1
<i>Notropis braytoni</i>	N	?		2
<i>Ictiobus bubalus</i>	N	?		3
<i>Notropis chihuahua</i>	N	7		3
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	51		361
<i>Scartomyzon austrinus</i>	N	3		1
* <i>Micropterus salmoides</i>	N	4		1
Ejemplares		69		372
Spp.	9	9/9= 100		7/9= 77.8
		69/849= 8.1		372/379= 98.1
Exóticas/colonizadoras				
<i>Lepomis macrochirus</i>	E	234		
<i>Gambusia speciosa</i>	E	31		2
<i>Menidia beryllina</i>	E	515		3
<i>Pimephales vigilax</i>	E			2
Ejemplares		780		7
Spp.	4	4		3

\* *Micropterus salmoides* es considerada por los autores como exótica para el río Conchos.



RÍO CONCHOS, OJINAGA			
Año		1984	1994
Colectores		Hls	Ch
<b>Nativas</b>			
<i>Ictalurus punctatus</i>	N	24	
<i>Lepomis macrochirus</i>	N	8	
<i>Lepomis megalotis</i>	N	1	
<i>Rhinichthys cataractae</i>	N	11	
<i>Scartomyzon austrinus</i>	N	1	
<i>Dorosoma cepedianum</i>	N	5	10
<i>Cyprinella lutrensis</i>	N	59	36
<i>Pimephales promelas</i>	N	1	3
<i>Astyanax mexicanus</i>	N	6	8
<i>Pygodictis olivares</i>	N	1	1
<i>Gambusia affinis</i>	N	135	14
<i>Lepomis cyanellus</i>	N	1	3
<i>Carpoides carpio</i>	N	2	3
<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	N	?	4
<i>Notropis braytoni</i>	N	?	44
<i>Notropis jemezianus</i>	N	?	22
<i>Ictalurus furcatus</i>	N	?	5
Ejemplares		255	153
Spp.	17	17/18 = 94	12/18 = 667
Ejemplares		255/257 = 99	153/160 = 956
Ejemplares		255	153
Spp.		17	13
<b>Exóticas</b>			
<i>Menidia beryllina</i>	E	2	
<i>Cyprinus carpio</i>	E		7
Ejemplares	2	2	7
Spp.		1/18 = 5.5%	1/14 = 43
Total		2/257 = 08	7/160 = 4.4



Foto: wwf / madub

# APÉNDICE B



Foto: wwf / jlm

## PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA TRUCHA APARIQUE

La sierra Tarahumara es una región montañosa de alrededor 60,000 km<sup>2</sup> ubicada en la Sierra Madre Occidental en el estado de Chihuahua. Sus paisajes, dominados por majestuosos bosques de pino y encino, cortados por profundas barrancas y arroyos son el origen de los ríos más importantes a nivel ecológico, económico y cultural del norte mexicano: los ríos, Yaqui, Mayo y Fuerte, que drenan a la vertiente del océano Pacífico y el río Conchos sobre la vertiente Atlántica, principal afluente mexicano del río Bravo que desemboca al Golfo de México.

A finales del siglo XIX, Carl Lumbholtz, uno de los primeros exploradores occidentales, viajó y describió la región conocida como sierra Tarahumara, iniciándose así el estudio de su historia natural y etnografía. A partir de esas fechas muchos científicos y exploradores han estudiado la sierra. Aún así, nuestro entendimiento de la misma y sus culturas es incipiente.

La mayoría de los 270,000 habitantes de la sierra Tarahumara viven en extrema pobreza. De ellos, cerca de 50,000 son de etnia rarámuri, 5,000 tepehuanos, 1,000 guarijíos y 300 pimas. Estos pueblos han habitado la sierra por siglos. Sin embargo, tras la Reforma Agraria comparten su territorio con chabochis (término rarámuri para referirse a la población mestiza) a quienes se concedieron tierras ejidales.

En un estudio comisionado por WWF (Trueba y Goicochea, 2009) se concluye que, como indicador del bienestar de la población, el estado de Chihuahua genera un PIB per cápita, de alrededor de \$90,000 pesos anuales. No obstante, al acotar dicho indicador a la cuenca del río Conchos, el análisis por sub-cuenca, segmentada en cuenca alta, cuenca media y cuenca baja, se encontró que, mientras que en las poblaciones de la sección media el mismo oscila entre los \$76,200 y los \$125,800 pesos, las de las cuencas alta y baja arrojan resultados contrastantemente preocupantes de \$66,000 pesos para la región relativamente despoblada y desértica de la cuenca baja y tan sólo \$18,400 pesos per cápita para los habitantes de la cuenca alta. Dicha heterogeneidad en el producto per cápita perfila a la cuenca como una de polarización manifiesta, de acuerdo al presente índice de bienestar.

En la actualidad, la actividad forestal, la ganadería y la agricultura de subsistencia siguen siendo la principal fuente de sustento para los habitantes de la sierra Tarahumara. Sin embargo, el atraso de los sistemas productivos genera productos de baja calidad y con un alto grado de desperdicio, lo que incrementa la presión sobre el bosque como fuente de recursos. En años recientes, el turismo comienza a cobrar relevancia como una alternativa económica, desafortunadamente no siempre basada en el uso racional de los recursos naturales.

Por ello, la conservación del capital natural de la sierra Tarahumara y para asegurar que las comunidades indígenas logren la autosustentabilidad alimentaria incorporando ecotecias sencillas y ambientalmente sostenibles como los huertos familiares y la cosecha de agua de lluvia, es necesario el desarrollo de esquemas económicos que cierren la brecha existente entre riqueza y miseria, es necesario que los habitantes de toda la cuenca reconozcan su dependencia con los recursos naturales y la invaluable riqueza que se genera en su principal zona de captación y de recarga; así como el rol que juegan, sobre todo los pueblos

indígenas, en la conservación de la misma. Como instrumentos para lograr esto, es preciso fomentar la silvicultura sustentable, el turismo ordenado, amigable hacia el medio ambiente y respetuoso de las culturas milenarias que armonizan con el medio natural, así como la acuicultura y la ganadería sustentables.

Desde 1880 se registraron truchas nativas en la Sierra Madre Occidental. En el año 2005 ictiólogos del grupo "Truchas Mexicanas" redescubrieron en la cabecera del río Conchos una especie creída extinta: la trucha del río Conchos, o "Aparique" en lengua rarámuri, que es la única trucha mexicana que habita la vertiente atlántica.

En marzo de 2006 se encontró en arroyo Ureyña, Ejido Panalachi, una sola población aislada en condiciones de extrema vulnerabilidad. Dentro del Programa de Manejo Integral de la Cuenca que WWF-FGRA (Fundación Gonzalo Río Arronte) implementa en coordinación con Gobierno del Estado de Chihuahua e instancias federales, se determinó la importancia de sumarse e intervenir para salvar dicha población. Ello motivó a diseñar y efectuar un plan para su conservación con tres objetivos centrales: (1) evitar su extinción; (2) Mejorar el estado de sus poblaciones; y (3) Asegurar su futuro como recurso natural renovable.

Así, ejidatarios y expertos trabajan restaurando la microcuenca estudiando la biología del pez y promoviendo medidas como establecer áreas de exclusión y evitar la pesca con veneno a través de campañas y comités de vigilancia participativa.

Entre febrero y junio de 2008 se evaluó la población en un segmento de exclusión capturándose 37 ejemplares juveniles, así como se determinó la composición taxonómica de los invertebrados presentes y se inventariaron algunos hábitat, identificándose siete tipos de unidades. Dicha evaluación constituye un biotopo intencionalmente protegido que servirá como modelo de requerimientos para identificar sitios con potencial de repoblación.

La estrategia para la conservación de la trucha Aparique se enfoca en evitar su extinción o decline irreversible reintroduciendo ejemplares en arroyos y drenajes dentro de su área de distribución histórica, utilizando linajes genéticamente puros con el fin de incrementar la población actual, su distribución geográfica y restablecer la conectividad interpoblacional.

Se considera que el riesgo de extinción de las especies amenazadas en un marco de 100 años está altamente relacionado al número de poblaciones existentes. La presencia de poblaciones adicionales reduce de manera significativa la probabilidad de extinción. Es por ello que el primer aspecto de la estrategia de recuperación se enfoca en disminuir el riesgo estableciendo poblaciones satélite o adicionales.

El otro factor de riesgo es el tamaño efectivo de la población. Se ha estimado que las poblaciones menores a 500 ejemplares están sujetas a un alto riesgo. Dado que el tamaño de una población es directamente proporcional a la cantidad de hábitat disponible, una segunda línea de acción la constituye el entendimiento de las necesidades biológicas del pez con el fin de restaurar su hábitat. La trucha del río Conchos logró sobrevivir a la presión humana en segmentos muy pequeños y aislados de arroyo aguas arriba de barreras biofisiográficas. Así, la trucha ha demostrado su resiliencia que seguramente contribuirá a su recuperación siempre y cuando cuente con la ayuda de la especie humana que la llevó a tan crítica situación.

Quizá el mayor riesgo es hoy por hoy la introducción accidental o deliberada de Trucha arcoiris en el sistema, especie con la cual hibrida la Aparique, acción que llevaría a su pérdida total.

Ruiz-Campos, G. (2008) señala en el estudio de Caracterización de hábitat de la trucha Aparique del Arroyo Ureyña, Ejido Panalachi, Chihuahua, que el segmento de arroyo de 1 km de extensión y una trayectoria al noroeste está ubicado en un intervalo de altitud entre los 2,205 y 2,253 metros sobre el nivel del mar (msnm), con un porcentaje de pendiente de 4.8%.

El tipo de vegetación en la zona ribereña es "xeroriparia", donde la humedad es mayor que el estrato superior (arriba de la planicie de inundación); por tanto, la vegetación ahí presente es preferentemente facultativa y de plantas no ribereñas de los géneros *Arbutus* y *Quercus*, entre otras. La única especie arbórea estrictamente freatófila detectada es el sauce *Salix cf. lasiolepis*. El tipo de sustrato en las unidades de hábitat varía según las condiciones de flujo (erosión) y de depósito de materiales acarreados por la corriente.

En zonas de corriente predominan los cantos rodados de tipos 1 (peñas boulder, >256 mm), 2 (guijarro grande cobble, 64-256 mm) y 3 (guijarro mediano pebble, 16-63 mm), mientras que en zonas de pozas predominan sustratos de tipo grava en la parte central del flujo y arena en la periferia. El sustrato de manto rocoso es característico de hábitat de corriente con flujo de tipo laminar.

Se caracterizaron siete tipos de unidades de hábitat combinados que han sido identificados en todos los transectos a lo largo del arroyo: LSPbo (poza con erosión lateral y bordeado de peñas, LSPbe (poza con erosión lateral con manto rocoso, MCP (poza con canal central, SRN (corriente en escalón), BRS (lámina de agua en manto rocoso), GLD (corriente con sustrato blando) y LGR (corriente con gradiente bajo).

Con base en una evaluación reciente (28 febrero 2008) de la población en el segmento que aquí nos ocupa, se capturaron 37 ejemplares principalmente juveniles del año. La densidad estimada por 200 m de arroyo es crítica, de 7.4 individuos, y bastante baja si es comparada con otros reportes para otras especies de trucha nativa del suroeste de Norteamérica (Knapp y Dudley, 1990; Decker y Erman, 1992) y de la sierra San Pedro Mártir (Ruiz-Campos y Pister, 1995). Es incluso menor que las detectadas para las truchas nativas en las cabeceras de los ríos Fuerte, Culiacán y Sinaloa en la vertiente del Pacífico (Ruiz-Campos, 2008).



©: Joe Tomelleri

# APÉNDICE C

## PLAN DE CONSERVACIÓN PARA EL CACHORRITO DE JULIMES

En la cuenca media del río Conchos se encuentra un pequeño refugio ecológico con características muy especiales que han regido la evolución y adaptación de *Cyprinodon julimes*. Los rasgos más interesantes de dicha especie radican en lo extremo y reducido del área que habita y de la cual es endémico, tratándose de una pequeña ciénega con aguas termales de aproximadamente 287.62 m<sup>2</sup> y de un canal artificial abandonado de 437.19 m<sup>2</sup>.

La temperatura del agua oscila entre los 43°C y los 48°C, además de presentar altas concentraciones de sales disueltas de sodio, calcio, potasio, arsénico y magnesio. Estas características especiales conforman un sistema frágil que, con el continuo uso que se hace del agua para diferentes fines, amenazan al acuífero y con ello la existencia de estos singulares vertebrados. Aguas abajo del manantial, el volumen que escurre se aprovecha para actividades recreativas y posteriormente para el riego parcelario en el cultivo de alfalfa, chile y nogal.

Fundado en 1691 por misioneros franciscanos con el nombre de San Antonio de Julimes de Sosa, Julimes tiene sus orígenes en la evangelización emprendida por dicha orden religiosa. Sin embargo, su historia está asociada a las primeras tierras irrigadas del río Conchos conocidas como labores viejas. Los primeros agricultores se establecieron en las riberas y aprovecharon el cauce del cual derivaron agua para sus cultivos. Así, los julimenses tienen una historia rica en antecedentes de manejo de agua y suelo en las zonas ribereñas. (Aboites, 2000, 2001)

La población actual de Julimes, entre la cual se encuentran los integrantes de la "Sociedad de San José de Pandos", está conformada por los descendientes y sucesores de aquellos pequeños y medianos agricultores que aunque vinculados con los agricultores de las labores viejas en los municipios que conforman el Valle de Delicias, a diferencia de estos últimos, su suministro de agua para riego depende estrictamente de la concesión de los volúmenes que brotan de los manantiales.

Los miembros de dicha sociedad actualmente combinan el uso del agua para riego agrícola con el uso de fines recreativos en balnearios que han construido aprovechando las propiedades "curativas" de sus aguas. Ambos aprovechamientos potencialmente constituyen un riesgo para la conservación del manantial, por ello los lugareños, integrantes de la "Sociedad de San José de Pandos", constituidos como "Amigos del Pandeño, A.C.", han acordado proteger el manantial mediante la reglamentación de su uso, así como su establecimiento como área natural protegida.

Con la finalidad de cubrir los requerimientos que apoyen esta iniciativa, se elaboró un estudio técnico justificativo con base en los términos de referencia establecidos por el Gobierno del Estado de Chihuahua. En el estudio se propone la zonificación del lugar, incluida la zona federal, los canales y el área en torno al cuerpo de agua con sus principales especies vegetales.

El estudio técnico justificativo para el parque estatal "El Pandeño de los Pando" (Blando-Navarrete et al. 2007) define de manera clara y concisa las generalidades del sitio de interés, su particularidad y necesidad de conservación a largo plazo, ya que la sola presencia de una especie micro-endémica y su peculiaridad de vivir en aguas con tan elevada temperatura hacen de este lugar un sitio irremplazable que debe contar con protección legal, social e institucional, además de una estrategia de manejo que contemple el control de la mayor cantidad de amenazas que atenten contra su integridad ecológica.



Con el fin de proteger al cachorrillo de Julimes, los propietarios de los terrenos y usuarios del agua junto con WWF - FGRA y BIODESERT, A.C., en coordinación con los gobiernos municipal y estatal, emprendieron un proyecto cuyo propósito es encontrar las soluciones que permitan a los agricultores la sustentabilidad en el uso del agua, mejorando la eficiencia, y orientando actividades de protección de manera compatible con su economía, puntualizando las consideraciones biológicas, físico hidrológicas y socioeconómicas que garanticen la conservación del sitio.

Es así como se desarrolló una estrategia de conservación del cachorrillo que contempla las siguientes actividades: (1) identificación de las amenazas que pueden representar un riesgo para el ambiente acuático; (2) Integración de un grupo de científicos que reúne la información biométrica, genética y conductual que sustente la singularidad del cachorrillo como taxón, y la información biológica imprescindible sobre su estrategia reproductiva y la composición biótica de la zona del manantial y su área terrestre contigua; (3) evaluación de la problemática relacionada con la propiedad de la tierra y uso del agua por parte de los integrantes de la sociedad de San José de Pandos, proponiéndose alternativas de solución, algunas de las cuales comienzan a implementarse; y (4) evaluación en detalle de la condición hidrológica del manantial y su vulnerabilidad como afloramiento de agua.

Con esta información se analizan los aspectos biológicos, ecológicos, físicos, socioeconómicos e institucionales que harán posible preservar al cachorrillo de Julimes. De acuerdo a la evaluación e información hidrológica se estableció la hipótesis de que el agua que emana en los manantiales se genera principalmente por el cauce del río Conchos que se infiltra hacia riolitas en proceso de enfriamiento tras pasar por una falla tectónica. El flujo atraviesa las sierras de Humboldt y Ojuelos ubicadas al oeste, conformadas por rocas ígneas extrusivas. Así, se concluye que la permanencia del afloramiento de agua termal en el manantial podría continuar durante siglos siempre y cuando el cauce del río no se vea mayormente afectado por actividades antropogénicas.

La vegetación circundante y aledaña al manantial está compuesta por cinco asociaciones principales donde destaca el mezquitil con un total de 26 especies vegetales: el matorral espinoso asociado a pastizal natural, el pastizal natural asociado con matorral espinoso, una zona desprovista de vegetación aparente y la vegetación de galería que circunda al manantial integrada por una asociación compuesta por *Samolus ebracteatus*, *Flaveria chloraefolia*, *Heliotropium curassavicum var. curassavicum*, y *Eleocharis macrostachia*, sobre un sustrato con presencia de costras de sal.

En la ribera norte del manantial se observa una llanura de inundación de forma irregular en la cual se asienta un área de pastizal halófito, integrado por un estrato continuo de *Sporobolus nealleyi* (zacate matón), *Distichlis spicata*, *Spartina spartinae*, *Chloris sp.* con una cobertura del 75% de las áreas en donde se localiza. También se presenta un estrato arbóreo disperso de 3 a 4 m de altura integrado por la exótica invasora *Tamarix ramossissima* (sabino o pino salado), *Prosopis velutina* (mezquite) y *Populus tremuloides* (álamo).

En el área donde habita el pez se desarrollan especies vegetales acuáticas o tolerantes a la inundación como *Typha latifolia* (junco) y *Tamarix ramossissima*.

La fauna dentro del manantial está compuesta por *Cyprinodon julimes*, el anfípodo *Thermosphaeroma cf. subequalum*, y un guayacón (*Gambusia sp.*) que se mantiene en las periferias.

La cooperación entre la "Sociedad de San José de Pandos", gobierno municipal, estatal y federal, así como de instituciones de investigación y organizaciones no gubernamentales, deberán acordar mecanismos que permitan solucionar los problemas actuales del uso del agua para coordinar una estrategia de restauración del hábitat acuático y la conservación de su biota endémica.

# APÉNDICE D

## *Cyprinodon julimes* De la Maza-Benignos & Vela-Valladares, sp. nov.

Mauricio De la Maza-Benignos y Lilia Vela-Valladares

**Resumen.-** Se describe a *Cyprinodon julimes*, especie nueva de cachorrito del grupo *eximius*, endémico del manantial termal "El Pandeño de los Pando" en la cuenca del río Conchos, municipio de Julimes, Chihuahua, México. Se diferencia de sus parientes más cercanos *C. eximius* y *C. pachycephalus*: proporciones en la longitud patrón: cabeza grande, cabe 2.4 a 2.7 (2.6), longitud de la base de la aleta dorsal cabe 4.7 a 6.1 (5.3), origen de la aleta dorsal a parte posterior de la base de la aleta anal cabe 2.6 a 3.1 (2.8), pedúnculo caudal corto, cabe 4.5 a 6.5 (5.4), distancia entre el origen de la aleta anal y el origen de la aleta pélvica, amplia cabe 6.1 a 8 (6.9). Proporciones en la longitud cefálica: boca ancha, cabe 2.1 a 2.9 (2.4), ojo grande, cabe 3.3 a 4.6 (3.8), distancia post orbital corta, cabe 2.1 a 2.5 (2.3). El análisis genético, para el gen mitocondrial *Cytocromo b* refuerza los resultados morfométricos que separan a *Cyprinodon julimes*, *nv. sp.* de *C. pachycephalus* y *C. eximius*.

**Abstract.-** *Cyprinodon julimes* is a new species of pupfish of the *eximius* group, endemic of the thermal spring "El Pandeño de los Pando" in the Rio Conchos Basin, in the municipality of Julimes, Chihuahua, Mexico. It differs from its closest relatives *C. eximius* and *C. pachycephalus* in the following: Proportions of Standard Length: big head, 2.4 to 2.7 (2.6) times; dorsal fin base length 4.7 to 6.1 (5.3); dorsal fin base origin to posterior anal fin base 2.6 to 3.1 (2.8); short caudal peduncle, 4.5 to 6.5 (5.4); ample distance between anal fin origin and pelvic fin origin, 6.1 to 8 (6.9). Proportions of Head Length: mouth wide, 2.1 to 2.9 (2.4); eye big, 3.3 to 4.6 (3.8); short post orbital distance 2.1 to 2.5 (2.3). The genetic analysis of the mitochondrial gene *cytochrome b* supports the morphometric results that separate *Cyprinodon julimes*, *nv. sp.* from *C. pachycephalus* and *C. eximius*.

**Introducción.-** Se conocen cinco especies de *Cyprinodontidae* del grupo *eximius*, género *Cyprinodon* en la cuenca del río Conchos: *C. eximius* Girard, 1859; *C. macrolepis* Miller, 1976; *C. pachycephalus* Minckley y Minckley, 1986 y *C. salvadori* Lozano-Vilano, 2002. En el presente trabajo se describe la nueva especie *Cyprinodon julimes*, del manantial de aguas termales "El Pandeño de los Pando" ubicado en el municipio de Julimes, Chihuahua en la cuenca del río Conchos. La especie fue reportada por Miller, 2005 como: Otra especie no descrita de cachorrito cabezón que se conoce de Julimes, Chihuahua, en un hábitat caliente similar al que habita *C. pachycephalus*.

**Materiales y métodos.-** El material tipo se colectó y depositó en la Colección Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Los conteos y las medidas se realizaron de acuerdo a Lozano-Vilano, (1991). Para el análisis biométrico (merístico y morfométrico), se examinó la información con la función discriminante (CDA) utilizando SPSS (versión 10) para identificar aquellos caracteres que permiten la separación entre las especies (Lozano-Vilano, 2008). De igual forma, utilizando el *illustra tissue and cells genomicPrep Mini Spin Kit* (GE Healthcare) se extrajo ADN de tres muestras de *C. julimes*, tres de *C. eximius* y tres de *C. pachycephalus* y se llevó a cabo la amplificación siguiendo el protocolo para PCR. (Favela-Lara, 2008).

**Holotipo.**- UANL 18790, No. De Colecta MLLV-07-01, Colectores Ma.de Lourdes Lozano Vilano, Ma. Elena García Ramírez, Mauricio De la Maza Benignos, y grupo WWF. Fecha 25 de febrero de 2007. Macho maduro 31.8 mm de longitud patrón.

**Paratipos.**- Mismos datos que holotipo: UANL 18721 (46: 22.5-31.8 mm SL).

**Diagnosis.**- *Cyprinodon julimes* nv. sp., presenta cuerpo alto con escamas grandes y perfil dorsal y ventral convexo. La siguiente combinación de caracteres (Tabla 1.) diferencia a *Cyprinodon Julimes*, nv. sp de sus parientes más cercanos *C. eximius* y *C. pachycephalus*: Proporciones en la longitud patrón: cabeza grande, cabe 2.4 a 2.7 (2.6), longitud de la base de la aleta dorsal cabe 4.7 a 6.1 (5.3), origen de la aleta dorsal a parte posterior de la base de la aleta anal cabe 2.6 a 3.1 (2.8), pedúnculo caudal corto, cabe 4.5 a 6.5 (5.4), distancia entre el origen de la aleta anal y el origen de la aleta pélvica amplia, cabe 6.1 a 8 (6.9). Proporciones en la longitud cefálica: boca ancha, cabe 2.1 a 2.9 (2.4), ojos grandes, cabe 3.3 a 4.6 (3.8), distancia post orbital corta, cabe 2.1 a 2.5 (2.3). En el análisis genético, para el gen mitocondrial *Cytocromo b* se observó un alto grado de polimorfismo (variación) que refuerza los resultados morfométricos que separan a *Cyprinodon julimes*, nv. sp. de *C. pachycephalus* y de *C. eximius*. (Favela-Lara, 2008). Ver gráficos A, B, C y D.

**Descripción.**- La morfología de *Cyprinodon julimes*, nv. sp se ajusta a la forma general del género. Cuerpo alto (altura máxima 2.15 a 2.63 (2.40) veces en la longitud patrón), perfil dorsal y ventral convexo, cuerpo con escamas grandes, cabeza grande cabe 2.4 a 2.7 (2.6) veces en la longitud patrón; ambos sexos presentan ojos grandes (3.3 a 4.6 (3.8) veces en la longitud cefálica), la mandíbula inferior sobrepasa la premaxila, aleta pélvica a la altura, o ligeramente adelantada con respecto de la dorsal, anal 10–12, pectorales 11–17 largas sobrepasan la base de las pélvicas y en posición baja, pélvicas 5–7 radios, muy pequeña y en algunos casos ausente, caudales 14–18; escamas en serie lateral 24–27; branquiespinas 14–17; pedúnculo caudal alto y corto; sin poros mandibulares.

**Coloración.**- Machos maduros con el dorso, premaxila y aleta dorsal café-anaranjado, costados grisáceos, con una serie de bandas oscuras intercaladas con bandas claras de diferente tamaño y grosor; aletas café amarillentas en su porción inferior, salvo la aleta anal que es del mismo tono que el cuerpo. La aleta caudal presenta una banda negra en el extremo distal. Las hembras con cuerpo beige presentan manchas o bandas de grosor variado. Aletas claras o amarillas, la aleta dorsal en las hembras y juveniles muestra un ocelo en la parte posterior.

**Hábitat y biología.**- Habita un manantial de aproximadamente 287.62 m<sup>2</sup> con profundidades que van de 40 a 80 cm, además de un canal artificial contiguo y abandonado de 437.19 m<sup>2</sup>, que incrementa la superficie y a la vez le sirve de refugio. La temperatura del agua oscila entre los 38°C y los 47°C. Poco se conoce de su biología. Al igual que sus parientes más cercanos *C. eximius* y *C. pachycephalus*, las hembras y jóvenes se agrupan en cardúmenes y muestran una coloración plateada-parda, con una mancha negra u ocelo en la parte posterior de la aleta dorsal. Se les observa alimentándose de detrito, de cianofitas, y de pequeños macroinvertebrados. Los machos maduros establecen territorios que van de 0.25 a 0.5 m. de diámetro alrededor de ramas hundidas, plantas acuáticas (*Typha sp.*) u objetos sumergidos al tiempo que su coloración cambia y se intensifica. Ahuyentan a los demás machos del territorio y cortejan a las hembras que se aproximan. Las hembras juntan sus cuerpos al de los machos que las cortejan, ondulándolos simultáneamente. Liberan sus huevecillos adhesivos que son inmediatamente fertilizados por el macho

y abandonados a su suerte. Los pequeños alevines mimetizan sus cuerpos con el fondo. Todo indica que se trata del pez que completa su ciclo biológico a las mayores temperaturas del planeta.

**Etimología.**- El nombre específico refiere al municipio donde se localiza el manantial del cual es endémico.

**Distribución.**- Se conoce sólo del manantial de aguas termales “El Pandeño de los Pandos” en el municipio de Julimes, Chihuahua.

**Agradecimientos.**- Este estudio fue posible gracias a la colaboración de un número importante de instituciones y personas: Amigos del Pandeño, A.C., BIODESERT, A.C., UANL, Ma. de Lourdes Lozano Vilano, Susana Favela Lara, Arcadio Valdés González, María Elena García Ramírez, y Jürgen Hoth von Der Meden.

**Bibliografía:** Favela-Lara, S. 2008. Taxonomía y filogenia molecular de *Cyprinodon* NSP Julimes. WWF Programa Desierto Chihuahuense. Reporte a WWF, inédito.

Lozano-Vilano, M. L. 1991. Sistemática, evolución y zoogeografía del complejo *alvarezi* de los peces Cyprinodontidos del género *Cyprinodon* en el sur de Nuevo León, México. Tesis inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. Monterrey, N. L. México.

Lozano-Vilano, M. L. 2008. Conservación de *Cyprinodon nov. sp. julimes*: taxonomía comparada del Género *Cyprinodon* (Pisces: Cyprinodontidae) en la cuenca del río Conchos. WWF Programa del Desierto Chihuahuense. Reporte a WWF, inédito.

Miller, R. R. 2005. Freshwater Fishes of Mexico. University of Chicago Press, Chicago, pp. 308.

**Tabla 1. Comparación entre *Cyprinodon julimes* nv. sp., *C. eximius* y *C. pachycephalus*: lp=longitud patrón; lc=longitud cefálica.**

	<i>C. julimes</i>			<i>C. eximius</i>			<i>C. pachycephalus</i>		
	mín	media	máx	mín	media	máx	mín	media	máx
Longitud cefálica en lp	2.4	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	2.4	2.6	2.7
Ancho de la boca en lc	2.1	2.4	2.9	2.8	3.1	3.5	2.0	2.4	2.8
Diámetro ocular en lc	3.3	3.8	4.6	3.5	3.8	4.3	3.9	4.2	4.6
Distancia post-orbital en lc	2.1	2.3	2.5	2.0	2.2	2.4	1.9	2.0	2.2
base de la aleta dorsal en lp	4.7	5.3	6.1	4.1	4.8	5.9	5.4	6.1	6.8
Origen aleta dorsal a post anal en lp	2.6	2.8	3.1	2.2	2.5	2.8	2.7	3.1	3.7
Longitud pedúnculo caudal en lp	4.5	5.4	6.5	3.7	4.1	4.7	4.5	4.9	5.4
Origen aleta anal a origen aleta pélvica en lp	6.1	6.9	8.0	6.9	7.9	12.2	7.0	7.9	9.4

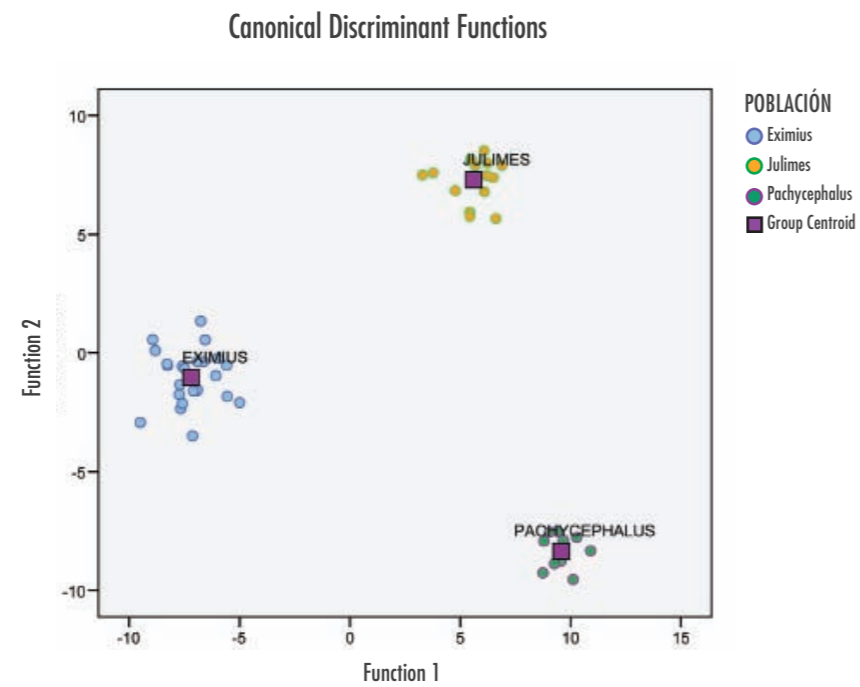


Gráfico A. Función canónica discriminante donde se muestran los polígonos *Cyprinodon julimes nv. sp.*, *C. eximius* y *C. pachycephalus*, de las hembras.

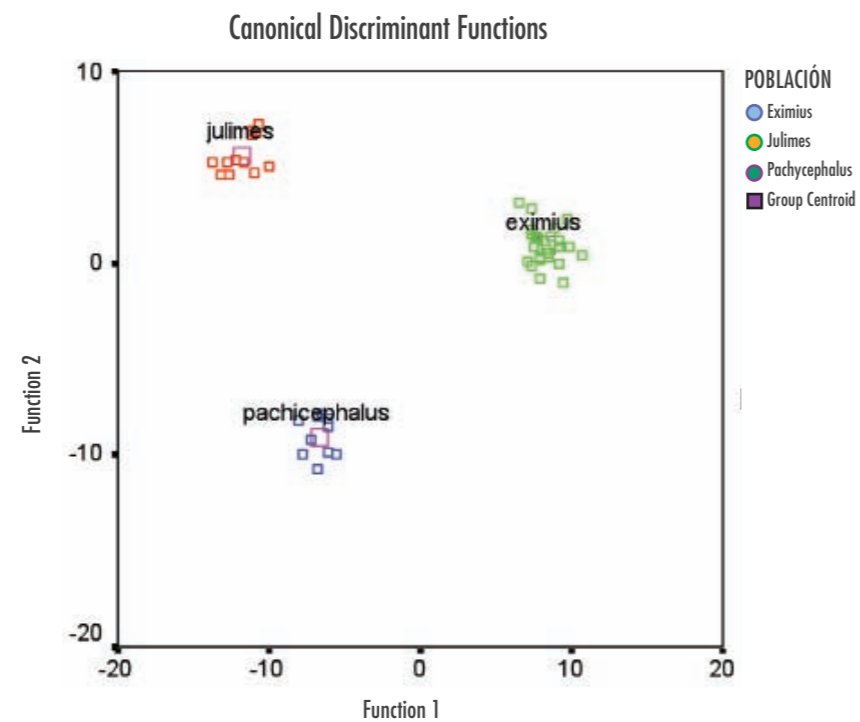


Gráfico B. Función canónica discriminante donde se muestran los polígonos *Cyprinodon julimes nv. sp.*, *eximius* y *C. pachycephalus*, de los machos.

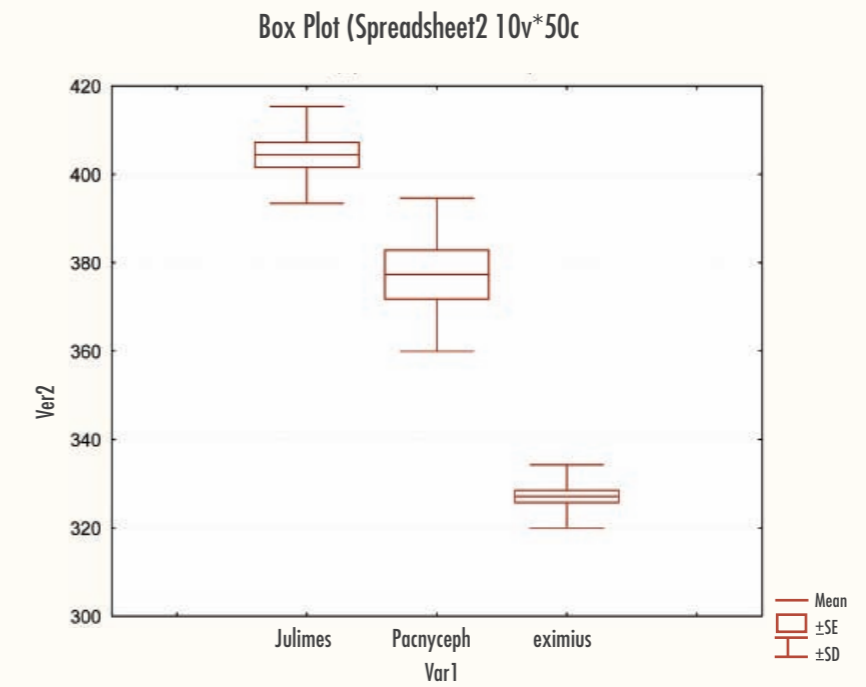


Gráfico C. "Gráfica de cajón" donde se muestra la comparación de la longitud cefálica (lc) en milésimas de longitud patrón entre *Cyprinodon julimes nv. sp.*, *C. eximius* y *C. pachycephalus*. Las líneas horizontales superior e inferior indican la desviación estándar; la línea horizontal central la media, y el área clara "encajonada" el error estándar.

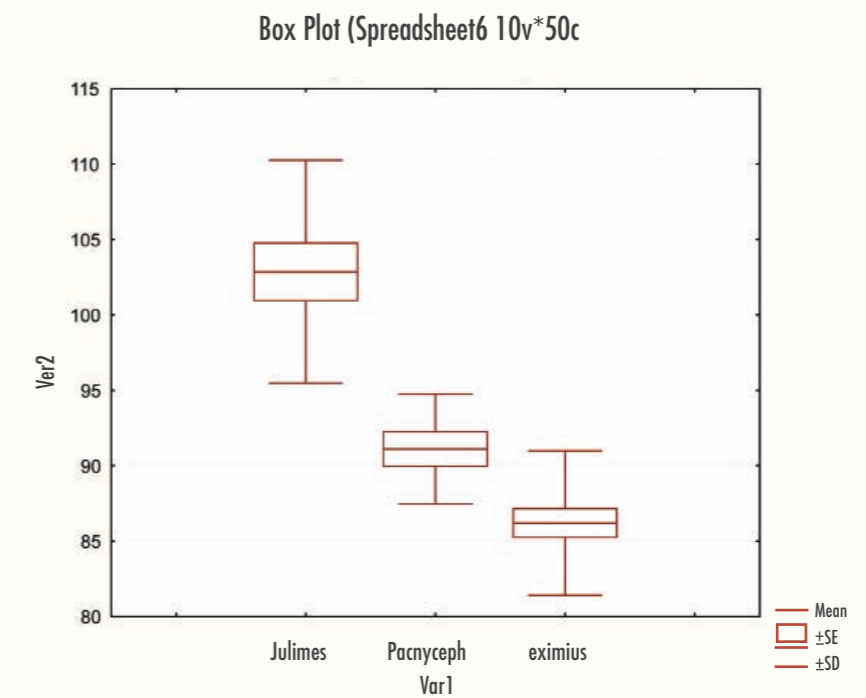


Gráfico D. "Gráfica de cajón" donde se muestra la comparación de la distancia ocular (do) en milésimas de longitud patrón entre *Cyprinodon julimes nv. sp.*, *C. eximius* y *C. pachycephalus*. Las líneas horizontales superior e inferior indican la desviación estándar; la línea horizontal central la media, y el área clara "encajonada" el error estándar.



**Abanico hipural.** Serie de huesos con forma de abanico (a veces fusionados a uno o dos huesos planos) a los que se unen los radios de la aleta caudal.

**Acuífero.** Capa subterránea de roca permeable que almacena, filtra y libera agua.

**Afluente.** Arroyo, río o cauce secundario que no desemboca al mar (o al cuerpo de agua principal en el caso de las cuencas endorreicas), sino que desemboca en otro río.

**Aleta anal.** Situada detrás del ano.

**Aleta caudal.** Aleta en la parte posterior del pez que le sirve para impulsarlo convirtiendo los movimientos ondulatorios en energía impulsora.

**Aleta dorsal.** Aleta o aletas en posición vertical situadas sobre la espalda del pez.

**Alevines.** Cría de pez que incluye la fase comprendida entre la larva y el adulto.

**Altura máxima.** La mayor distancia entre el perfil dorsal del cuerpo y el ventral sin incluir aletas ni ninguna otra prolongación.

**Anfípodo.** Orden de crustáceos malacostráceos que comprende las pulgas de arena y otras especies semejantes. Los anfípodos son el grupo de crustáceos más diversificado después de los decápodos y constituyen un eslabón importante en la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos.

**Arco branquial.** Elemento óseo o cartilaginoso de origen embrionario con forma de arco que sirve de soporte a las branquias en los peces.

**Área gular.** Zona de la garganta de los peces en ocasiones cubierta ventralmente por una placa dura denominada placa gular.

**Área infraocular.** Zona debajo del ojo.

**Béntico.** Relativo a los animales que habitualmente viven en contacto con el fondo del mar o los cuerpos de agua.

**Bentónica(s).** Especies que se asocian fuertemente al fondo desempeñando sus funciones siempre cerca del mismo.

**Biodiversidad.** Conjuntos de niveles de organización biológicos (genes, poblaciones, especies, ecosistemas, bioregiones). Se usa popularmente en referencia al número de especies nativas de una unidad ecológica.

**Bioensayos.** Pruebas de laboratorio para medir los efectos de diversos factores sobre muestras de especies.

**Bioindicadora(s).** Especies que se pueden usar en vigilancia ecológica por sus altas sensibilidades a impactos.

**Biosocioeconómica.** Combinación integral de las posiciones en bioecología, sociología y economía, para una

mejor armonía y sustentabilidad de los recursos naturales y la sociedad humana.

**Biotopo.** Región de caracteres climáticos y geográficos definidos que es ocupada por una biocenosis o comunidad de especies animales y vegetales.

**Branquiespinas.** Prolongaciones espiniformes dirigidas hacia adelante que se localizan en las ramas de los arcos branquiales.

**Cardúmen.** Banco de peces.

**Ceratobranquias.** Los huesos o cartílagos más largos de los arcos branquiales situados debajo del ángulo del arco entre las epibranquias y las hipobranquias.

**Comisura bucal.** Punto de unión de los bordes que forman la boca.

**Cuenca cerrada -endorreica-.** Cuenca hidrográfica que no tiene salida al mar.

**Cuenca hidrográfica.** El territorio en que las aguas fluyen -generalmente al mar- a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único.

**Cuenca hidrológica.** Área de captación de agua de lluvia cuyo escurrimiento y drenaje forma los ríos.

**Colonizadora(s).** Especies que tienden a extenderse ante la mas mínima alteración ambiental que les sea favorable.

**Detrito.** Partículas que resultan de la descomposición de una roca u otro cuerpo.

**Diatomea.** Clase de algas de color pardo caracterizadas por su caparazón silíceo formado por dos valvas de tamaño desigual.

**Dientes faríngeos.** Dientes localizados a uno y otro lado de la farínge fácilmente localizables tras una ligera disección en la parte ventral y por detrás de los opérculos.

**Distancia interorbital.** La comprendida entre los bordes superiores de las órbitas.

**Ecosistema.** Comunidad integrada por un conjunto de seres vivos y por el medio en que habitan.

**Ecoturismo.** Actividades comprendidas en el disfrute y recreación de las características naturales de una región.

**Edafología.** Ciencia que trata de la naturaleza y condiciones de los suelos en su relación con los seres vivos.

**Endémico(a).** Especie nativa, propia y exclusiva de un determinado sitio, generalmente áreas o unidades naturales pequeñas.

**Equivalentes ecológicos.** Una o más especies que tienen papel similar en los ecosistemas.

**Escamas cicloideas.** Redondas, flexibles y delgadas, que presentan que circulan en el centro.

**Escamas romboides (ganoideas).** En forma de rombo y gruesas.

**Escurrimiento de tipo laminar.** Se caracteriza porque el movimiento de las partículas de agua se produce siguiendo trayectorias bastante regulares, separadas y perfectamente definidas dando la impresión de tratarse de láminas o capas más o menos paralelas entre sí, las cuales se deslizan suavemente unas sobre otras sin que exista mezcla macroscópica o intercambio transversal entre ellas.

**Estiaje.** Temporada seca.

**Euritermo.** Organismo que soporta una amplia variación de temperaturas.

**Evapotranspiración.** Conjunto de las pérdidas de agua en forma de vapor que pasan a la atmósfera y que son la suma de la transpiración de las plantas y de la evaporación del agua de la superficie del suelo.

**Exótico(a).** Especie que no es nativa. Se trata especies cuyo origen evolutivo es de otras regiones y que son introducidas a un lugar que no es su hábitat natural.

**Freatófila.** Planta que absorbe el agua de una fuente permanente en el terreno.

**Gonopodio.** Estructura tubular móvil a través de la cual se libera el esperma. Se trata del tercero, cuarto y quinto radio de la aleta anal que ha sido modificada como órgano copulatorio en los machos de las familias Poecilidae y Anablepidae.

**Herbívoro(s).** Especies que se alimentan de vegetales.

**Hidrograma.** Representación gráfica del régimen hidrológico de un cuerpo de agua.

**Íctica.** Referente a o constituida por los peces.

**Ictiofauna.** Sector de la fauna restringido a peces, con abstracción de otros.

**Insectívora(s).** Especies que se alimentan de insectos.

**Introducida(s).** Especies sembradas, cuyo origen evolutivo es de otras regiones.

**Longitud cefálica.** Distancia comprendida entre el punto medio del labio superior de la boca y el extremo posterior más distante del opérculo. Generalmente se incluye la membrana que suele bordear al opérculo.

**Longitud patrón.** La distancia comprendida entre la parte central del labio superior de la boca y la base de la aleta caudal.

**Longitud total.** Es la medida mayor desde la parte media del labio superior de la boca, hasta la parte más distante

de la aleta caudal. Esta dimensión es una línea recta, y de ninguna manera sigue los contornos del cuerpo.

**Marcas juveniles** (parr marks). Barras verticales que muestran algunos salmónidos jóvenes.

**Melanóforos.** Células oscuras que contienen melanina.

**Maximizantes.** Dícese de las colectas que se realizan haciendo un muestreo del mayor número de hábitat reconocibles en una localidad, para obtener el número máximo de especies posible.

**Membranas interradiales.** Las que unen los radios de las aletas.

**Merística.** Caracteres que tienen cierto número de partes o series que se pueden contar con números naturales y que ayudan a diferenciar entre los diferentes taxa.

**Micrófaga(s).** Especies que consumen diversas especies alojadas en los fondos.

**Morfométrica.** Relativo a las medidas de la forma de un individuo, proporciones corporales o relaciones de tamaño de los caracteres morfológicos de un animal.

**Multimétrico(s).** Enfoques analíticos que combinan varios parámetros indicadores, medidos para diagnosticar cambios o modificaciones espontáneas o provocadas en sistemas complejos.

**Nativa(s).** Especies que son originarias del lugar de referencia.

**Neártica(s).** Especies que han evolucionado en áreas de Norte América.

**Neotropical(es).** Especies cuyos ancestros proceden de Sur o Centroamérica.

**Omnívora(s).** Especies que consumen toda clase de alimentos.

**Opérculo.** Huesos de la cabeza que cubren la cámara branquial, comprendiendo el preopérculo, el opérculo, el subopérculo y el interopérculo.

**Ostrácoda.** Clase de crustáceos de muy reducido tamaño que posee caparazón de dos valvas.

**Ovovivíparo.** Animal que se reproduce por huevos, pero que no salen del cuerpo materno hasta que está muy adelantado su desarrollo embrionario.

**Pastizal halófito.** Pastizal que se desarrolla en suelos de alta concentración salina.

**Pedúnculo caudal.** Parte estrecha y musculosa del cuerpo del pez que conecta inmediatamente con la aleta caudal.

**Planctófaga(s).** Especies que se alimentan de los pequeños invertebrados de la columna de agua llamados plancton.

**Presas derivadora.** Estructura que se construye sobre el lecho de un río con la finalidad de atajar cierto caudal de agua y verterlo en un canal de derivación.

**Primaria(s).** Especies que no toleran salinidad en su hábitat y que son estrictamente de agua dulce.

**Radios.** Estructuras de sostén más o menos rígidas de las aletas que forman el esqueleto de estos apéndices. Se distinguen de las espinas en que presentan segmentaciones transversales más o menos definidas y frecuentemente son ramificados en el extremo distal. Se expresan con números arábigos cuando se expresan en una fórmula.

**Resiliencia.** Capacidad de poder recuperarse.

**Riolita.** Roca eruptiva efusiva de la familia de los granitos.

**Rocas ígneas extrusivas.** Aquellas que se han formado a partir del enfriamiento de lava en la superficie.

**Saco vitelino.** Bolsa llena de vitelo del que se alimentan los embriones durante las primeras fases de su desarrollo.

**Secundaria(s).** Especies que requieren de aguas salobres o salinas para vivir.

**Serie longitudinal (escamas).** Escamas que se pueden contar desde el borde posterior del opérculo hasta la base de la aleta caudal, en el lugar donde se implantan los radios. En los peces en que la línea lateral es visible y no interrumpida, se cuentan las escamas marcadas por esta estructura.

**Servicios ambientales.** Son el conjunto de factores de los ecosistemas que contribuyen a la generación del clima, hidrología y recursos naturales que son la base y sustento de las actividades agropecuarias, forestales, caza, pesca y recreación, así como para la salud del ecosistema humano en campos y poblaciones.

**Transfaunada.** Especie animal cambiada de su lugar de origen a otro que no lo es.

**Translocada.** Especie cambiada de su lugar de original a otro.

**Taxón.** Grupo taxonómico de cualquier categoría que se establece en una clasificación.

**Vejiga natatoria.** Órgano de flotación exclusivo de los peces con origen en el divertículo del esófago que les permite nadar, flotar y mantener la estabilidad por medio de su inflación o deflación.

**Xerófito.** Planta o asociación vegetal adaptada a un medio seco.

**Xeroripario.** Perteneciente a la zona seca de la orilla en el cauce de los ríos.

Aboites, A. L. 2000. Demografía histórica y conflictos por el agua. Dos estudios sobre 40 kilómetros de historia del río San Pedro, Chihuahua. CIESAS. México.

Aboites, A. L. 2001. Labores nuevas, labores viejas. Historias de ríos y el estudio de los usos del agua en el norte de México. Relaciones, Verano, Vol. 22, no. 87. El Colegio de Michoacán, Zamora, México, pp.49-78.

Adamus, P. & K. Brandt. 1990. Impacts on Quality of Inland Wetlands of the United States: A Survey of Indicators, Techniques, and Applications of Community Level Biomonitoring Data. USEPA, Office of Research and Development, Washington, DC. (EPA/600/3-90/073).

Álvarez del Villar. 1970. Peces Mexicanos (Claves). Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas y Pesqueras, pp. 166.

Bain, M. B., & N. J. Stevenson. 1999. Aquatic habitat assessment: common methods. American Fisheries Society, Bethesda, MD. 216 pp.

Baird, S. F. & C. F. Girard. 1853 (ca. 5 Sep.). "Descriptions of new species of fishes, collected by captains R. B. Marcy, and Geo. B. McClellan, in Arkansas"; Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 6, pp. 390-392.

Baird, S. F. & C. F. Girard. 1853. "Descriptions of new species of fishes collected by Mr. John H. Clark, on the U. S. and Mexican Boundary Survey", under Lt. Col. Jas. D. Graham; Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 6, pp. 387-390.

Baird, S. F. & C. Girard. 1854. "Descriptions of new species of fish collected in Texas, New Mexico and Sonora, by Mr. John H. Clark on the U.S. and Mexican boundary survey, and in Texas by Capt. Stewart Van Vliet, U.S.A." Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 24-29.

Barbour, M. T., J. Gerritsen, B. D. Snyder. & J. B. Stribling. 1995. Rapid Bioassessment Protocols for use in stream and rivers: Periphyton, benthic macro invertebrates and fish. EPA 841\_D\_97-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C.

Barrios, E., J. A. Rodríguez-Pineda. & M. De la Maza-Beningnos. 2009. "Integrated river basin management in the Conchos River: A freshwater climate change adaptation case study". Climate and Development Journal.

Bean, T. H. 1880 (30-31 Mar.). "Descriptions of two species of fishes collected by Prof. A. Dugès in central Mexico", Proceedings of the United States National Museum. Vol. 2, (no. 95), pp. 302-305.

Beck, W. M., Jr. 1965. "The Streams of Florida". Bulletin of the Florida State Museum. 10 (3), pp. 81-126.

Blando-Navarrete, J. L., G. Jiménez-González, C. M. Valencia-Castro, G. Castañeda-Gaytán & R. Carrillo-Flores. 2007. Estudio técnico justificativo para declarar Parque Estatal El Pandeño de los Pando, en el Municipio de Julimes Chihuahua. BIODIVERSITY, A.C. World Wildlife Fund, Universidad Juárez del estado de Durango, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 27.

Burr, B. M. & R. L. Mayden. 1981. Systematics, distribution and life history notes on *Notropis chihuahua* (pisces, Cyprinidae). Copeia, (2), pp. 155-265.

Busch, D. E. 1995. Effects of fire on southwestern riparian plant community structure. Southwestern Nat. 40, pp. 259-276.

Carlisle, B. K., J. P. Smith, A. L. Hicks, B. L. Largay. & S. R. Garcia. 1998. Wetland Ecological Integrity: An Assessment Approach. Massachusetts Coastal Zone Management.

Castañeda-Gaytán, J., G. Jiménez-González, J. L. Blando-Navarrete, M. Ortega-Escobar. & M. Valencia-Castro. 2008. Plan de Manejo del área natural protegida "El Pandeño", en el municipio de Julimes, Chihuahua. BIODIVERSITY, A.C. World Wildlife Fund, Universidad Juárez del estado de Durango, Universidad Autónoma de Chihuahua, pp. 43.

CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos). 2003. Acta 309: Volúmenes de agua ahorrados con los proyectos de modernización y tecnificación de los distritos de riego en la cuenca del río Conchos y medidas para su conducción hacia el río Bravo. Disponible en <http://portal.sre.gob.mx/cilanorte/pdf/309.pdf>.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 1997. Programa Hidráulico de Gran Visión del Estado de Chihuahua 1996-2020. Subdirección General de Programación. Gerencia Regional Norte. Gerencia Estatal. Chihuahua, México.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 1998. Título de Concesión No.06CHI121480/24A0GE98 expedido a nombre de la Unidad de Riego San José de Pandos para explotar aguas nacionales superficiales por 237,000 m³ anuales.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 2001. Comisión de cuenca del río Conchos. Diagnóstico Versión 1.0 Gerencia Estatal. Chihuahua, Chihuahua, México.

Contreras-Balderas, S. 1969. Perspectivas de la Ictiofauna de Zonas Áridas del Norte de México. Mem. Primer Simp. Aumento Prod. Z. A., ICASALS Texas Tech. Publ. (3), pp. 294-304.

Contreras-Balderas, S. 1975. Cambios en la composición de especies en comunidades de peces en zonas semiáridas de México. Publ. Biol. Inst. Inv. Cient. UANL. México. 7, pp. 181-194.

Contreras-Balderas, S. 1976. Impacto Ambiental de Obras Hidráulicas. Informe Técnico, Plan Nacional Hidráulico.

Contreras-Balderas, S. 1978. Speciation Aspects and Man Made Community Composition Changes in Chihuahuan Desert Fishes. Trans. First Symp Biol. Res. Chih. Des. 1974. pp. 405-431.

Contreras-Balderas, S., V. Landa-Salinas, T. Villegas-Gaytán. & G. Rodríguez-Olmos. 1976. Peces, presas, polución, planificación pesquera y monitoreo en México, o la Danza de las "P". Mem. Primer Simp. Pesq. Aguas Continentales, México. 1, pp. 315-346.

Contreras-Balderas, S. & M. L. Lozano-Vilano. 1994. Water, Endangered Fishes, and Development Perspectives in Northeastern Mexico. Conservation Biology. 8(2), pp.379-387.

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García Ramírez. 1995. Peces de la cuenca geohidrológica del río Bravo Atlas. Informe final del proyecto P128. CONABIO. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfP128.pdf>

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez, 2000. Índice biológico de integridad, versión histórica (IBIh) en el río Conchos, Chihuahua, México. Bioconservación, A. C., Universidad Autónoma de Nuevo León. Ir a: [http://www.ce.utexas.edu/prof/mckinney/Physical\\_Assessment/21\\_IBIEN\\_EL\\_RIO\\_CONCHOS\\_MEDIO\\_INTEGRAL.pdf](http://www.ce.utexas.edu/prof/mckinney/Physical_Assessment/21_IBIEN_EL_RIO_CONCHOS_MEDIO_INTEGRAL.pdf)

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez, 2000. Índice Biológico de Integridad histórico del Río Nazas medio y bajo, Durango y Coahuila, México. Informe Técnico, World Wildlife Fund y Biosilva.

Contreras-Balderas, S., R. J. Edwards, M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez, 2000. Ecology, en: J. Schmandt et al. Water and Sustainable Development in the Lower Rio Grande/Río Bravo. <Http://harc.edu/mitchellcenter/>

Contreras-Balderas, S., & M. E. García-Ramírez. 2000. Biodiversidad en las aguas continentales de México. En: Estado de Salud de la Acuicultura. Vol. IV.

Contreras-Balderas, S., & M. E. García-Ramírez. 2000. Inventario nacional de la ictiofauna dulceacuicola mexicana. En: Estado de Salud de la Acuicultura. Vol. V.

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez, 2001. Índice Biológico de Integridad histórico del Reservorio Presa Venustiano Carranza, Río Sabinas/Río Salado/Río Bravo, Coahuila, México. Informe Técnico, Instituto Ecológico de Coahuila.

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez, 2001. Índice Biológico de Integridad histórico del Río San Juan, Río Sabinas/Río Salado/Río Bravo, Coahuila, México. Informe Técnico, Instituto Ecológico de Coahuila. B

Contreras-Balderas, S., P. Almada-Villela, M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez, 2002. "Freshwater Fishes at Risk or Extinct in México - A checklist and review". Rev. Fish Biol. & Fish. 12(2-3), pp. 241-251.

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano. & M. E. García-Ramírez. 2003. Índice biológico de Integridad versión histórica en el río Conchos central, Chihuahua, México. Inédito. Bioconservación, A.C. Monterrey, N. L. México.

Cope, E. D. 1867. Supplement on some new species of American and African fishes. Transactions of the American Philosophical Society. Vol. 13, (pt 2), pp. 400-407.

Cope, E. D. & H. C. Yarrow. 1875. Report upon the collections of fishes made in portions of Nevada, Utah, California, Colorado, New Mexico, and Arizona, during the years 1871, 1872, 1873, and 1874. U.S. Geol. Surv. West 100. Meridian. Vol. 5 (Zool.) Chapter 6, 635-703, pls. 26-32.

Covich, A. P., W. H. Clements, K. D. Fausch, J. D. Stednick, J. Willkins-Wells, S. R. Abt. 1995. Ecological integrity and Western water management: A Colorado Perspective. Inform. Ser. Colorado Water in Balance.

Cuvier, G. & A. Valenciennes. 1840. Histoire naturelle des poissons. Tome quinzisième. Suite du livre dix-septième. Siluroïdes; Hist. Nat. Poiss. Vol. 15, pp. 1-XXXI y 1-540, pls. 421-455.

Cuvier, G. & A. Valenciennes. 1842. Histoire naturelle des poissons. Tome seizième. Livre dix-huitième. Les Cyprinoides. Hist. Nat. Poiss. Vol. 16, 1-XX y 1-472, pls. 456-487.

Dahm, C., J. Cleverly, J. Coonrod, J. Thibault, D. McDonnell. & D. Gilroy. 2002. "Evapotranspiration at the land/water interface in a semi-arid drainage basin". Freshwater Biology. 47, pp. 831-843.

Decker, D. L., & D. C. Erman. 1992. "Short-term seasonal changes in composition and abundance of fish in Sagehen Creek, California". Transactions of the American Fisheries Society. 121: pp. 297-306.

De Filippi, F. 1853. "Nouvelles espèces de poissons". Revue et Magasin de Zoologie, (ser. 2) Vol. 5, pp. 164-171.

De la Maza-Benignos, M. & G. Ruiz-Campos. 2008. "Programa de conservación de la trucha Aparique, *Oncorhynchus* sp. en la cuenca alta del río Conchos". Memorias del XI Congreso de Ictiología. Sociedad Ictiológica Mexicana, A. C., La Paz, Baja California Sur.

DOF. 1988. "Ley General de Ecología y Protección del Ambiente". Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988.

DOF. 2000. "Acuerdo por el que se reglamenta la Carta Nacional Pesquera". Diario Oficial de la Federación, Jueves 17 de agosto de 2000.

DOF, 2001. "Norma Oficial Mexicana 059-Ecol-2001. Especies protegidas En Peligro, Amenazadas o en Extinción". Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2001.

Dollof, C. A., D. G. Hankin. & G. H. Reeves. 1992. Basinwide estimation of habitat and fish populations in streams. United States Department of Agriculture-Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, General Technical Report SE-83. 25.

Echelle, A. A., A. F. Echelle, S. Contreras-Balderas. & M. L. Lozano-Vilano. Pupfishes of the northern chihuahuan desert: status and conservation. Aquatic Fauna of the Northern Chihuahuan Desert, contributed papers from a special session within the thirty-third annual symposium of the Desert Fishes Council. Special Publications, Museum of Texas Tech University. 46, pp. 111-126.

Edwards, R. J., G. Garrett. & E. Marsh-Mathews, 2002a. "Conservation and Status of the fish communities inhabiting the Rio Conchos basin and Middle Rio Grande". Rev. Fish Biol. & Fish. 12(2-3): 119-132.

Edwards, R. J., G. Garrett. & E. Marsh-Mathews, 2002b. "An ecological analysis of fish communities inhabiting the Rio Conchos basin". Libro Jubilar en Honor al Dr. Salvador Contreras Balderas (comp. M. L. Lozano-Vilano). Depto. Publicaciones, Universidad A. de Nuevo León, México. pp. 43-61.

Elizondo-Garza, R. 1969. Bionomía y desarrollo gonádico de *Carpíodes carpio elongatus* Meek, de la presa La Boquilla, Chihuahua. Tesis inédita. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, UNAM.

Garza-Cuevas, R. A., M. L. Lozano-Vilano, A. Contreras-Balderas, S. Contreras Balderas. & M. Sosa-Padilla. 2005. Diagnóstico de la Integridad de Ecosistemas Acuáticos usando Indicadores Biológicos, WWF-Programa Desierto Chihuahuense.

Garza-Cuevas, R. A. & J. Gutiérrez-Castillo. 2004. Change Detection on Ecological Condition of a Mangrove Community at Wetlands of Tabasco, Mexico. ECSA37-ERF2004, Estuaries and Change, Ballina, Australia. June, pp. 20-25.

Girard, C. F. 1856 (late 1856). Researches upon the cyprinoid fishes inhabiting the fresh waters of the United States, West of the Mississippi Valley, from specimens in the Museum of the Smithsonian Institution. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 8, pp. 165-213.

Girard, C. F. 1859 (10 May.). Ichthyological notices. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 11, pp. 113-122.

Girard, C. F. 1859 (18 Oct.). Ichthyological notices. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 11, pp. 157-161.

Goldstein, R. M., & T. P. Simon. 1999. “Toward a united definition of guild structure for feeding ecology of North American freshwater fishes”. Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities (ed. Simon, T.P.). CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 123-202

González, P. O., G. Guillén, J. Ángel, M. Moreno M. 2001. La organización de las unidades de riego de labores viejas del río Conchos, Chihuahua. Artículo: ANEI-S40103 XI Congreso Nacional de Irrigación. Simposio 4. Administración de Módulos y Unidades de Riego. Guanajuato. pp. 19-21.

Guerra-Pérez, S. 2000. Evaluación de la vegetación riparia, insectos acuáticos y peces, influenciados por las variaciones de la calidad y cantidad de los caudales de la cuenca del río San Juan, Nuevo León, México. Tesis inédita. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Monterrey, N. L. México.

Heede, B. H. 1990. Vegetation strips control erosion in watersheds. USDA—Forest Service. N° RM—499, pp 5.

Hendickson, D. A., A. D. Nelly, L. R. Mayden, K. Anderson, J. E Brooks, F. Camarena-Gonzalez, R. Cutter, A. B. De los Santos, W. G. Ernsting, H. Espinosa-Pérez, T. L. Findley, J. F. García de León, A. L. George, J. Hatch, R. B. Kuhajda, E. K. Mayden, K. Mcnyset, L. J. Nielsen, W. F. Pfeifer, L. D. Propst, G. Ruiz-Campos, S. E. Clair, R. J. Tomelleri & A. Varela-Romero. 2006. “Conservation of Mexican native trouts and the discovery, status, protection and recovery of the Conchos Trout, the first native ***Oncorhynchus*** of the Atlantic drainage in Mexico”. Studies of North American Desert Fishes in Honor of E. P. (Phil) Pister, Conservationist (M. L. Lozano-Vilano. & A. J. Contreras-Balderas, eds.). Universidad Autónoma de Nuevo León. pp. 162- 201.

Hubbs, C. 2003. Spring-endemic Gambusia of the Chihuahuan Desert, Aquatic Fauna of the Northern Chihuahuan Desert, contributed papers from a special session witin the thirty-third annual symposium of the Desert Fishes Council. Special Publications, Museum of Texas Tech University. 46, pp. 127-133.

Hubbs, C., R. J. Edwards. & G. P. Garrett. 1991. “An annotated checklist of freshwater fishes of Texas, with key to identification of species”. Texas Journal of Science, Supplement. 43(4):1-56.

Hubbs, C. L. & R. R. Miller. 1978 (28 Dec.). ***Notropis panarcys***, n. sp., and ***N. proserpinus***, cyprinid fishes of subgenus ***Cyprinella***, each inhabiting a discrete section of the Rio Grande complex. Copeia, 1978 (no. 4), pp. 582–592.

Hubbs, Clark & V. G. Springer. 1957 (3 Sep.). “A revision of the ***Gambusia nobilis*** species group, with descriptions of three new species, and notes on their variation, ecology and evolution”. Texas Journal of Science. Vol. 9, (no. 3), pp. 279-327.

Jiménez-González, G. 2002. “Uso agrícola del agua en la cuenca del río Conchos”. Documento preparado en colaboración con el Texas Center for Policy Studies para la Conferencia Redescubriendo la cuenca del río Conchos, 3 de mayo de 2002, Chihuahua, Chih.

Jordan, D. S. & B. W. Evermann. 1896 (3 Oct.). The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish–like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part I. Bulletin of the United States National Museum. No. 47, 1240 pp.

Jordan, D. S. y C. H. Gilbert. 1883 (early Apr.). Synopsis of the fishes of North America; Bulletin of the United States National Museum. No. 16: i-iv, 1-1018.

Jordan, D. S. 1889 (5 Jul.). Descriptions of fourteen species of fresh-water fishes collected by the U. S. Fish Commission in the summer of 1888. Proceedings of the United States National Museum. Vol. 11, (no. 723), pp. 351-362, pls. 43-45.

Karr, J. R. 1991. Biotic integrity: a long–neglected aspect of water resource management. Ecological Applications. 1, pp. 66–84.

Karr, J. R. & D.R. Dudley. 1981. Ecological perspective on water quality goals. Environmental Management. 5, pp. 55–68.

Knapp, R. A. & T. L. Dudley. 1990. “Growth and longevity of golden trout, ***Oncorhynchus aguabonita***, in their native streams”. California Fish and Game. 76, pp. 161-173.

Koster, W. J. 1957. Guide to the Fishes of New Mexico. University of New Mexico Press, Albuquerque. p.p. 116.

Lacepède, B. G. E. 1802 (6 Apr.). “Histoire naturelle des poisons”. Hist. Nat. Poiss. Vol. 4, pp. i-xliv, 1-728, pl. 1-16.

Lamberti, G. A. & M. G.Berg. 1995. “Invertebrates and other benthic features as indicators of environmental change in Juday Creek, Indiana”. Natural—Areas Journal. 15 (3), pp. 249–258.

Leal-Sotelo, H. 1989. Ictiofauna del río Conchos, subcuenca del río Bravo, en los estados de Chihuahua y Durango, México. Tesis inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. Monterrey, N. L. México.

LEEPAECH. 2005. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua. H. Congreso del Estado de Chihuahua. LXI Legislatura. Unidad Técnica y de Investigación Legislativa División de Documentación y Biblioteca. Chihuahua, México.

Lesueur, C. A. 1817 (Sep./Oct.). “A new genus of fishes, of the order Abdominales, proposed, under the name of ***Catostomus***; and the characters of this genus, with those of its species, indicated”. Journal of the Academy of Natural Sciences. Philadelphia. Vol. 1 (pt 1, nos. 5/6), pp. 88-96, 102-111.

Lesueur, C. A. 1818 (May./Sep.). “Description of several new species of North American fishes”. Journal of the Academy of Natural Sciences. Philadelphia. Vol. 1 (pt 2), pp. 222–235, 359–368, pls. 10, 11, 14.

Linnaei, Caroli. 1758 (1 Jan.). Systema naturæ per regna tria naturæ: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiæ (Laurentii Salvii). pp. I–II, 1–824.

Lozano-Vilano, M. L. 2002. Libro jubilar en honor al Dr. Salvador Contreras Balderas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Mexico. 325 pp.

McAlister, W.H. 1958. “The correlation of coloration with social rank in ***Gambusia hurtadoi***” Ecology. Vol. 39, (no. 3), pp. 477-482.

Meek. 1904. The freshwater fishes of México, North of the Isthmus of Tehuantepec. Field Col. Museum Chicago, Zool. Ser. 5, pp. 1–252.

Miller, R. R. 1976 (Aug.). Four new pupfishes of the genus Cyprinodon from Mexico, with a key to the ***C. eximius*** complex; Bulletin of the Southern California Academy of Sciences. Vol. 75, (no. 2), pp. 68-75.

Miller, R. R. 2005. Freshwater Fishes of Mexico. University of Chicago Press, Chicago. 490 pp.

Minckley, W. L. & C. O. Minckley 1986 (10 Feb.). Cyprinodon pachycephalus, a new species of pupfish (Cyprinodontidae) from the Chihuahuan Desert of northern Mexico. Copeia 1986 (no. 1), pp. 184-192.

Minckley, W. L. 1965. Records of Atherinid Fishes at Inland Localities in Texas and Northern México. Great Basin Nat. 25(3–4), pp. 73–76.

Oertli, B. 1993. “Spatial and temporal distribution of the zoobenthos community in a woody pond (Switzerly)”. Proceedings of the second International Congress of Limnology and Oceanography Held in Evian, France. May 25–28, pp. 300–301.

Page, L. M. & B. M. Burr. 1991. A field guide to freshwater fishes of North America North of Mexico. Houghton Mifflin and Co., Boston, Massachusetts, pp. 432.

Panikkar, N. K., 1951. Physiological aspects of adaptation to estuarine conditions. Indo—Pacific Fisheries Council, Proc. Section III, pp.168–175.

Patrick, R. 1949. A proposed biological measure of stream conditions, based on survey of the Conestoga basin, Lacaster County, Pennsylvania Proc. Acad. Nat. Scvi. Philad. 101, pp. 277–341.

Patrick, R. 1950. “Biological measure of stream conditions”. Sewage industrial Wastes. Vol. 22, (no. 7), Julio, pp. 926–939.

Patten, D. T., 1998. Riparian ecosystem of semi–arid North America: diversity and human impacts. Wetlands. 18 (4), pp. 498–512.

Peters, W. (C. H.). 1852. Diagnosen von neuen Flussfischen aus Mossambique. Monatsberichte der Akademie der Wissenschaft zu Berlin. 1852. pp. 275-276, 681-685.

Rafinesque, C. S. 1818 (Sep.). “Discoveries in natural history, made during a journey through the Western region of the United States”. American Monthly Magazine and Critical Revue. Vol. 3, (5) (Sep. 1818), pp. 354-356.

Rafinesque, C. S. 1819 (Jun.). “Prodame de 70 nouveaux genres d’animaux découverts Dans l’intérieur des États-Unis d’Amérique, durant l’année 1818”. Journal de Physique, de Chimie et d’Histoire Naturelle. Vol. 88, pp. 417-429.

Rafinesque, C. S. 1820 (Jan.). “Ichthyologia Ohiensis [Part 2]”. Western Revue and Miscellaneous Magazine. Vol. 1, (no. 6), pp. 361-377.

Rafinesque, C. S. 1820 (Feb.). “Ichthyologia Ohiensis [Part 3]”. Western Revue and Miscellaneous Magazine. Vol. 2, (no. 1), pp. 49-57.

Rafinesque, C. S. 1820 (Jun.). “Ichthyologia Ohiensis [Part 6]”; Western Revue and Miscellaneous Magazine. Vol. 2, (no. 5), pp. 299-307.

Rafinesque, C. S. 1820 (before Jul.). “Description of the Silures or catfishes of the River Ohio”. Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts. Vol. 9, pp. 48-52.

Rafinesque, C. S. 1820. Ichthyologia Ohiensis, or natural history of the fishes inhabiting the River Ohio and its tributary streams, preceded by a physical description of the Ohio and its branches. W. G. Hunt, Lexington, Kentucky.

Rees, D. E. & W. J. Miller. 2005. Rio Grande Sucker (***Catostomus plebeius***): a technical conservation assessment. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/riograndesucker.pdf (5 de abril de 2009).

Ruiz-Campos, G. 2008. Caracterización de hábitat de la trucha Aparique del Arroyo Ureyna, Ejido Panalachi, Chihuahua. WWF Programa del Desierto Chihuahuense. Inédito.

Ruiz-Campos, G. & E. P. Pister. 1995. Distribution, habitat, and current status of the San Pedro Mártir Rainbow trout, ***Oncorhynchus mykiss nelsoni*** (Evermann). Bulletin of the Southern California Academy of Sciences. 94(2), pp. 131-148.

Rutter, C. M. 1896 (29 Jun.). Notes on fresh water fishes of the Pacific slope of North America. II. The fishes of Rio Yaqui, Sonora, with the description of a new genus of Siluridae. Proceedings of the California Academy of Sciences (Series 2) v. 6, pp. 255-262.

Rzedowski, S. 1978. La Vegetación de México. México. Editorial Limusa.

SEMARNAT. 2002. Lista de especies en riesgo. NOM 059 ECOL 2000. DOF Marzo 6.

Smith, M. & R. R. Miller. 1984. “The evolution of the Rio Grande Basin as inferred from its fish fauna”. The Zoogeography of North American Freshwater Fishes (ed. J. Wiley & Sons). pp.13; 457–485.

Smith, M. L. & R. R. Miller. 1986 “The evolution of the Rio Grande Basin as Inferred from It’s fish fauna”. The Zoogeography of North American Freshwater fishes (ed. J. Wiley & Sons). John Wiley, New York. pp. 487–515.

Stribling, J. B., B. K. Jessup, J. S. White, D. Bovard & M. Hurd. 1998. Development of a Benthic Index of Biotic Integrity from Maryland Streams. Maryland Departement of Natural Resources. Chesapeak Bay and Watershed Program.

Swanston, D. N. 1980. Influence of forest and rangeland management on anadromus fish habitat in Western North America impacts on natural events. USDA Forest Service General Technical report PNW–104. Pacific Forest and Range Experimentr Station. Portland Oregon.

Sweeney, B. W. 1993. “Effects of streamside vegetation on macroinvertebrates communities of White Clay Creek in eastern North America”. Academy of natural Sciences communities of White Clay Creek in eastern North America. Symposium at the Stroud Water Research Center. Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Vol. 144, pp. 291-340.

Trueba, Venancio & Julio Goicoechea. 2009. Escenarios del agua 2015-2030 en la cuenca del río Conchos: acciones para un desarrollo ambientalmente sostenible. WWF Programa Desierto Chihuahuense. Inédito.

Walbaum, J. J. 1792. Petri Artedi sueci genera piscium. In quibus systema totum ichthyologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. Ichthyologiae pars III. Ant. Ferdin. Rose, Grypeswaldiae [Greifswald]. Artedi Piscium Pt. 3: [-viii] + 1-723, Pls. 1-3.

Woolman, A. J. 1892 (Mar.). New fishes from Chihuahua, Mexico. American Naturalist. Vol. 26, (no. 303), pp. 259–261.

Wright, F. F. 1995. “Development and use of a system for predicting the macro invertebrate fauna and flowing waters”. Australian Journal of Ecology. 20, pp. 181–197.

Zuckerman, L. D. & D. Langlois. 1990. Status of the Rio Grande sucker and Rio Grande chub in Colorado. Colorado Division of Wildlife, Montrose, CO.

**NOMBRES CIENTÍFICOS**

*Ameiurus melas* 34, 84, 85, 165

*Astyanax mexicanus* 19, 34, 82, 83, 141, 163, 166, 168 - 172, 174

*Campostoma ornatum* 34, 42, 43, 140, 158 - 170

*Carpiodes carpio* 19, 34, 35, 70, 71, 141, 169, 170, 172, 174, 193

*Catostomus bernardini* 19, 34, 35, 74, 75, 141, 159, 160, 161, 168, 169

*Catostomus plebeius* 35, 72, 73, 141, 164, 165, 170, 195

*Codoma ornata* 34, 44, 45, 141, 160, 164, 166 - 169

*Cycleptus elongatus* 35, 76, 77

*Cyprinella lutrensis* 34, 46, 47, 141, 163 - 174

*Cyprinella panarcys* 19, 33, 35, 47 - 49, 141, 157, 160, 161, 166, 169, 171

*Cyprinodon ceciliae* 10

*Cyprinodon eximius* 34, 106, 107, 135, 141, 159, 162 - 170

*Cyprinodon inmemoriam* 10

*Cyprinodon macrolepis* 33, 104, 110, 111

*Cyprinodon pachycephalus* 33, 108, 109, 195

*Cyprinodon salvadori* 33, 112, 113

*Cyprinus carpio* 33, 34, 50, 51, 79, 151, 152, 165, 166, 170, 172, 174

*Dionda episcopa* 19, 53, 52, 141, 159, 161, 163, 165 - 169, 171

*Dorosoma cepedianum* 34, 40, 41, 151, 152, 174

*Etheostoma australe* 34, 130, 131, 133, 141, 158, 159, 162 - 165, 168 - 170

*Etheostoma pottsi* 132, 133, 163 - 165, 168 - 170

*Fundulus zebrinus* 33, 34, 116, 117, 151, 152, 172

*Gambusia affinis* 34, 98, 99, 150 - 152, 165, 171, 172, 174

*Gambusia alvarezi* 33, 100, 101

*Gambusia hurtadoi* 33, 104, 105, 169, 194

*Gambusia senilis* 33, 35, 102, 141, 150, 163 - 166, 168 - 171

*Gila pulchra* 34, 54, 55, 141, 164, 165

*Ictalurus furcatus* 34, 86, 87, 141, 172, 174

*Ictalurus lupus* 90, 91

*Ictalurus pricei* 34, 88, 89, 161

*Ictalurus punctatus* 90, 91, 152, 166, 168, 169, 171, 172, 174

*Ictiobus bubalus* 34, 78, 79, 141, 172, 173

*Lepisosteus osseus* 34, 36, 38, 39, 141, 157, 170

*Lepomis cyanellus* 33, 34, 120, 121, 151, 152, 166, 167, 171, 174

*Lepomis macrochirus* 33, 34, 122, 123, 152, 162, 163, 166, 169 - 174

*Lepomis megalotis* 34, 47, 124, 125, 141, 151, 166 - 170, 173

*Macrhybopsis aestivalis* 34, 56, 58, 141, 152, 172, 174

*Menidia beryllina* 33, 35, 118, 119, 150, 152, 166, 170, 172, 173

*Micropterus salmoides* 29, 33, 34, 126, 127, 141, 151, 152, 166, 168, 170 - 174

*Notropis amabilis* 34, 58, 59, 141, 164, 170, 173

*Notropis braytoni* 19, 34, 60, 61, 141, 166, 169 - 174

*Notropis chihuahua* 19, 33, 35, 62, 63, 141, 163 - 173

*Notropis jemezianus* 34, 35, 64, 65, 141, 160 - 162, 166, 171, 173, 174

*Oncorhynchus* sp. ‘apanique’ 95 - 97

*Oncorhynchus mykiss* 94, 195

*Oreochromis aureus* 33, 129, 151, 152, 172

*Oreochromis mossambicus* 33, 35, 128, 151

*Pimephales promelas* 19, 34, 66, 67, 141, 150, 163 - 172, 174

*Pylodictis olivaris* 34, 92, 93, 141, 166, 169, 170, 172

*Rhinichthys cataractae* 34, 68, 69, 141, 166, 168, 170, 174

*Scartomyzon austrinus* 19, 34, 80, 81, 141, 166, 169, 170, 172 - 174

**LOCALIDADES**

Andrew Weiss 21

Arroyo Aguacaliente 20

Arroyo Bacochi 20

Arroyo Bocoyna 20

Arroyo Grande 20, 112

Camargo 16, 19, 21, 24, 31, 58, 132, 135, 140, 146 - 150, 161, 162, 170

Durango 9, 19, 23, 48, 54, 62, 66, 72, 74, 80, 102, 132, 148, 150

Ejido El Retiro 20

Lago Toronto 20

Laguna de Tamiahua 40, 98, 118

Las Burras 22

Meaqui 19, 25, 48, 58, 124, 135, 140, 147 - 149, 166

Mesa Montosa 22

Ojo de agua La Presa 10

Ojo de San Gregorio 100

Paquimé 9

Presal Luis L. León 21, 22

Río Bravo 9, 10, 13, 19, 22, 27, 35, 38, 40 - 42, 46, 48, 50, 52, 56, 58, 60, 64, 66, 68, 70, 71, 76 - 78, 80 - 84, 86, 90, 92, 98, 102, 106, 118, 120, 122, 124, 126, 130, 135, 140, 148 - 150, 152 - 154, 177

Río Chihuahua 42, 44, 54, 102, 106, 130, 164

Río Florida 16, 19, 21, 23, 24, 27, 42, 44, 46, 50, 52, 54, 58, 60, 62, 64, 66, 72, 80, 82, 92, 102, 106, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 135, 148, 150, 153, 154, 168, 169

Río Nonoava 19, 20, 42, 46, 48, 54, 60, 61, 62, 64, 66, 74, 75, 80, 82, 92, 124, 154

Río Sacramento 22

Río San Pedro 19, 22, 24, 25, 42, 44, 46, 48, 52, 54, 58, 62, 66, 74, 82, 90, 102, 106, 124, 130, 135, 148, 153, 154, 166

Río Sáuz 102, 106

Sierra Camargo 21

Sierra Madre Occidental 9, 10, 16, 19, 24, 44, 95, 177, 178

Sierra Tarahumara 10, 16, 19, 27, 94, 96, 177

**NOMBRES VERNÁCULOS**

Aparique 2 - 4, 7 - 9, 17, 19, 95 - 97, 177 - 179, 193, 195

Bagre azul 34, 86

Bagre de canal 34, 90

Bagre del Yaquí 34, 88

Bagre piltonte 34, 92

Bagre torito amarillo 34, 84

Cachorrito de Bacochi 33, 112

Cachorrito cabezón 33, 108

Cachorrito del Conchos 34, 106

Cachorrito escamudo 33, 110

Cachorrito de Julimes 33, 114

Carpa común 34, 50, 51

Carpa del Conchos 34, 54

Carpa obispa 34, 52

Carpa pecosa 34, 56

Carpita adornada 34, 44

Carpita cabezona 34, 66

Carpita chihuahuense 33, 62

Carpita del Bravo 34, 64

Carpita del Conchos 33, 48

Carpita rinconera 34, 68

Carpita roja 34, 46

Carpita tamaulipeca 34, 60

Carpita tejana 34, 58

Catán aguja 34, 38

Cuíno común 34, 70

Chuaca 34, 36, 38

Dardo del Conchos 34, 130

Dorado 70

Guayacán del Bravo 33, 102

Guayacán de Dolores 33, 104

Guayacán mosquito 34, 98, 151

Guayacán de San Gregorio 33, 100

Lobina negra 34, 36, 126, 127, 151

Matalote azul 34, 76

Matalote bocón 34, 78

Matalote chato 34, 70

Matalote chuime 34, 80

Matalote del Bravo 34, 72

Matalote yaquí 34, 36, 74

Mojarra de agallas azules 34, 122

Perca del Conchos 130

Pez sol 120

Plateadito salado 35, 118

Robalo gigante 34, 124, 151

Rodapiedras mexicano 34, 42

Sardina molleja 34, 40, 151

Sardinilla de las planicies 34, 116, 151

Sardinita mexicana 34, 82

Tilapia mossambica 35, 128, 151

Trucha arcoiris 11, 29, 35, 94 - 96

**ÓRDENES TAXONÓMICOS**

Atheriniformes 118

Characiformes 82

Clupeiformes 40

Cypriniformes 42

Cyprinodontiformes 98

Lepisosteiformes 38

Perciformes 130

**FAMILIAS TAXONÓMICAS**

Atherinopsidae 118

Catostomidae 70

Centrarchidae 120

Characidae 82

Cichlidae 128

Clupeidae 40

Cyprinidae 42

Cyprinodontidae 106

Fundulidae 116

Ictaluridae 84

Lepisoteidae 33

Percidae 120

Poeciliidae 98

Salmonidae 94