

# *Proceedings of the Desert Fishes Council*

**VOLUME XXXII**

**2000 ANNUAL SYMPOSIUM  
16 - 19 November**

**Death Valley  
California, U.S.A.**

Edited by

**Dean A. Hendrickson  
Texas Natural History Collection  
University of Texas at Austin  
10100 Burnet Road, PRC 176 / R4000  
Austin, Texas 78758-4445, U.S.A.**

and

**Lloyd T. Findley  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.-Unidad Guaymas  
Carretera al Varadero Nacional Km. 6.6, "Las Playitas"  
Apartado Postal 284, Guaymas, Sonora 85400, MÉXICO**

published: November 13, 2001 **ISSN 1068-0381**

P.O. Box 337 ♦ Bishop, California 93515-0337 ♦ 760-872-8751 Voice & Fax ♦ e-mail: phildesfish@telis.org

## MISSION / MISIÓN

The mission of the Desert Fishes Council is to preserve the biological integrity of desert aquatic ecosystems and their associated life forms, to hold symposia to report related research and management endeavors, and to effect rapid dissemination of information concerning activities of the Council and its members.

## OFFICERS / OFICIALES

**President:** David L. Propst, Conservation Services División, New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe, NM 87504

**Immediate Past President:** Gary P. Garrett

**Executive Secretary:** E. Phil Pister, P.O. Box 337, Bishop, California 93515-0337

## COMMITTEES / COMITÉS

**Executive Committee:** Michael E. Douglas, Gary P. Garrett, Dean A. Hendrickson, Nadine Kanim, Paul C. Marsh, E. Phil Pister, David L. Propst

**Area Coordinator:** Nadine Kanim

**Awards:** David L. Propst

**Membership:** Paul C. Marsh

**Proceedings Co-Editors:** Lloyd T. Findley and Dean A. Hendrickson

**Proceedings Translation:** Miguel Á. Cisneros, Lloyd T. Findley and Gabriela Montemayor

**Program:** Michael E. Douglas (Chair), Dean A. Hendrickson, Nadine Kanim

**Webmasters:** Dean A. Hendrickson and Peter Unmack

**Local Committees:** 2000 (Death Valley National Park, Furnace Creek, California, U.S.A.) E. Phil Pister  
2001 (Alpine, Texas, U.S.A.) Nathan Allan and Chris Hoagstrom

## MEMBERSHIP / MEMBRESÍA

Membership in the Desert Fishes Council is open to any person or organization interested in or engaged in the management, protection, or scientific study of desert fishes, or some related phase of desert fish conservation. Membership includes subscription to the Proceedings of the Desert Fishes Council. Annual dues are \$25 (regular: domestic or foreign), \$15 (student), \$35 (family: 1 Proceedings), >\$35 (sustaining), \$650 (life, single payment), and \$1,000 (patron: single payment). Membership applications are available on the website (below). Send dues payments and general contributions along with address information (including affiliation, voice, fax, and e-mail) and indication of permission to include this information in a published directory of the Desert Fishes Council to: Paul C. Marsh, Membership Chair, Arizona State University, Department of Biology, Tempe, AZ 85287-1501, U.S.A. Phone 480/965-2977; FAX 480/965-2519; [fish.dr@asu.edu](mailto:fish.dr@asu.edu).

## ABOUT THE PROCEEDINGS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DEL CONSEJO DE LOS PECES DEL DESIERTO

It is the policy of the Council to select and publish in the annual Proceedings of the Desert Fishes Council abstracts, discussion summaries, business items, resolutions, and other material submitted and presented at the Annual Symposium. Full, Contributed Papers based on works presented at the meetings are also solicited. Authors are responsible for their own technical editing and for any errors caused by failure to follow Instructions to Authors (published on World Wide Web or available from the Proceedings Editor on request). All contributions are subject to editorial review and are published following technical editing and automated electronic processing to standardize format. Only Contributed Papers are subject to peer review for scientific accuracy prior to publication. Proofs of Contributed Papers, but not of abstracts, are provided to authors for review prior to publication. Resolutions are published exactly as passed by the membership in the business meeting of the Annual Symposium. The Proceedings Translation Committee provides original translations of abstracts in English when translations are not provided by authors, and edits all Spanish abstracts provided by authors. This committee accepts full responsibility for errors in translations for those abstracts they translate. The Proceedings are published and delivered to all members of the Desert Fishes Council and subscribing libraries in the year following the Annual Symposium.

The Council offers extensive information on the **World Wide Web** about itself and the organisms and ecosystems it strives to protect:

<http://www.desertfishes.org>

Permission to utilize copyrighted artwork on the cover was granted by University of Arizona Press and the artist, Barbara Terkanian.

ISSN 1068-0381

The entire DFC Proceedings is printed on recycled paper.

## ***TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS***

MISSION / MISIÓN .....	<u>INSIDE FRONT COVER</u>
OFFICERS / OFICIALES .....	<u>INSIDE FRONT COVER</u>
COMMITTEES / COMITÉS .....	<u>INSIDE FRONT COVER</u>
MEMBERSHIP / MEMBRESÍA.....	<u>INSIDE FRONT COVER</u>
ABOUT THE PROCEEDINGS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DEL CONSEJO DE LOS PECES DEL DESIERTO .....	<u>INSIDE FRONT COVER</u>
TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS .....	<u>INSIDE FRONT COVER</u>
ABSTRACTS IN ORDER PRESENTED / RESUMENES EN ORDEN DE PRESENTACIÓN.....	1
ABATE, PD ET AL. ....	1
Razorback sucker studies on Lake Mead, Nevada and Arizona, 1999-2000 .....	1
Estudios del matalote jorobado en el Lago Mead, Nevada y Arizona, 1999-2000 .....	1
STEFFERUD, SE ET AL.....	2
Managing nonnative aquatic species impacts: Implementation of the 1994 Central Arizona Project biological opinion .....	2
El manejo de impactos de especies acuáticas no nativas: Implementación de la opinión biológica del Proyecto de Arizona Central de 1994 .....	2
BAKER, JR ET AL. ....	3
A national program for monitoring stream conditions in the western United States .....	3
Un programa nacional para el monitoreo de condiciones de los arroyos en el occidente de los Estados Unidos de América .....	3
GURTIN, S AND BRADFORD, R .....	4
Habitat characteristics used by razorback suckers released into the Imperial Division, Lower Colorado River, California-Arizona; Phase III synopsis and overview of Phase IV .....	4
Características del hábitat utilizado por matalotes jorobado liberados en la División Imperial, bajo Río Colorado, California-Arizona; sinopsis de la Fase III y avances de la Fase IV .....	4
WEBSTER, T AND UNMACK, PJ.....	5
Ash Meadows: a photographic perspective 1938-2000.....	5
Ash Meadows [Praderas Ash]: una perspectiva fotográfica de 1938 a 2000 .....	5
VAN HAVERBEKE, DR .....	6
Selection forces and extinction risk of the humpback chub, <i>Gila cypha</i> , in the Grand Canyon .....	6
Fuerzas de selección y riesgo de extinción de la carpa jorobada, <i>Gila cypha</i> , en el Gran Cañón.....	6
WILSON, KP ET AL. ....	6
Community structure and food web dynamics in Devils Hole, Nevada .....	6
Estructura de la comunidad y dinámica de la trama trófica en Devils Hole, Nevada.....	7
MODDE, T AND CRIST, L .....	7

Upper Colorado River Basin area report .....	7
Informe de la cuenca alta del Río Colorado.....	8
WHITE, R ET AL.....	8
Oregon area report .....	8
Informe del área de Oregon .....	9
RUIZ-CAMPOS, G ET AL. ....	9
Feeding ecology and habitat of the threespine stickleback, <i>Gasterosteus aculeatus microcephalus</i> , in a threatened population of northwestern Baja California, Mexico.....	9
Ecología alimenticia y hábitat del espinucho, <i>Gasterosteus aculeatus microcephalus</i> , en una población amenazada del noroeste de Baja California, México .....	9
MUELLER, G ET AL. ....	10
Distribution, movements, and habitat use of razorback suckers in Lake Mohave, Arizona-Nevada.....	10
Distribución, movimientos y uso de hábitat del matalote jorobado en el Lago Mohave, Arizona-Nevada.....	10
HARTSHORN, E AND TOBEY, TN.....	10
Bait and switch: attraction of tui chub to baited traps.....	10
Carnada y cambio: atracción de carpas tui a trampas cebadas .....	11
MODDE, T ET AL. ....	11
Temporal and spatial use of a spawning site in the middle Green River by razorback sucker .....	11
Utilización temporal y espacial por el matalote jorobado de un sitio de desove en la parte media del Río Green. ....	11
RUIZ, LR ET AL. ....	12
Recovery status of the Apache trout, <i>Oncorhynchus apache</i> .....	12
Estatus de recuperación de la trucha Apache, <i>Oncorhynchus apache</i> .....	12
MATEOS, M ET AL. ....	13
Genealogical relationships among species of the genus <i>Poeciliopsis</i> .....	13
Relaciones genealógicas entre especies del género <i>Poeciliopsis</i> .....	13
SIMMS, JR.....	13
Cienega Creek stream restoration project.....	13
Proyecto de restauración del Arroyo Ciénega.....	14
ROSS, ST AND MODDE, TC .....	14
Aspects of the life history of the roundtail chub, <i>Gila robusta</i> (Cyprinidae), in the Yampa River Canyon, Colorado .....	14
Aspectos del ciclo de vida de la carpa cola redonda, <i>Gila robusta</i> (Cyprinidae), en el Cañón del Río Yampa, Colorado .....	15
MARSH, PC ET AL.....	15
Native fish conservation and the Central Arizona Project.....	15
Conservación de peces nativos y el Proyecto de Arizona Central.....	16
KEITHLEY, RK ET AL. ....	16
Theoretical and empirical investigations of larval fish drift in Aravaipa Creek, Arizona.....	16
Investigaciones teóricas y empíricas sobre deriva larval en el Arroyo Aravaipa, Arizona .....	16
STEFFERUD, J ET AL. ....	17
Lower Colorado River area report.....	17
Informe del área del bajo Río Colorado.....	20

CARPENTER AND MCIVOR, CC .....	24
Effect of introduced crayfish on growth of two native fishes of the Colorado River Basin .....	24
Efecto de la introducción de langostinos en el crecimiento de dos peces nativos de la cuenca del Río Colorado .	25
SUTTON, RJ .....	25
Desert pupfish movements among habitats around the Salton Sea .....	25
Movimiento de cachorritos del desierto entre hábitats alrededor del Mar [Lago] Salado [“Salton Sea”] .....	26
MINCKLEY, CO ET AL. ....	26
Monitoring and conservation efforts for desert pupfish, <i>Cyprinodon macularius</i> , and Quitobaquito pupfish, <i>C. eremus</i> , in the Upper Gulf of California and Colorado River Delta Biosphere Reserve, the Pinacate and Greater Altar Desert Biosphere Reserve, and in northeastern Baja California .....	26
Trabajos de monitoreo y conservación para el cachorrito del desierto, <i>Cyprinodon macularis</i> , y el cachorrito de Quitobaquito, <i>C. eremus</i> , en las Reservas de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y El Pinacate y Gran Desierto de Altar, y en el noreste de Baja California .....	27
ROSENFELD, JA ET AL. ....	27
Ecological forces leading to replacement of Pecos pupfish, <i>Cyprinodon pecosensis</i> , by its hybrids with sheepshead minnow, <i>C. variegatus</i> .....	27
Fuerzas ecológicas que están provocando el reemplazamiento del cachorrito del Pecos, <i>Cyprinodon pecosensis</i> , por sus híbridos con el bolín, <i>C. variegatus</i> .....	27
CONTRERAS-BALDERAS, S .....	28
Northeast Mexico coordinator's report.....	28
Informe del coordinador del noreste de México .....	28
HUBBS, C .....	29
Effect of feeding regime on <i>Gambusia</i> cannibalism.....	29
Efecto del régimen alimenticio en el canibalismo de <i>Gambusia</i> .....	29
VREDENBURG, VT .....	29
Exotic species and the decline of amphibians: unintended consequences on a global scale.....	29
Especies exóticas y el descenso de anfibios: consecuencias accidentales a escala global .....	30
COLLYER, ML .....	30
Translocations and costs of parasitism for White Sands pupfish, <i>Cyprinodon tularosa</i> .....	30
Translocaciones y costos del parasitismo para el cachorrito de White Sands, <i>Cyprinodon tularosa</i> .....	30
WARD, DL .....	31
Effects of temperature on swimming performance of young-of-the-year flannelmouth sucker .....	31
Efecto de la temperatura en la natación de juveniles del matalote boca de franela.....	31
HOAGSTROM, CW.....	32
Significance of fluvial, sand-bed habitat to desert river minnows conservation .....	32
Importancia del hábitat fluvial lecho-arenoso para la conservación de carpas de ríos del desierto .....	32
VARELA-ROMERO, A .....	33
Newly documented localities for desert chub, <i>Gila eremica</i> , in tropical canyons, Río Mátape Basin, Sonora, Mexico.....	33
Cañones tropicales como nueva localidad de registro para la carpa del desierto, <i>Gila eremica</i> , cuenca del Río Mátape, Sonora, México .....	33
UNMACK, PJ AND MINCKLEY, WL .....	34

Identifying areas of conservation priority for native fishes in the Gila River Basin using GIS .....	34
Identificación de áreas de conservación prioritarias para peces nativos en la cuenca del Río Gila usando SIG....	34
COOK, AE .....	35
First true freshwater crab found in US -- at Lake Las Vegas! .....	35
Primera jaiba de agua dulce encontrada en EUA, en el Lago Las Vegas.....	35
STEIN, JR ET AL.....	36
Native fish and amphibian management in southern Nevada .....	36
Manejo de peces nativos y anfibios en el sur de Nevada .....	37
SECOR, CL.....	39
Evolutionary history of populations of <i>Pantosteus discobolus</i> from the Little Colorado River in Arizona and New Mexico.....	39
Historia evolutiva de poblaciones de <i>Pantosteus discobolus</i> del Río Pequeño Colorado en Arizona y Nuevo México.....	39
RISSLER, PH ET AL. ....	40
Using GIS and GPS to map seasonal distribution and relative density of Independence Valley speckled dace and Independence Valley tui chub.....	40
Utilización de SIG y GPS para mapear la distribución estacional y densidad relativa de carpita pinta del Valle Independence y carpa tui del Valle Independence .....	40
BUTLER, VL AND DELACORTE, MG.....	41
Desert fishes of the past: archaeological fish remains from Owens Valley, California .....	41
Peces del desierto del pasado: restos arqueológicos ícticos del Valle Owens, California .....	41
GIESE, AR AND HEDRICK, PW .....	41
Disease resistance in the endangered Gila topminnow .....	41
Resistencia del guatopote del Gila a las enfermedades .....	41
DOWLING, TE ET AL. ....	42
Hybridization among suckers of the Klamath River Basin, California-Oregon .....	42
Hibridación entre matalotes de la cuenca del Río Klamath, California-Oregon .....	42
GARCÍA DE LEÓN, FJ AND HENDRICKSON, DA .....	43
A new tool for an old problem: Microsatellite DNA and polymorphism of <i>Cichlasoma minckleyi</i> in Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	43
Una nueva herramienta para un viejo problema: Microsatélites de ADN y el polimorfismo en <i>Cichlasoma minckleyi</i> de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	43
GARRETT, GP ET AL. ....	44
Desert fishes research and management in Texas during 2000.....	44
Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante el año 2000 .....	44
CZAPLA, TE.....	45
Upper Colorado River Recovery Program endangered-fish stocking results.....	45
Resultados de la introducción de peces en peligro por el Programa de Recuperación del Alto Río Colorado.....	45
RINNE, JN.....	45
Recent changes in fish statistics: Verde River, Arizona .....	45
Cambios recientes en estadísticas de peces: Río Verde, Arizona .....	45
SWIFT-MILLER, S ET AL.....	46

Overview of native fish research and management in the upper Rio Grande Basin of Colorado and New Mexico during 2000 .....	46
Resumen de la investigación y manejo de peces nativos en la cuenca alta del Río Grande de Colorado y Nuevo México durante el año 2000 .....	47
TURNER, TF AND ALO, D .....	48
Temporal genetic variation and effective population size in Rio Grande silvery minnow, <i>Hybognathus amarus</i> : a preliminary evaluation .....	48
Variación genética temporal y el tamaño efectivo de población de la carpa Chamizal, <i>Hybognathus amarus</i> : una evaluación preliminar .....	48
COOK, AE AND BYERS, SB .....	49
Northern Nevada area report .....	49
Informe del área del norte de Nevada .....	49
PHELPS, J ET AL.....	49
Winter reproduction of introduced poeciliids in warm springs.....	49
Reproducción invernal de poecílicos introducidos en manantiales tibios.....	49
MCDERMOTT, KS AND BRANDT, TM.....	50
Infection relationships between an exotic digenetic trematode and native fishes in springs of west Texas .....	50
Relaciones de infección entre un tremátodo digénico exótico y peces nativos en manantiales del oeste de Texas .....	50
ALLAN, NL.....	51
Deterioration of Phantom Lake Spring, Jeff Davis County, Texas.....	51
Deterioro del Manantial del Lago Phantom, condado de Jeff Davis, Texas .....	51
BOWLER, PA .....	51
Photophobic reactions in hydrobiid snails from Owens Valley, California, and first record of the New Zealand mudsnail, <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843), from the Owens River .....	51
Reacciones fotofóbicas en caracoles hidróbidos del Valle Owens, California, y primer registro del caracol del lodo de Nueva Zelanda, <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843), en el Río Owens.....	52
FIGIEL, C JR ET AL.....	53
Temperature effects on growth of juvenile humpback chubs .....	53
Efecto de la temperatura en el crecimiento de juveniles de carpa jorobada.....	53
ECHELLE, AA ET AL .....	53
Genetic status of Leon Springs pupfish after renovation in response to genetic introgression by an introduced pupfish.....	53
Estatus genético del cachorrito de Manantiales León después de renovados en respuesta a introgresión genética por un cachorrito introducido.....	54
MCPHEE, MV AND TURNER, TF .....	54
Phylogeography of the Rio Grande sucker, <i>Catostomus plebeius</i> , in New Mexico.....	54
Filogeografía del matalote del Bravo, <i>Catostomus plebeius</i> , en Nuevo México .....	54
ROBINSON, AT AND CHILDS, MR.....	55
Juvenile growth of native fishes in the Little Colorado River: Implications for thermal modification of the Colorado River.....	55
Crecimiento de juveniles de peces nativos en el Río Pequeño Colorado: Implicaciones para la modificación térmica del Río Colorado.....	55
JOHNSTONE, HC AND RAHEL, FJ.....	55

Temperature tolerances and habitat conditions for Bonneville cutthroat trout in the Thomas Fork of the Bear River, Wyoming .....	55
Tolerancia a la temperatura y condiciones de hábitat para la trucha degollada de Bonneville en el Ramal Thomas del Río Bear, Wyoming .....	56
LOZANO-VILANO, ML ET AL. ....	56
Emergency monitoring program for elimination and control of exotic species of fishes, snails and plants in the Cuatro Ciénegas Valley, Coahuila, México.....	56
Programa de monitoreo de emergencia para la eliminación y control de especies exóticas de peces, caracoles y plantas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México .....	57
SCHLEUSNER, C .....	57
Renovation and habitat restoration for Gila topminnow, <i>Poeciliopsis o. occidentalis</i> , in the Bylas Springs complex .....	57
Renovación y restauración de hábitat para el guatopote del Gila, <i>Poeciliopsis o. occidentalis</i> , en el complejo de Manantiales Bylas .....	57
WILLIAMSON, CA ET AL. ....	58
Determining interspecific competitive effects of the invasive African spotted jewelfish, <i>Hemichromis guttatus</i> , on the endemic <i>Cichlasoma minckleyi</i> in Cuatro Ciénegas, México.....	58
Determinación de efectos competitivos interespecíficos de la invasión del pez joya manchado, <i>Hemichromis guttatus</i> , sobre el endémico <i>Cichlasoma minckleyi</i> en Cuatro Ciénegas, México.....	58
MILLER, KM.....	59
Natural selection on an allozyme locus in the White Sands pupfish?.....	59
¿Selección natural en un locus de alozima en el cachorrito de White Sands? .....	59
SERWAY, CN ET AL. ....	60
Conservation genetics of <i>Siphateles bicolor</i> , a threatened desert endemic.....	60
Genética de conservación de <i>Siphateles bicolor</i> , un pez desértico endémico amenazado .....	60
ANDERSEN, ME .....	60
Bonneville Basin annual area report.....	60
Informe anual del área de la Cuenca Bonneville .....	61
DOUGLAS, ME AND DOUGLAS, MR.....	61
Phylogeography of Sonora sucker, <i>Catostomus insignis</i> .....	61
Filogeografía del matalote de Sonora, <i>Catostomus insignis</i> .....	62
DOUGLAS, MR ET AL. ....	62
Genetic variation in speckled dace from the Virgin River Basin (Utah, Arizona and Nevada).....	62
Variación genética de la carpita pecosa de la cuenca del Río Virgin (Utah, Arizona, Nevada) .....	63
PARKER, MS ET AL. ....	63
Ecology and status of Ash Meadows naucorid populations.....	63
Ecología y estatus de poblaciones de insectos acuáticos naucoridos de Ash Meadows.....	63
HURT, CR.....	64
Hybridizing subspecies of <i>Poeciliopsis occidentalis</i> .....	64
Hibridación de subespecies de <i>Poeciliopsis occidentalis</i> .....	64
MODDE, T .....	64
Flow variation and proposed management to enhance Colorado pikeminnow and razorback sucker in the Green River subbasin .....	64



Variación de flujo y propuesta de manejo para beneficiar a la carpa gigante del Colorado y al matalote jorobado en la subcuenca del Río Green.....	65
STEIN, JR ET AL. ....	65
Status of the Amargosa toad and habitat in Oasis Valley, Nevada.....	65
Estatus del sapo de Amargosa y su hábitat en Valle Oasis, Nevada.....	66
KEPNER, WG ET AL.....	66
Monitoring stream condition in the western United States.....	66
Monitoreo de las condiciones fluviales en el oeste de EUA.....	66
CARSON, EW.....	67
Contrasting patterns of mitochondrial and nuclear gene introgression in two pupfishes endemic to the Cuatro Ciénegas Basin, Mexico.....	67
Comparando patrones de introgresión genética mitocondrial y nuclear en dos cachorritos endémicos a la Cuenca Cuatro Ciénegas, México.....	67
MILLER, R ET AL. ....	68
California State agency report.....	68
Informe de las agencias del Estado de California.....	69
WESP, HM AND GIBB, AC.....	71
Escape response performance in larval razorback sucker, <i>Xyrauchen texanus</i> .....	71
Desempeño de la respuesta de escape de larvas del matalote jorobado, <i>Xyrauchen texanus</i> .....	71
BROOKS, J ET AL. ....	72
Native fish research and management in New Mexico during 2000.....	72
Investigación y manejo de peces nativos en Nuevo México durante el año 2000.....	73
SCOPPETTONE, GG ET AL.....	74
Blue tilapia, <i>Oreochromis aureus</i> , predation on native fishes of the Muddy River, Nevada.....	74
Depredación de tilapia azul, <i>Oreochromis aureus</i> , sobre peces nativos del Río Muddy, Nevada.....	75
VARELA-ROMERO, A ET AL. ....	75
Study and conservation of native fishes in northwestern Mexico: overview for year 2000.....	75
Estudio y conservación de peces nativos en el noroeste de México: reseña para año 2000.....	76
GOLDEN, ME ET AL. ....	77
Factors affecting success of stocking woundfin in the lower Virgin River.....	77
Factores que afectan el éxito de la siembra de carpita afilada en el bajo Río Virgin.....	78
HULSEY, CD.....	78
Comparison of <i>Cichlasoma minckleyi</i> ram and suction feeding kinematics to those of other cichlid fishes.....	78
Comparación de la cinemática de alimentación por embestida y de succión de <i>Cichlasoma minckleyi</i> con la de otros peces cíclidos.....	79
MINUTES OF THE BUSINESS MEETING / MINUTAS DE LA REUNION DE NEGOCIOS.....	80
DFC HYDROLOGIC BASIN AND AGENCY REPORT COORDINATORS.....	83

***ABSTRACTS IN ORDER PRESENTED / RESUMENES EN ORDEN DE PRESENTACIÓN***

**Abate, PD; Holden, PB; Ruppert, JB**

(BIO/WEST Inc., Logan UT)

**Razorback sucker studies on Lake Mead, Nevada and Arizona, 1999-2000**

**ABSTRACT**

Over the previous three years (1996-1999) razorback sucker studies on Lake Mead have followed two separate reproducing populations (at Echo Bay and Las Vegas Bay) and have documented exceptional growth rates of individual fish as well as limited recruitment. After the initial two years of data gathering, the study focus evolved to concentrate on determining when these relatively young fish were recruited and whether other spawning populations were present in the lake. Lakewide larval sampling and aging of razorback sucker netting mortalities were conducted. Results indicated that, indeed, the Lake Mead population was relatively young, however no new spawning populations were located.

Research activities for the 1999-2000 study year continued with lakewide larval sampling, development and use of a non-lethal aging technique, and monitoring at the two populations centers where the study was initiated in 1996. Lakewide larval sampling located eleven larval razorback sucker at the Colorado River inflow area. Subsequent netting did not locate any spawners in this area. However, an adult razorback sucker was captured in this area by Arizona Game and Fish in 1998. Also during this study year, aging methods were refined and 11 razorback sucker were aged. Select razorback suckers caught in trammel nets were anesthetized, and approximately quarter-inch segments of the second and third, left pectoral-fin rays were surgically removed. These segments were sectioned, sanded and polished, and read under a microscope. Of the 11 fish processed in this manner; four were aged at 13 years, three had an age range of 11-13 years and will be refined further, and four of them were 17 years or older with some refinement possible. Monitoring of razorback sucker at Echo Bay and Las Vegas Bay determined that these populations varied their habitat use during fall/winter and spring/summer seasons as was evident in previous years. Also, both populations successfully produced larvae which were collected throughout the February through May 2000 spawning season.

**RESUMEN**

**Estudios del matalote jorobado en el Lago Mead, Nevada y Arizona, 1999-2000**

Durante los últimos tres años (1996-1999), en los estudios sobre el matalote jorobado [*Xyrauchen texanus*] en el Lago Mead, se han monitoreado dos poblaciones independientes de reproductores (en Bahía Echo y Bahía Las Vegas), registrando tasas individuales de crecimiento excepcional y poco reclutamiento. Después de los dos primeros años, el estudio se concentró en determinar cuándo es que estos peces relativamente jóvenes se reclutaron y si otras poblaciones de reproductores estaban presentes en el lago. Se tomaron muestras de larvas en todo el lago y se estimó la mortandad por edades de los matalotes capturados con redes. Los resultados muestran que, en efecto, la población del Lago Mead es relativamente joven; sin embargo, no fue localizada ninguna nueva población reproductora.

Las investigaciones en 1999-2000 continuaron con la toma de muestras de larvas en todo el lago, el desarrollo y uso de una técnica no letal para determinar edad y el monitoreo en la parte central de las dos poblaciones donde se inició el estudio en 1996. Se encontraron 11 larvas del matalote jorobado en el área de entrada del Río Colorado; en muestras tomadas posteriormente con redes no se hallaron reproductores en ese área. No obstante, personal del Departamento de Caza y Pesca de Arizona capturó allí a un adulto de esa especie en 1998. En este año de estudio también se refinó el método para edad y se determinó la edad de 11 especímenes. Algunos peces capturados con redes tipo "trammel" fueron anestesiados y se les removieron por cirugía segmentos de casi ¼ de pulgada (63.5 mm) del segundo y tercero radio de la aleta pectoral izquierda. Estos segmentos fueron seccionados, lijados y pulidos, y analizados al microscopio. De los 11 peces estudiados, cuatro eran de 13 años, tres estuvieron en el intervalo de edad de 11 a 13 años (lo que se confirmará

posteriormente), y cuatro eran de 17 años o más viejos, a confirmar con una posible redefinición. El monitoreo de esta especie en las dos bahías mencionadas indicó que estas poblaciones variaron su hábitat en las estaciones de otoño/invierno y primavera/verano, como se evidenció en años anteriores. Asimismo, las dos poblaciones produjeron exitosamente las larvas que se colectaron en la temporada de desove de febrero a mayo del 2000.

## **Stefferd, SE<sup>1</sup>; Marsh, PC<sup>2</sup>; Clarkson, RW<sup>3</sup>**

(1-U.S. Fish and Wildlife Service, Phoenix, AZ; 2-Arizona State University, Department of Biology, Tempe, AZ; 3-U.S. Bureau of Reclamation, Phoenix, AZ)

### **Managing nonnative aquatic species impacts: Implementation of the 1994 Central Arizona Project biological opinion**

#### **ABSTRACT**

In 1994, a biological opinion was issued by the U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) finding that the Central Arizona Project (CAP) has the potential to introduce and spread nonnative aquatic species in the Gila River basin in Arizona, and thus jeopardize the continued existence of the federally-listed spikedace, *Meda fulgida*, loach minnow, *Tiaroga [Rhinichthys] cobitis*, Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*. To remove jeopardy, the Bureau of Reclamation was charged with a five-part program, including constructing physical barriers on Aravaipa Creek and San Pedro River, monitoring, information and education, providing funding for management against aquatic nonnatives, and providing funding for other recovery actions for the four listed fishes. Unfortunately, opinion implementation has met many roadblocks, including political lobbying to block funding and lawsuits seeking to overturn the opinion. However, the battle for acceptance that a problem with CAP and nonnatives exists, and that resources must be brought to bear on it, is winding down and we are moving forward in the on-the-ground battle to reduce nonnative/native conflicts to a level allowing survival, and hopefully recovery, of Gila basin native fishes. The "umbrella" approach taken by the 1994 opinion attempts to deal with the nonnative issue on a basin-wide basis, although physical barriers are focused at the bottom of the important native fish habitats. This approach is now being extended into the Santa Cruz subbasin, and USFWS and Arizona Department of Game and Fish are considering whether a similar "umbrella" approach is appropriate for dealing with effects to native fishes from sport fish stockings. There are a number of controversial aspects of the CAP "umbrella" approach. The underlying analysis is "big picture", where the potential for nonnatives to move throughout systems is assessed on a multi-decade basis, with consideration of future changes in weather patterns and human water and land uses. Some believe this is too speculative, resulting in overly negative conclusions. Reliance on a "last-ditch" stand at barriers just below native fish habitats rather than removing problem nonnatives near their point of incursion, is considered risky by some. Difficulty in detecting rare species during monitoring is a drawback in early identification of new incursions of nonnatives or increases in abundance. The emphasis on controlling threats from nonnative fishes may be short-sighted in light of recent aquatic invertebrate, disease, and plant invasions. And, use of mitigation concepts where recovery actions are substituted for removal of threats is controversial, although in keeping with trends in the FWS. The success of the CAP approach cannot be judged this early in implementation; but, whether or not it works overall, substantial numbers of recovery actions are underway that would not have happened without the 1994 opinion. Many of those are discussed in a separate presentation.

#### **RESUMEN**

### **El manejo de impactos de especies acuáticas no nativas: Implementación de la opinión biológica del Proyecto de Arizona Central de 1994**

En 1994 el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EUA (USFWS, por sus siglas en inglés) publicó una opinión biológica donde se establece que el Proyecto de Arizona Central (CAP) tiene el potencial de introducción y diseminación de especies acuáticas no nativas en la cuenca del Río Gila en Arizona, arriesgando con ello la existencia de las siguientes especies incluidas en las listas federales: carpita aguda, *Meda fulgida*, carpita locha, *Tiaroga [=Rhinichthys] cobitis*, guatopote del Gila, *Poeciliopsis occidentalis*, y matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*. Para eliminar tal riesgo, se le encargó al Buró de Reclamación un programa de cinco partes

que incluye la construcción de barreras físicas en el Arroyo Aravaipa y el Río San Pedro, monitoreo, información y educación, aportar financiamiento para el manejo en contra de especies acuáticas no nativas, y financiar otras acciones de recuperación para las cuatro especies arriba citadas. Por desgracia, la puesta en práctica de dicha opinión ha enfrentado varios problemas, incluyendo cabildeo político para bloquear el apoyo, y demandas legales para revertir la opinión. No obstante, la batalla para aceptar que existe problema con el CAP y las especies no nativas y que se deben aplicar recursos para resolverlo, está disminuyendo y estamos avanzando en la lucha por disminuir los conflictos entre especies no nativas y nativas a un nivel en que sea posible la supervivencia — y con suerte la recuperación — de los peces nativos de la cuenca del Gila. El enfoque “sombrija” de la opinión de 1994 procura abordar el asunto de las especies no nativas a escala de toda la cuenca, aunque las barreras físicas están dirigidas hacia el fondo de importantes hábitats de especies nativas. Tal enfoque está siendo extendido para la subcuenca del Río Santa Cruz, y el USFWS y el Departamento de Caza y Pesca de Arizona consideran si un enfoque de “sombrija” similar es apropiado o no para resolver los efectos sobre los peces nativos produzca la introducción de peces para pesca deportiva. Existen varios aspectos controversiales en el enfoque “sombrija” del CAP. El estudio subyacente es de “grandes rasgos”, donde a escala multi-decadal se investiga el potencial de que los no nativos se desplacen a través de los sistemas, tomando en consideración futuros cambios en el clima, así como en el uso humano del agua y la tierra. Hay quienes opinan que esto es mera especulación, y sus conclusiones son en general negativas. Algunos consideran riesgoso un enfoque de “última instancia” creando barreras justo río debajo de los hábitats de peces nativos en lugar de extirpar peces no nativos problemáticos cerca del punto de su entrada. La dificultad de detectar especies raras durante el monitoreo es una desventaja para la identificación oportuna de nuevas incursiones o el aumento en la abundancia de no nativos. Enfatizar el control de amenazas por los no nativos pudiera resultar insuficiente dadas las invasiones recientes de ciertos invertebrados acuáticos, enfermedades y vegetación. La adopción de conceptos de mitigación, donde las acciones de recuperación son sustituidas por la remoción de amenazas, es discutible, aunque sigue la tendencia del USFWS. Siendo tan reciente el inicio de la implementación del enfoque del CAP, no se puede juzgar aún su éxito; sin embargo, exitoso o no, hay un buen número de acciones de recuperación ahora en marcha que no hubiesen ocurrido sin la opinión de 1994. Muchas de estas serán discutidas en una presentación aparte.

**Baker, JR<sup>1</sup>; Kepner, WG<sup>2</sup>; Chaloud, DJ<sup>2</sup>; Kinney, WL<sup>1</sup>; Hamilton, ME<sup>1</sup>; Jones, KB<sup>2</sup>**

(1-Lockheed Martin Environmental Services; 2-U.S. Environmental Protection Agency, Las Vegas)

### **A national program for monitoring stream conditions in the western United States**

#### **ABSTRACT**

The U.S. Environmental Protection Agency recently initiated a four-year survey of streams in the western United States as a component of the Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP). EMAP is developing indicators to monitor and assess the condition of ecological resources at a regional or state level of scale. This is accomplished by randomly selecting sites and by obtaining a representative sample of biotic assemblages along with physical and chemical measures. These data are then used to estimate the biological integrity of the sites. Since the stream sites are randomly selected, the data collected can be used to make regional and statewide estimates of stream condition. States included in the survey are Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, North Dakota, Oregon, South Dakota, Utah, Washington, and Wyoming. An overview of the survey design, logistics, sample design and a preliminary account of fishes from stream sites sampled in Arizona, Nevada, and Utah is presented.

#### **RESUMEN**

### **Un programa nacional para el monitoreo de condiciones de los arroyos en el occidente de los Estados Unidos de América**

La Agencia de Protección Ambiental de los EUA inició recientemente un estudio con duración de cuatro años, sobre los arroyos del occidente de los EUA, como un componente del Programa de Monitoreo y

Evaluación Ambiental (EMAP). En el EMAP se están desarrollando indicadores para el monitoreo y evaluación de la condición de los recursos ecológicos en escala regional o estatal. Para ello se seleccionan sitios al azar y se obtienen muestras representativas de los componentes bióticos, además de mediciones físicas y químicas. Estos datos son luego utilizados para estimar la integridad biológica de los sitios. Ya que los arroyos son elegidos al azar, con los datos colectados es posible hacer estimaciones regionales o estatales de las condiciones de los arroyos. Los estados incluidos en el estudio son: Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Dakota del Norte, Oregon, Dakota del Sur, Utah, Washington, y Wyoming. Se presenta aquí un avance del diseño del estudio, logística, diseño de muestreo, y un recuento preliminar de los peces de los arroyos estudiados en Arizona, Nevada, y Utah.

## **Gurtin, S; Bradford, R**

(Arizona Game and Fish Department, Research Branch)

### **Habitat characteristics used by razorback suckers released into the Imperial Division, Lower Colorado River, California-Arizona; Phase III synopsis and overview of Phase IV**

#### **ABSTRACT**

Between January 1998 and December 1999, we released 100 adult razorback suckers (413-553 mm TL) implanted with ultra-sonic transmitters into the lower Imperial Division, and monitored their use of habitat. Available aquatic habitat within the study area was categorized as main channel, backwater, side channel or impoundment, and was described in terms of surface area and an array of measured habitat characteristics during each survey. We monitored fish distribution among habitat types at 2 to 3 week intervals. The fish used all habitat types, but did not use them in proportion to their availability. Backwaters continued to be selected more frequently than would be expected based on their relative availability. Based on data obtained during Phase III, two separate logistic regression models were developed for predicting use of specific backwaters based on measured habitat characteristics. The models predict use of backwaters poorly, however, non-use of backwaters can be predicted fairly well using select habitat characteristics. The results provide evidence that selection of backwaters by razorback suckers is not dependent on dynamic habitat characteristics (water quality) that we measured, but rather is likely based on backwater physical characteristics. Restoration of isolated backwaters (and associated Phase IV research) began in December 1999. Similar research on flathead catfish is expected to begin in autumn 2000.

#### **RESUMEN**

### **Características del hábitat utilizado por matalotes jorobado liberados en la División Imperial, bajo Río Colorado, California-Arizona; sinopsis de la Fase III y avances de la Fase IV**

Entre febrero de 1998 y diciembre de 1999, liberamos 100 individuos del matalote jorobado [*Xyrauchen texanus*] (413-553 mm LT) en la parte baja de Imperial División, implantados con transmisores ultrasónicos con el fin de monitorear su uso de hábitat. Los hábitats acuáticos disponibles en el área de estudio fueron clasificados como: canal principal, aguas de remanso, canal lateral, o estancamiento, y fueron descritos en términos de superficie y una serie de características determinadas de hábitat en cada muestreo. En intervalos de dos a tres semanas realizamos el monitoreo de la distribución de los peces entre los hábitats. Los peces ocuparon todo tipo de hábitat, aunque no en proporción directa con su disponibilidad. Las aguas de remanso siguieron siendo ocupadas con una frecuencia mayor a la esperada de acuerdo a su disponibilidad relativa. Con datos obtenidos durante la Fase III, se desarrollaron dos diferentes modelos de regresión logística para predecir el uso específico de aguas de remanso con base en características del hábitat. Los modelos predijeron de manera deficiente el uso de aguas de remanso; no obstante, la no-utilización de este tipo de hábitat puede ser predicha razonablemente bien con base en ciertas características de hábitat. Los resultados indican que la selección de aguas de remanso por los matalotes no depende de las características dinámicas del hábitat (calidad del agua) que nosotros medimos; es probable que la selección se base en características físicas del hábitat. La restauración de aguas de

remanso aisladas (y la investigación asociada, de la Fase IV) inició en diciembre de 1999. Se espera que en otoño del 2000 inicien investigaciones similares sobre el bagre piltonte [*Pylodictis olivaris*].

## **Webster, T<sup>1</sup>; Unmack, PJ<sup>2</sup>**

(1-Desert Springs Action Committee; 2-Arizona State University, Department of Biology)

### **Ash Meadows: a photographic perspective 1938-2000**

#### **ABSTRACT**

Ash Meadows has played an important role in the conservation movement in the American West, especially in the formation of the Desert Fishes Council. This was due to its permanent water supply in an otherwise parched landscape, which attracted the attention of ranching and housing developers who vastly modified the aquatic habitats. Fortunately, environmental concerns ruled the day and ultimately resulted in the formation of the Ash Meadows Wildlife Refuge. Due to the significance of the area and the interest in its conservation, many photographs exist from the late 1960s and early 1970s. Fewer photos exist prior to this time. Present efforts are focusing on locating additional photographs from all time periods, as it is difficult to get series of images suitable for comparison due to differences in photographic perspective. However there is sufficient documentation for a basic comparisons of changes from when Robert Rush Miller began his studies there in 1938. A major hiatus exists until the late 1960s when many students, professors and others involved with the "proto" Desert Fishes Council spent much time in the area, many of whom photographed habitats. Our own involvement in Ash Meadows began in 1994-5 and is continuing. Several springs have good series of photos that provide an indication of changes over time. These include Big, Jackrabbit, Kings Pool, Point of Rocks, Crystal, Longstreet, Rogers, and Fairbanks. These photographic comparisons allow both anthropogenic and natural changes over time to be recorded. They also document nature's ability to recover from seemingly total devastation, both of which are useful in restoration efforts.

#### **RESUMEN**

### **Ash Meadows [Praderas Ash]: una perspectiva fotográfica de 1938 a 2000**

El área de las Praderas Ash ha jugado un papel importante en el movimiento conservacionista del oeste de los Estados Unidos, sobre todo en la formación del Consejo de los Peces del Desierto. Ello se debió al suministro permanente de agua a un paisaje que de otro modo sería árido, esto atrajo la atención de desarrolladores de ranchos y viviendas, quienes modificaron inmensamente los hábitats acuáticos. Por fortuna, la conciencia ambiental prevaleció y al final resultó en la formación del Refugio para Vida Silvestre de Ash Meadows. Debido a lo significativo del área y al interés en su conservación, se cuenta con muchas fotografías de finales de los 1960s e inicios de los 1970s, aunque se cuenta con pocas fotografías previo a estos años. Se está realizando un esfuerzo por localizar fotografías de todas las épocas posibles; es difícil conseguir series de imágenes para fines comparativos en razón de las diferentes perspectivas de las fotografías. Existe, sin embargo, suficiente información para realizar comparaciones básicas de cuando Robert Rush Miller inició sus estudios allí en 1938. Hay un hueco importante hasta finales de los 1960s cuando muchos estudiantes, académicos y otras personas involucradas en el "proto" Consejo de los Peces del Desierto pasaron bastante tiempo en el área, muchos de ellos fotografiando los hábitats. Nosotros nos involucramos en este área desde 1994-95. Hay buenas series de fotografías para varios manantiales, con los cuales es posible detectar cambios temporales. Entre estos manantiales están: Big, Jackrabbit, Kings Pool, Point of Rocks, Cristal, Longstreet, Rogers, y Fairbanks. Las comparaciones fotográficas permiten registrar cambios temporales, tanto antropogénicos como naturales. También documentan la capacidad natural para recuperarse de aparentes devastaciones totales; ambos tipos de registros son de utilidad en proyectos de restauración.

## Van Haverbeke, DR

(United States Fish & Wildlife Service)

### Selection forces and extinction risk of the humpback chub, *Gila cypha*, in the Grand Canyon

#### ABSTRACT

The humpback chub is an endangered endemic cyprinid inhabiting the Colorado River. Long term stability and survivorship of the humpback chub population in Grand Canyon may be contingent upon the cumulative effects of a number of powerful selective forces. Among these are the effects of environmental stochasticity, heavy parasite loads and limited food resources in the Little Colorado River coupled with mass habitat alteration and predation in the mainstem Colorado River. Management of the species should be inclusive of the long term effects of these forces.

#### RESUMEN

### Fuerzas de selección y riesgo de extinción de la carpa jorobada, *Gila cypha*, en el Gran Cañón

La carpa jorobada es un ciprínido endémico en peligro, que habita en el Río Colorado. La estabilidad de largo plazo y supervivencia de la población de la carpa jorobada en el Gran Cañón pudiera depender de los efectos acumulativos de varias poderosas fuerzas selectivas. Entre estas están los efectos de estocasticidad ambiental, fuerte carga de parásitos, y recursos alimenticios limitados en el Pequeño Río Colorado, además de alteración masiva del hábitat y depredación en el cauce principal del Río Colorado. El manejo de esta especie debiera tener en cuenta el efecto de largo plazo de estas fuerzas.

## Wilson, KP<sup>1</sup>; Blinn, DW<sup>1</sup>; Threlhoff, D<sup>2</sup>; Herbst, D<sup>3</sup>

(1-Northern Arizona University, Department of Biology; 2-Death Valley National Park; 3-Sierra Nevada Aquatics Research Lab)

### Community structure and food web dynamics in Devils Hole, Nevada

#### ABSTRACT

Estimates of allochthonous and autochthonous carbon mass were measured in Devils Hole, Nevada, to determine the seasonal importance of each in the diet of the endangered Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*. Diet and stable isotope analyses were also employed to examine seasonal variability of carbon sources for *C. diabolis*. Solar energy was monitored continuously and litter traps (allochthonous input) were collected at 4-wk intervals for one year. Algal and invertebrate composition and biomass were measured at bimonthly intervals. Primary productivity and total ecosystem metabolism were also estimated at bimonthly intervals. Terrestrial plants made up approximately 57% of the allochthonous input during the year with the greatest input in December and April. Seasonal composition and biomass of autochthonous carbon is directly related to solar energy input. Daily light energy during the summer, with a maximum of 3 h of direct light, ranged from 200  $\text{mE}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  to 1350  $\text{mE}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  compared to a maximum of only 30  $\text{mE}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  during the winter when no direct light reached the system. Mean algal biomass in the summer was 24.50 g AFDM  $\text{m}^2$  (SE  $\pm 6.4$ ) and composed of dense cyanobacterial mats and *Spirogyra* sp. filaments, while average winter biomass was 5.50 g AFDM  $\text{m}^2$  ( $\pm 2.5$ ) and composed largely of diatoms and *Oscillatoria* spp. Annual invertebrate biomass averaged 0.47 g AFDM  $\text{m}^2$  ( $\pm 0.04$ ) and was dominated by the snail *Tryonia variegata*. Diets of *C. diabolis* revealed large quantities of carbonate crystals, detritus, and diatoms. Gut content analysis also showed small numbers of *Stenelmis calida*, *Liodessus affinis*, *T. variegata*, and *Hyaella* sp. in 30% of the fish examined. Preliminary multiple stable isotope analysis showed a depletion of  $\delta^{13}\text{C}$  from October 1999 to February 2000. October values ranged from -28.5 to -24.5 ppt, while February values ranged from -29 to -31 ppt. This suggests *C. diabolis* utilizes different carbon sources during the year. The implications of the trophic status of the flatworm *Dugesia dorotocephala* on the pupfish population is discussed.

## RESUMEN

**Estructura de la comunidad y dinámica de la trama trófica en Devils Hole, Nevada**

Se realizaron estimaciones de carbono alóctono y autóctono en Devils Hole, Nevada [EUA] con el fin de determinar su importancia estacional en la dieta del cachorrillo de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, especie en peligro. Los análisis de la dieta y de isótopos estables también se utilizaron para analizar la variabilidad estacional de las fuentes de carbono para *C. diabolis*. Se hizo un monitoreo continuo de la energía solar y se colectaron trampas de desecho (entrada de alóctonos) a intervalos de cuatro semanas durante un año. Se registró la composición y biomasa de algas e invertebrados cada dos meses, así como la productividad primaria y el metabolismo total del ecosistema. Los vegetales terrestres representaron casi 57% de la entrada anual de alóctonos, con máximos registrados en diciembre y abril. La composición estacional y la biomasa de carbón alóctono mostró una relación directa con la entrada de energía solar. El rango de la energía luminosa diaria durante el verano, con máximo de tres horas de luz directa, fue de 200 mE/m<sup>2</sup>/s a 1,350 mE/m<sup>2</sup>/s comparado con un máximo de tan sólo 30 mE/m<sup>2</sup>/s durante el invierno cuando el sistema no recibió luz directa. En verano la biomasa media de algas fue de 24.5 g AFDM/m<sup>2</sup> (SE ± 6.4), compuesta de densos tapetes de cianobacterias y de filamentos de *Spirogyra* sp., en tanto que en invierno la biomasa media fue de 5.5 g AFDM/m<sup>2</sup> (± 2.5) y se componía sobre todo de diatomeas y de *Oscillatoria* spp. La biomasa media anual de invertebrados fue de 0.47 g AFDM/m<sup>2</sup> (± 0.04) y estuvo dominada por el caracol *Tryonia variegata*. La dieta de *C. diabolis* mostró gran cantidad de cristales de carbonato, detritus y diatomeas. El análisis de los contenidos estomacales mostró también la presencia de unos cuantos especímenes de *Stenelmis calida*, *Liodessus affinis*, *T. variegata*, y *Hyaella* sp. en el 30% de los peces examinados. El análisis preliminar de múltiples isótopos estables mostró la depleción de δ13C de octubre de 1999 a febrero de 2000. En octubre el rango de valores fue de -28.5 a -24.5 ppm, mientras que en febrero el rango fue de -29 a -31 ppm. Esto sugiere que *C. diabolis* utiliza diferentes fuentes de carbono a lo largo del año. Se discute las implicaciones del estatus trófico del gusano plano *Dugesia dorotocephala* en la población del cachorrillo.

**Modde, T<sup>1</sup>; Crist, L<sup>2</sup>**

(1-U.S. Fish and Wildlife Service; 2-U.S. Bureau of Reclamation)

**Upper Colorado River Basin area report**

## ABSTRACT

During 1999-2000 several flow recommendations were approved or are in the development stage at this writing for several Upper Colorado River tributaries. A synthesis of a five-year-flow study on releases from Flaming Gorge Dam was completed by the recovery program which summarized most of the existing information on the large river fishes in the Green River subbasin. This document provided flow recommendations for each season for each of three reaches of the river (Lodore Canyon, confluence of the Yampa River to the confluence of the White River, and from the confluence of the White River to the confluence of the Green and Colorado rivers). A flow recommendation was also prepared for releases from the Aspinall units on the Upper Colorado River. These documents will serve as the template for revised biological opinions on the operation of dams on both rivers. The flow recommendations will alter the current operations of both systems, and the Bureau of Reclamation is in the process of preparing an Environmental Impact Statement for each revised biological opinion. A programmatic biological opinion was prepared for the 15-mile reach on the Colorado River, and another is being prepared for the Yampa River that will be based on a Yampa Valley Management plan. The latter incorporates nonnative management actions together with annual flow recommendations. Proposed recovery goals for the large Colorado River fishes will be submitted by Fish and Wildlife Service to the federal register in September (tentative date). Development of recovery goals was initiated through Region 6 of the Fish and Wildlife Service. Several workshops and meetings within the Upper Basin recovery program and recovery team provided input to the document, however, consensus among all participants was not achieved. Augmentation highlights in the Upper Colorado River Basin included the first reintroduction of bonytail, *Gila elegans*, into the state of Colorado. Five thousand fish were stocked in both the Yampa (just upstream from the Green River confluence) and the Green River (upstream of Lodore Canyon). Bonytail has been stocked in the lower Green River in Utah during the last three years. Razorback sucker,



*Xyrauchen texanus*, augmentation continues in both the middle Green and Colorado rivers. At this writing, approximately 50,000 juvenile razorback sucker are planned to be stocked between the Colorado and Gunnison rivers in September of this year. Few numbers of larger fish have been stocked into the middle Green River. Last spring more hatchery-reared fish than wild fish were captured from the middle Green River spawning area.

## RESUMEN

### Informe de la cuenca alta del Río Colorado

En el período 1999-2000 fueron aprobadas varias recomendaciones y, al momento de escribir este informe, otras propuestas se encuentran en desarrollo referentes al flujo de varios tributarios del alto Río Colorado. Una síntesis de un estudio de cinco años por personal del Programa de Recuperación sobre las descargas controladas de la Presa Flaming Gorge, se resume la mayor parte de la información acerca de los peces grandes de la subcuenca del Río Green. En dicho documento se ofrecen recomendaciones de flujo estacional para cada uno de los tres tramos del río (Cañón Lodore, de la confluencia del Río Yampa a la confluencia del Río White, y de la confluencia del Río White a la confluencia de los ríos Green y Colorado). También se preparó una recomendación para las descargas controladas de las unidades Aspinall en el alto Río Colorado. Estos documentos servirán de base para las revisiones de opiniones biológicas sobre la operación de las presas en ambos ríos. Las recomendaciones de flujos modificarán la operación actual de ambos sistemas, y el Buró de Reclamación está preparando una Manifestación de Impacto Ambiental para cada opinión biológica revisada. Se preparó una opinión biológica programática para el tramo de 15 millas [24 km] del Río Colorado, y está en preparación otra para el Río Yampa, la cual estará basada en el Plan de Manejo del Valle del Yampa. Esta última incorpora acciones de manejo para especies no nativas además de recomendaciones para el flujo anual. Tentativamente en septiembre, los objetivos de recuperación propuestos para los peces grandes del Río Colorado habrán de ser sometidos al Diario Oficial por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (USFWS). El desarrollo de los objetivos de recuperación fue iniciado en la Región 6 del USFWS. A través de varios talleres de trabajo y reuniones dentro de los equipos de recuperación de la cuenca alta se obtuvo información para ser incluida en el documento, aunque no hubo consenso entre todos los participantes. Aumentos en la cuenca alta del Río Colorado incluyeron la primera reintroducción de la carpa elegante, *Gila elegans*, en el estado de Colorado. Se sembraron 5,000 peces en los ríos Yampa (justo río arriba de la confluencia con el Río Green) y Green (río arriba del Cañón Lodore). En los últimos tres años se han introducido la carpa elegante en la parte baja del Río Green en Utah. El aumento del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, continúa en las partes medias de los ríos Green y Colorado. Al momento de escribir este informe, se prepara la introducción, en septiembre de este año, de cerca de 50,000 juveniles de matalote jorobado entre los ríos Colorado y Gunnison. Se han introducido algunos matalotes más grandes en la parte media del Río Green. En la primavera pasada, en el área de desove de la parte media del Río Green fueron capturados más matalotes cultivados que silvestres.

### White, R; Young, D; Reid, S

(US Fish and Wildlife Service)

### Oregon area report

#### ABSTRACT

We give an update on Oregon area desert fishes issues. We discuss: the 12-month Finding on Great Basin interior redband trout, *Oncorhynchus mykiss* ssp., and associated research and management activities; proposed changes in Lahontan cutthroat trout, *O. clarkii henshawi*, angling regulations in Willow and Whitehorse creeks; proposed legislation for a National Conservation Area designation for Steens Mountain area, which would include a permanent ban on geothermal exploration in the area of the endangered Borax Lake chub, *Gila boraxobius*, and research and management activities associated with Modoc sucker, *Catostomus microps*. We report on any fish kills in Upper Klamath Lake that occur after submission of this abstract, as water quality and weather patterns appear to be lined-up for a major fish kill(s) this summer.

## RESUMEN

### **Informe del área de Oregon**

Presentamos un reporte actualizado de asuntos relativos a los peces de desierto del área de Oregon. Discutimos: el hallazgo durante 12 meses de la trucha bandaraja al interior de la Gran Cuenca, *Oncorhynchus mykiss* ssp., y actividades relacionadas con su investigación y manejo; las propuestas de cambio para la pesca deportiva de la trucha degollada de Lahontan, *O. clarkii henshawi*, en los arroyos Willow y Whitehorse; una propuesta de legislación para la designación de un Área Nacional de Conservación para el área de la montaña Steens, la cual incluiría una veda permanente en la exploración geotérmica en el área de la carpa del Lago Borax, *Gila boraxobius*, especie en peligro, así como actividades de investigación y manejo relacionadas con el matalote Modoc, *Catostomus microps*. Reportamos sobre mortandades de peces en el Lago Superior Klamath que hayan ocurrido después de someter este resumen, ya que la calidad del agua y los patrones climáticos actuales pueden provocar grandes mortandades de peces durante este verano.

### **Ruiz-Campos, G<sup>1</sup>; Sánchez-González, S<sup>1</sup>; Contreras-Balderas, S<sup>2</sup>**

(1-Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada; 2-Bioconservación, A.C., San Nicolás de los Garza, N.L., México)

### **Feeding ecology and habitat of the threespine stickleback, *Gasterosteus aculeatus microcephalus*, in a threatened population of northwestern Baja California, Mexico**

#### ABSTRACT

The feeding ecology and habitat of the threatened threespine stickleback, *Gasterosteus aculeatus microcephalus* Girard, 1854, were determined monthly (November 1996 to May 1997) in a mesohaline lagoon of northwestern Baja California, Mexico. The analysis of the contents of 179 stomachs indicates basically a diet of microcarnivorous type, mainly composed of cyclopoid copepods (43.8%) and larvae of chironomids (39.1%). The diet in function of the size and sex of the fish was dominated by copepods in autumn and winter, and by larvae of chironomids during spring. Diet overlap (Schoener's index) was significant between size classes (I= 30-45 mm standard length [SL] and II= 46-60 mm SL) and sexes. Individual trophic diversity differed during the study period, however, it was significantly similar ( $p < 0.05$ ) between sizes and sexes. The average prey size consumed was independent of mouth size. The feeding strategy of this population shifted from being opportunist in winter to specialist in spring.

#### RESUMEN

### **Ecología alimenticia y hábitat del espinucho, *Gasterosteus aculeatus microcephalus*, en una población amenazada del noroeste de Baja California, México**

De noviembre de 1996 a mayo de 1997 se estudió la ecología alimenticia y el hábitat mensual del espinucho, *Gasterosteus aculeatus microcephalus* Girard, 1854, subespecie amenazada, en una laguna mesohalina del noroeste de Baja California, México. El análisis del contenido de 179 estómagos indicó una dieta básicamente de tipo microcarnívora, compuesta en su mayoría por copépodos ciclopoideos (43.8%) y larvas de quironómidos (39.1%). La dieta en relación al tamaño y sexo de los peces estuvo dominada por copépodos en otoño e invierno, y por larvas de quironómidos en primavera. El traslape de dietas (índice de Schoener) fue significativo entre clases de tamaño (I= 30 a 45 mm de longitud estándar [LE]; II= 46 a 60 mm LE) y sexos. La diversidad trófica individual fue distinta a lo largo del periodo de estudio, aunque fue significativamente similar ( $p < 0.05$ ) entre tamaños y sexos de los peces. El tamaño promedio de las presas ingeridas fue independiente del tamaño de la boca de los peces. La estrategia alimenticia de esta población cambió de oportunista en invierno a especialista en primavera.

## **Mueller, G<sup>1</sup>; Marsh, PC<sup>2</sup>; Knowles, GW<sup>3</sup>; Wolters, T<sup>4</sup>**

(1-U.S. Geological Survey; 2-Arizona State University, Department of Biology; 3-U.S. Fish and Wildlife Service; 4-Bureau of Reclamation)

### **Distribution, movements, and habitat use of razorback suckers in Lake Mohave, Arizona-Nevada**

#### **ABSTRACT**

We examined the distribution, movements, and habitat use of 10 wild adult razorback suckers, *Xyrauchen texanus*, in Lake Mohave, Arizona-Nevada, from November 1994 through July 1997, using sonic telemetry. Movement rates (0.00-17.35 km d<sup>-1</sup>) and ranges (mean = 39 km) were similar to those for riverine populations. All study fish returned to spawning sites used in previous years, but they also visited other spawning areas. Spawning females were significantly ( $p = 0.031$ ) more active than males (480 vs. 87 m d<sup>-1</sup>) and moved substantial distances between spawning sites during peak reproduction (1-28 February). Fish became most active (m d<sup>-1</sup>, km month<sup>-1</sup>) after spawning and moved to areas known to support higher algal production. Fish were typically within 50 m ( $p < 0.001$ ) of shore and at average depths between 3.1 and 16.8 (range 0.2 to >30.0 m). Adults were detected throughout the available thermal gradient (12-30°C), but during summer typically had body temperatures between 18 and 22°C. Vertical movements within the water column showed no correlation with depth or time of day, but seasonal shifts suggest fish may regulate body temperature by seeking specific temperatures during reservoir stratification.

#### **RESUMEN**

### **Distribución, movimientos y uso de hábitat del matalote jorobado en el Lago Mohave, Arizona-Nevada**

Por medio de telemetría sónica, de noviembre de 1994 a julio de 1997, estudiamos la distribución, movimientos y uso de hábitats de 10 adultos silvestres del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el Lago Mohave, Arizona-Nevada. Las tasas de movimiento (0 a 17.35 km/día) y los rangos de distribución (media = 39 km) fueron similares a las de poblaciones de río. Todos los peces bajo estudio retornaron a los sitios de desove utilizados en años previos, aunque también visitaron otros áreas de desove. Las hembras maduras fueron significativamente más activas ( $p = 0.031$ ) que los machos (480 vs. 87 m/día) y en el tiempo de máxima reproducción (1 al 28 de febrero) recorrieron distancias importantes entre sitios de desove. Después del desove los peces estuvieron más activos (m/día, km/mes) y se trasladaron hacia áreas conocidos por exhibir la mayor producción de algas. Los peces se concentraron en los primeros 50 m de la orilla ( $p < 0.001$ ), a profundidades medias de 3.1 a 16.8 m (rango: 0.2 a más de 30 m). A los adultos se los encontró en todo el gradiente de temperatura (12 a 30°C), aunque en el verano su temperatura corporal generalmente era de entre 18 y 22°C. No se halló correlación entre los movimientos verticales en la columna de agua y la profundidad ni la hora del día, pero los desplazamientos estacionales indican que los peces pudieran regular la temperatura corporal buscando temperaturas [del agua] específicas durante la estratificación del embalse.

## **Hartshorn, E; Tobey, TN**

(Bishop Union High School, CA)

### **Bait and switch: attraction of tui chub to baited traps**

#### **ABSTRACT**

We conducted an experiment at the McNally ditch, a distributary of the Owens River, 3 miles north of the Laws Museum, Inyo County, California. The project was part of our Advanced Biology high school class. Our goal was to find a more effective way to trap hybrid tui chubs to improve the information known about the native Owens tui chub, *Gila bicolor snyderi*. Other capture methods such as electrofishing have been a subject of debate because of the chance of injuries to the fish. We attempted to lure fish with everything from chocolate to cat food. We thought they would be attracted to the smells of our concoctions, but we found that they were

more attracted to the traps that lacked bait ( $p < 0.01$ ). Perhaps these small minnows have a bigger brain and a smaller nose than we thought.

## RESUMEN

### **Carnada y cambio: atracción de carpas tui a trampas cebadas**

Llevamos a cabo un experimento en el canal McNally, una vía de distribución del Río Owens, tres millas [4.8 km] al norte del Museo Laws, Condado de Inyo, California. El proyecto era parte de una clase de Biología Avanzada de escuela preparatoria. El objetivo era hallar una forma más efectiva de atrapar carpas tui híbridas para conocer más acerca de la nativa carpa tui del Owens, *Gila bicolor snyderi*. Otros métodos de captura, como la electropesca, han sido objeto de debate por la posibilidad de causar heridas a los peces. Intentamos atraer a los peces con todo, desde chocolate hasta alimento para gatos. Pensábamos que se sentirían atraídos por los aromas de nuestras preparaciones, y sin embargo encontramos que fueron más eficientes las trampas sin carnada ( $p < 0.01$ ). Tal vez estos pequeños peces tienen un cerebro más grande y una nariz más pequeña de lo que pensábamos.

### **Modde, T<sup>1</sup>; Kitcheyan, DC<sup>1</sup>; Bowen, Z<sup>2</sup>**

(1-U.S. Fish & Wildlife Service; 2-U.S. Geological Survey)

### **Temporal and spatial use of a spawning site in the middle Green River by razorback sucker**

## ABSTRACT

Sedimentation on spawning sites in the middle Green River has been mentioned as a potential impediment to the reproductive success of razorback sucker, *Xyrauchen texanus*. Recent studies indicate that fine sediment moves across the Escalante spawning bar in the middle Green River. Description of the timing and distribution of fish on the spawning bar are instrumental in determining whether sedimentation patterns impact hatching success. In an effort to address the relationship of spawning activity to sedimentation patterns, we monitored the timing and distribution of razorback suckers on the Escalante spawning bar during the spring 2000 spawning season. Razorback suckers were captured with electrofishing boats on the Escalante spawning area (i.e. Razorback bar) in the middle Green River from 1 May through 17 May 2000. Radio transmitters were externally attached to the dorsal keel of nine fish captured on the spawning bar. Two fish were of wild origin and seven were reared at the Ouray National Fish Hatchery and stocked in previous years. Eight of the nine fish were males and one was a female (hatchery origin). During a two-week period, specific locations of razorback suckers were monitored during four individual 24-hr periods. During each monitoring period, specific locations of fish were triangulated every hour. In addition, a telemetry logging station continually monitored fish presence on the spawning bar. Six fish were located on the spawning bar and five fish were detected on the bar for at least five days. Fish presence on the bar was related to both temperature and discharge. The distribution and time fish spent on the bar was compared between diurnal and nocturnal hours. Fish presence on the spawning bar occurred in a very localized area with other apparent useable spawning areas not utilized. The duration of time fish were found on the spawning bar was underestimated using electrofishing data only.

## RESUMEN

### **Utilización temporal y espacial por el matalote jorobado de un sitio de desove en la parte media del Río Green**

Se ha mencionado que la sedimentación sobre los sitios de desove en la parte media del Río Green es un problema potencial para el éxito reproductivo del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*. En estudios recientes se encontró que los sedimentos finos son transportados a través de la barra de desove Escalante, en dicha parte del Río Green. Para determinar si los patrones de sedimentación influyen en el éxito reproductivo, es imperativo describir la distribución espacio-temporal de los matalotes en dicha barra. Con el objeto de averiguar la posible relación entre la actividad de desove y los patrones de sedimentación, durante la temporada

reproductiva en primavera de 2000 monitoreamos la distribución espacio-temporal de los matalotes en la barra Escalante. A nueve organismos de esa especie capturados del 1 al 17 de mayo de 2000 mediante lanchas de electropesca en esta área (i.e., la barra Matalote Jorobada), les fueron colocados radio transmisores sobre la joroba [quilla] dorsal. Dos de esos organismos eran silvestres y siete habían sido criados en la Granja Piscícola Nacional Ouray y liberados en el río años antes; eran ocho organismos machos y una hembra (de la granja). A lo largo de dos semanas se monitorearon localidades específicas de los matalotes durante cuatro períodos de 24 horas, triangulando localidades cada hora. Continuamente se monitoreó además, por telemetría, la presencia de matalotes en la barra de desove; seis organismos fueron localizados en la barra, y de estos, cinco al menos se detectaron durante cinco días. La presencia de matalotes en la barra se relacionó con la temperatura y la descarga. Se comparó la distribución espacio-temporal de los matalotes entre horas diurnas y nocturnas. La presencia de matalotes en la barra se dio en un área muy particular, y no en otros sitios en apariencia adecuados. Se encontró que al usar sólo los datos de electropesca se subestimó el tiempo de permanencia del matalote jorobado en la barra de reproducción.

## **Ruiz, LR<sup>1</sup>; Gatewood, T<sup>2</sup>; Novy, JR<sup>3</sup>; Young, K<sup>3</sup>; Ward, J<sup>4</sup>**

(1-USFWS, Arizona Fishery Resources Office; 2-White Mountain Apache Tribe, Wildlife and Outdoor Recreation Division; 3-Arizona Game and Fish Department; 4-USFS, Apache/Sitgreaves National Forest)

### **Recovery status of the Apache trout, *Oncorhynchus apache***

#### ABSTRACT

Listed as endangered in 1973 and downlisted in 1974 to threatened, the Apache trout, *Oncorhynchus apache*, is one of three trouts native to the southwestern United States. Historically, the trout was distributed throughout the headwaters and tributaries of the Salt and Little Colorado rivers and extant populations are now protected by natural barriers in headwater reaches of streams that originate in the White Mountains of Arizona. The U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Forest Service, Arizona Game and Fish Department, and the White Mountain Apache Tribe cooperatively lead the recovery efforts of the Apache trout, including the following activities: 1) surveys and inventories of Apache trout in historical habitats; 2) analytical techniques that allow for verification of genetic purity; 3) construction of artificial barriers to prevent upstream migration of non-native salmonids, thus impeding potential hybridization with rainbow trout, *O. mykiss*, and cutthroat trout, *O. clarkii*, and competition with and predation by brown trout, *Salmo trutta*, and brook trout, *Salvelinus fontinalis*; 4) renovation to remove hybridized and non-native salmonids from historical habitats; 5) replication of pure Apache trout populations into renovated habitats; 6) hatchery propagation of Apache trout; and, 7) education and outreach programs.

#### RESUMEN

### **Estatus de recuperación de la trucha Apache, *Oncorhynchus apache***

Enlistada como en peligro en 1973 y reubicada en 1974 como amenazada, la trucha Apache, *Oncorhynchus apache*, es una de tres truchas nativas del suroeste de los Estados Unidos. Históricamente la trucha se distribuía en todas las fuentes y tributarios de los ríos Salt y Pequeño Colorado; las poblaciones existentes ahora están protegidas por barreras naturales en los áreas de las fuentes de arroyos que se originan en las montañas White de Arizona. El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, el Servicio Forestal de Estados Unidos, el Departamento de Caza y Pesca de Arizona, y la Tribu Apache de las montañas White en forma conjunta llevaron a cabo las siguientes acciones para la recuperación de la trucha Apache: 1) reconocimientos e inventarios de los hábitats históricos; 2) técnicas analíticas para verificar la pureza genética; 3) construcción de barreras artificiales para evitar la migración río-arriba de salmónidos no nativos y así impedir la producción potencial de híbridos con trucha arcoiris, *O. mykiss*, y trucha degollada, *O. clarkii*, así como competencia y depredación por trucha café, *Salmo trutta*, y trucha de arroyo, *Salvelinus fontinalis*; 4) renovación para remover salmónidos híbridos y no nativos de los hábitats históricos; 5) reintroducción de poblaciones puras de trucha Apache en hábitats renovados; 6) cultivación de la trucha Apache en granjas; y 7) programas de educación y extensión.

**Mateos, M<sup>1</sup>; Sanjur, OI<sup>2</sup>; Vrijenhoek, RC<sup>1</sup>**

(1-Monterey Bay Aquarium Research Institute; 2-NAOS Marine Lab, Smithsonian Tropical Research Institute, Panama)

**Genealogical relationships among species of the genus *Poeciliopsis***

**ABSTRACT**

We examined mitochondrial cytochrome *b* gene sequences to assess phylogenetic relationships among 12 of 20 extant species in the genus *Poeciliopsis* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). Although relationships among several morphologically similar species had been hypothesized, this is the first attempt to infer phylogenetic relationships among members of the genus. Monophyly of the subgenus *Poeciliopsis* was strongly supported, as well as monophyly of the subgenus *Aulophallus* (represented by *Poeciliopsis elongata* and *P. retropinna*). However, monophyly of the genus was not supported. Thus, the genus *Poeciliopsis* as presently constructed may comprise an artificial grouping. Earlier proposals regarding relationships among several closely related species in the subgenus *Poeciliopsis* were confirmed for the most part and grouped the 11 species into four 4 main clades. However, the relationships among these clades could not be resolved. Furthermore, the *Leptorhaphis* superspecies group (*Poeciliopsis infans*, *Poeciliopsis lucida*, and *Poeciliopsis occidentalis*) was also found to contain *Poeciliopsis prolifica*. Possible causes for the low resolution of these analyses are mutational saturation (especially in relation to the outgroup taxa) and lineage sorting. Additional taxa and characters (other genes) are needed to fully resolve these relationships.

**RESUMEN**

**Relaciones genealógicas entre especies del género *Poeciliopsis***

Analizamos secuencias de citocromo *b* mitocondrial con el fin de investigar las relaciones filogenéticas entre 12 de 20 especies existentes del género *Poeciliopsis* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). Aunque ya se habían propuesto relaciones filogenéticas entre varias especies morfológicamente similares del género, este constituye el primer intento por comprobar tal hipótesis. Los resultados apuntan fuertemente hacia una monofilia del subgénero *Poeciliopsis* así como el subgénero *Aulophallus* (representado por *Poeciliopsis elongata* y *P. retropinna*), sin embargo, la monofilia del género no fue verificado. Por lo tanto, el género *Poeciliopsis* pudiera ser considerado como una agrupación artificial en su forma actual. Se confirmó que anteriores suposiciones sobre las relaciones entre varias especies cercanas del subgénero *Poeciliopsis* eran ciertas en su mayoría, y las 11 especies fueron agrupadas en cuatro clades principales. No obstante, no fue posible dirimir las relaciones entre tales clades. Más aún, se encontró que el grupo superespecífico *Leptorhaphis* (*Poeciliopsis infans*, *P. lucida* y *P. occidentalis*) incluye también a *Poeciliopsis prolifica*. Las causas posibles de la baja resolución de estos análisis son la saturación de mutaciones (en particular en relación a los taxa externos [“outgroups”]), y separación de linajes [“lineage sorting”]. Para resolver estas relaciones por completo se requieren taxa adicionales además de otros caracteres (otros genes).

**Simms, JR**

(US Bureau of Land Management)

**Cienega Creek stream restoration project**

**ABSTRACT**

A 1.4-mile reach of Cienega Creek, Pima County, Arizona, was disturbed by farming activities in the 1970s. Modifications included three dams, one levee and a road crossing/canal system that diverts water away from three miles of the creek into a small tributary. This disturbance has affected riparian vegetation development and habitat for a multitude of special-status species, including *Poeciliopsis occidentalis* (Gila topminnow), *Gila intermedia* (Gila chub), *Empidonax traillii* (southwestern willow flycatcher), *Thamnophis eques* (Mexican garter snake) and *Rana chiricahuensis* (Chiricahua leopard frog). The hydrologic and ecologic processes of this stream segment were restored using principles of stable natural channel morphology with the idea that restoration would be self-sustaining under the current sediment load and hydrography. Key aspects of the design were to maintain the proper pattern, dimension and profile of the segment being restored. Structures were removed, the diversion canal blocked, road crossing moved and reconstructed, and a new stream segment constructed.

Revegetation and two grade-control structures composed of boulders were used to stabilize areas at risk of erosion. Monitoring has begun and will be used to gage the level of physical and biological change resulting from stream restoration efforts.

## RESUMEN

### Proyecto de restauración del Arroyo Ciénega

Un tramo de 1.4 millas [2.25 km] del Arroyo Ciénega, Condado de Pima, Arizona, fue perturbado por actividades agrícolas en los 1970s. Las modificaciones incluyeron tres presas, un bordo y un sistema de cruce/canal que desvía el agua desde tres millas [4.8 km] del arroyo a un pequeño tributario. Esta perturbación ha impactado el desarrollo de vegetación riparia y hábitat para un sinnúmero de especies en estatus especial, incluyendo *Poeciliopsis occidentalis* (guatopote del Gila), *Gila intermedia* (carpa del Gila), *Empidonax trailli* (cazamoscas del suroeste), *Thamnophis eques* (víbora mexicana “garter”), y *Rana chiricahuensis* (rana leopardo de Chiricahua). Los procesos hidrológicos y ecológicos de este tramo del arroyo fueron restaurados usando principios de morfología natural estable del canal asumiendo que la restauración se mantenga por sí misma bajo condiciones actuales de carga de sedimentos e hidrografía. Los aspectos fundamentales del diseño fueron mantener el patrón adecuado, dimensión y perfil del segmento restaurado. Se removieron varias estructuras, se bloqueó la desviación de agua, el cruce se trasladó y se reconstruyó, y se construyó un nuevo segmento del arroyo. Para estabilizar áreas en riesgo de erosión, se replantó y se colocaron dos estructuras de control de dos grados de pendiente compuestos de rocas grandes. Se ha iniciado el monitoreo que servirá para observar el nivel de cambio físico y biológico resultado de los trabajos de restauración del arroyo.

### Ross, ST<sup>1</sup>; Modde, TC<sup>2</sup>

(1-Department of Biological Sciences, University of Southern Mississippi; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Colorado River Fish Project)

### Aspects of the life history of the roundtail chub, *Gila robusta* (Cyprinidae), in the Yampa River Canyon, Colorado

#### ABSTRACT

The *Gila robusta* complex includes three large, morphologically variable cyprinid species native to the Colorado River drainage. All three members of this complex, *G. cypha*, *G. elegans*, and *G. robusta*, occur (or occurred) in the Yampa River Canyon. Both *G. elegans* and *G. cypha* are federally listed as endangered, with the former likely extirpated from the Yampa River; only *G. robusta* is still unlisted and relatively common, although it is a candidate for listing. Life history aspects, including age and growth, age at first reproduction, and secondary sex characteristics such as tubercle development are poorly known for *G. robusta*, and indeed for all three species. Consequently, in addition to providing information directly on *G. robusta*, this species may be considered a surrogate to better understand life history characteristics of *G. elegans* and *G. cypha*. *Gila robusta* were collected during July in 1998 and 1999 by angling and electrofishing in the Yampa River Canyon in Dinosaur National Park. Fish ranged from 90-365 mm SL. Ages were determined from scales, opercular bones and otoliths. Because data analysis is still ongoing, only data from 1998 are reported here. Actual verification of growth checks as annuli is difficult due to limited seasonal access to the study area, thus eliminating marginal increment analysis. Verification will be based on age changes of modal size groups collected in subsequent years. Based on presumed annular marks in otoliths, ages ranged from 2-21 years. Annuli from opercle bones generally agreed with otolith data. Presumed ages based on scales were less than those based on otoliths after 8 years. Based on preliminary data, gonadal maturation occurs by age 8 for females and 7 for males. Detailed field sketches of tubercle patterns were made for 8 fish (5 males, 3 females). Both males and females show tubercle development on the head, dorsum, and pectoral rays. Although data are limited, intensity of tuberculation is positively related to gonadal development.

## RESUMEN

**Aspectos del ciclo de vida de la carpa cola redonda, *Gila robusta* (Cyprinidae), en el Cañón del Río Yampa, Colorado**

El complejo *Gila robusta* incluye tres especies grandes de ciprínidos morfológicamente variables nativos a la cuenca del Río Colorado. Los tres miembros del complejo: *G. cypha*, *G. elegans*, y *G. robusta*, ocurren (u ocurrían) en el Cañón del Río Yampa. Las dos primeras están en la lista federal como en peligro; *G. elegans* probablemente ha sido eliminada del Río Yampa. Sólo *G. robusta* está fuera de la lista y es relativamente común, aunque es candidata a entrar en ella. De esta especie (y de las otras) se conoce muy poco del ciclo de vida, incluso edad y crecimiento, edad de primera reproducción, y caracteres sexuales secundarios como desarrollo de tubérculos. Por lo tanto, además de proveer información directa de *G. robusta*, esta especie puede ser “sustituta” para comprender mejor el ciclo de vida de las otras dos especies. En julio de 1998 y 1999 se colectaron (por caña/anuelo y electropesca) ejemplares de *G. robusta* en el Cañón del Río Yampa en el Parque Nacional Dinosaur. Los peces medían entre 90 y 365 mm de longitud estándar. Se determinó la edad en escamas, huesos operculares y otolitos. Debido a que los análisis no han concluido, sólo se reportan aquí resultados para 1998. La validación de marcas de crecimiento como annuli es difícil por el limitado acceso estacional al área de estudio; por ello se descarta el análisis de incremento marginal. La verificación se hará con base en cambios de edad de grupos de talla modales colectados en años subsecuentes. Asumiendo marcas anuales en otolitos, la edad varía de 2 a 21 años. Las determinaciones anulares[¿?] en huesos operculares coinciden en general con las de otolitos. Las edades supuestas usando escamas fueron menos que las de otolitos después de ocho años. Los datos preliminares indican maduración gonadal a los ocho años en hembras y siete en machos. En el campo se hicieron dibujos detallados de los patrones de los tubérculos de ocho peces (cinco machos y tres hembras). Tanto machos como hembras desarrollan tubérculos en la cabeza, dorso, y radios de las aletas pectorales. Aunque faltan datos, hay relación directa entre la intensidad del desarrollo de tubérculos y el desarrollo gonadal.

**Marsh, PC<sup>1</sup>; Clarkson, RW<sup>2</sup>; Stefferud, SE<sup>3</sup>**

(1-Arizona State University, Department of Biology, Tempe AZ; 2-U.S. Bureau of Reclamation, Phoenix Area Office, Phoenix AZ; 3-U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona Ecological Services Field Office, Phoenix AZ)

**Native fish conservation and the Central Arizona Project**

## ABSTRACT

U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) in 1994 issued a Biological Opinion on the transport and delivery of Colorado River water to the Gila River Basin via U.S. Bureau of Reclamation (BR) Central Arizona Project. The opinion determined that the project would jeopardize continued existence of four native fishes, loach minnow, *Tiaroga* [= *Rhinichthys*] *cobitis*, spikedace, *Meda fulgida*, razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, and Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*, and adversely modify critical habitat of the first three. The reasonable and prudent alternative necessary to remove the threat of jeopardy included annual transfer of \$500,000 for 25 years from BR to FWS. These funds are to be used for conservation of Gila River Basin native fishes and non-native fish control. Potential projects are developed by a multi-agency technical team working in cooperation with a suite of regional conservation experts, and selection for funding is aided by a long-term guidance document. Highest priority is given to projects that benefit all native fishes. For example, development of taxon-specific piscicides and protection of key recovery areas. Through autumn 2000, a total of \$1.5 million has been transferred over three fiscal years and allocated to 58 individual or continuation projects with a total cost of \$1.73 million; five other projects valued at \$589,000 have been identified for the next FY. Ten of the 58 projects have been completed, nine have been deleted, four are currently underway, and the remainder is yet to be contracted. Individuals and organizations interested in Gila River Basin native fishes are encouraged to contact BR or FWS with their ideas.



## RESUMEN

### **Conservación de peces nativos y el Proyecto de Arizona Central**

En 1994, el Servicio de Pesca y Vida silvestre de EUA (USFWS, por sus siglas en inglés) generó una Opinión Biológica sobre el transporte y acarreo de agua del Río Colorado a la cuenca del Río Gila a través del Proyecto de Arizona Central del Buró de Reclamación (BR, por sus siglas en inglés). La opinión concluyó que el proyecto trastocaría la existencia de cuatro peces nativos: carpita locha, *Tiaroga* [= *Rhinichthys*] *cobitis*, carpita aguda, *Meda fulgida*, matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, y guatopote del Gila, *Poeciliopsis occidentalis*, modificando en forma adversa el hábitat crítico de los primeros tres. La alternativa razonable y prudente para eliminar el impacto incluía la transferencia anual de 500 mil dólares del BR al FWS sobre un periodo de 25 años. Estos fondos deberán ser utilizados para la conservación de peces nativos de la cuenca del Río Gila y para el control de peces no nativos. Un equipo técnico multi-institucional, apoyado por expertos regionales en conservación, está elaborando proyectos potenciales; la selección de propuestas para ser financiadas se basa en un documento de orientación de largo plazo. A las propuestas de beneficio para todos los peces nativos se les da la más alta prioridad. Por ejemplo, desarrollo de ictiocidas para eliminar un taxón específico, y protección de áreas de recuperación clave. Hasta otoño de 2000 han sido transferidos 1.5 millones de dólares en tres años fiscales, y repartidos entre 58 proyectos individuales o de continuación, con un costo total de 1.73 millones; para el siguiente año fiscal se han identificado otros cinco proyectos con costo total de 589 mil dólares. Diez de los 58 proyectos han concluido, cinco han sido borrados, cuatro están en proceso, y el resto aún no han sido licitados. Se invita a individuos u organizaciones interesados en los peces nativos de la cuenca del Río Gila a contactar al BR o al FWS y compartir sus iniciativas.

### **Keithley, RK; Schwemm, MR; Minckley, WL**

(Department of Biology, Arizona State University, Tempe, AZ.)

### **Theoretical and empirical investigations of larval fish drift in Aravaipa Creek, Arizona**

#### ABSTRACT

Theoretical models and field collections were utilized in analysis of larval fish drift in Aravaipa Creek, Arizona. Neutrally buoyant gel beads, a surrogate for larval fish, were used as a modeling device to describe distribution of drift during downstream displacement. Diffusive spread of the beads was approximated by applying the one-dimensional diffusion-convection equation. Drifting larval fishes were collected from March through May 2000, and were compared qualitatively to the diffusion model. In addition to providing insight into patterns of dispersal, the study encompassed several aspects of larval fish ecology, e.g., species composition, drift densities, and diel periodicity.

#### RESUMEN

### **Investigaciones teóricas y empíricas sobre deriva larval en el Arroyo Aravaipa, Arizona**

Se realizó un análisis sobre la deriva de larvas en el Arroyo Aravaipa, Arizona, usando modelos [matemáticos] teóricos y datos colectados en campo. Se emplearon dispositivos de gel con flotación neutral, simulando larvas de peces, para describir la distribución de larvas a la deriva transportadas río abajo. Se ajustó a la dispersión difusa de los elementos observada en el campo, una ecuación de difusión-convección unidimensional. De marzo a mayo de 2000 se colectaron larvas de peces [en el campo] y se hizo una comparación cualitativa [de su distribución] con el modelo. Además de facilitar el análisis de los patrones de dispersión, el estudio incluyó varios aspectos sobre la ecología larval, v.g., composición de especies, densidades de deriva, y ritmo diel.

**Stefferd, J<sup>1</sup>; Bettaso, R<sup>2</sup>; Minckley, C<sup>3</sup>; Stefferud, S<sup>4</sup>; Clarkson, R<sup>5</sup>; Tibbitts, T<sup>6</sup>; Myers, T<sup>7</sup>; Rinne, J<sup>8</sup>**

(1-USDA Forest Service, Tonto National Forest; 2-Arizona Game and Fish Department, Nongame Branch; 3-U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona Fisheries Resource Office; 4-U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona Ecological Services Field Office; 5-Bureau of Reclamation, Phoenix Area Office; 6-National Park Service, Organ Pipe Cactus National Monument; 7-USDA Forest Service, Apache-Sitgreaves national forests; 8-USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station)

**Lower Colorado River area report**

**ABSTRACT**

Researchers and managers concerned with native fisheries in the Lower Colorado River Basin in Arizona (including the Little Colorado, Virgin, Bill Williams, and Gila rivers) were contacted to provide brief summaries of their activities on native fishes during the past year. Following is a summary of their responses.

Gila trout, *Oncorhynchus gilae*. Arizona Game and Fish Department (AZGFD): AZGFD stocked Dude Creek in the Verde River drainage on three separate occasions during the past year with ca. 160 mixed age-class fish originating from Spruce Creek in New Mexico. Introduction of Gila trout into Raspberry Creek in Blue River drainage is planned for fall 2000. Arizona Ecological Services Office (AZESO): Gila trout introduction into Raspberry Creek is part of a larger multi-agency effort to restore native fishes in the Blue River. Other actions include design work now underway for a fish barrier near the mouth of the Blue River and negotiations to obtain an easement to discontinue the private trout hatchery in the upper Blue River, return those flows to the river, and restore the riparian area. The Nature Conservancy is assisting in the easement effort. An environmental history of the Blue River is being funded by the Apache-Sitgreaves National Forest to provide a basis for restoration plans.

Apache trout, *Oncorhynchus gilae apache*. Arizona Fisheries Resources Office (AZFRO)-Pinetop: Sections of two streams were renovated on the Fort Apache Indian Reservation for Apache trout. Population surveys are underway for all Apache trout populations. Repairs to the gabion barriers on Paradise and Ord creeks were conducted. AZGFD: Apache trout are reared at the AZGFD's Silver Creek Hatchery and are stocked by AZGFD personnel into streams in the White Mountains. The federal hatcheries at Williams Creek and Alcheyay continued to produce and rear Apache trout for stocking into streams in the White Mountains as well as supplying AZGFD with Apache trout for Silver Creek Hatchery. An updated Draft Revised Recovery Plan (now called the Recovery Implementation Plan) is ready to go out to USFWS in several weeks for review and official sanction.

Bonytail, *Gila elegans*. AZGFD, AZFRO-Parker: In spring 2000, >500 bonytail (250-500 mm) from Willow Beach National Fish Hatchery were stocked into Lake Mohave. No bonytail were stocked into Lake Havasu. Fourteen bonytail were reared at Davis Cove, a grow-out pond in Lake Mohave. From July 1999 to February 2000, >600 pounds of crayfish were removed from Davis Cove. One bonytail was captured during razorback sucker sampling efforts at Lake Havasu.

Headwater chub, *Gila nigra*. National Forest System (NFS)-Tonto: As a result of settlement negotiations with several environmental organizations (including American Rivers, Center for Biological Diversity, Arizona Riparian Council, Sierra Club, and others), and state and federal agencies, Arizona Public Service Company has agreed to surrender its license to operate the Childs/Irving Hydroelectric Facility on Fossil Creek, effective December 31, 2004. After flows are returned, most of the facilities and impacts of the project will be removed or returned to a natural state. Bureau of Reclamation (BR)-Phoenix: Engineering analyses and construction plans for fish barriers in Fossil Creek are being developed.

Roundtail chub, *Gila robusta*. AZGFD: A status survey for roundtail chub and headwater chub in the Lower Colorado River Basin is being conducted with funding from the 1994 Central Arizona Project (CAP) opinion. The purpose of this survey is to facilitate a listing decision. To date, queries have been conducted of 18 museums in North America and Europe, resulting in a comprehensive listing of museum collections of the species from the Lower Colorado River Basin. Knowledgeable biologists have been contacted for additional information regarding the biology, distribution, and current status of roundtail chub. Gaps in knowledge have been identified, collection records reviewed, and 22 streams identified as high priority for sampling. Surveys have been initiated and are approximately 45% completed. A draft interim report has been submitted to USFWS,

reviewing and summarizing pertinent literature on the biology, ecology, life history, habitat, distribution, and taxonomy of roundtail chub. A comprehensive bibliography of peer-reviewed and gray literature pertaining to roundtail chub in the Lower Colorado River Basin is included. The interim report includes summaries of land and water uses for most drainages.

Gila chub, *Gila intermedia*. AZGFD, NFS-Coronado: Sabino Canyon, northeast of Tucson, was renovated to remove nonnative green sunfish, *Lepomis cyanellus*, and western mosquitofish, *Gambusia affinis*. Gila chub are present higher in the drainage and have begun to naturally recolonize the renovated waters. NFS-Coronado: Plans are ongoing to modify into barriers two bridges downstream of the main barrier to discourage upstream reinvasion of the nonnative fishes. NFS-Prescott: Surveys confirmed presence of Gila chub in Indian Creek. AZESO: A listing package has been prepared for Gila chub and is under review. Priority for processing this package may be low because it is not under lawsuit, so it is likely that a proposed rule will not be published for at least a year.

Yaqui chub, *Gila purpurea*. AZESO: The El Coronado Ranch Habitat Conservation Plan is being implemented. The monitoring plan should be completed by October 1.

Sonora chub, *Gila ditaenia*. NFS-Coronado: Formal consultation with AZESO on grazing activities affecting Sonora chub are ongoing. The allotment includes California Gulch, an intermittent stream where Sonora chub was found in 1995. Changes in management have the goal of reducing cattle impact on the riparian area so that extent of surface water in California Gulch would be increased both in time and space, allowing more permanent occupation by Sonora chub in the U.S. in this stream. A bridge has been constructed at the Ruby Road crossing of Sycamore Creek.

Little Colorado spinedace, *Lepidomeda vittata*. AZGFD: Little Colorado spinedace populations at the Flagstaff Arboretum pond were monitored in October, April, May and June using minnow traps. 181 fish were recorded (<150 mm) and released back into the pond. Little Colorado spinedace were collected from Leonard Canyon for use as broodstock for the refugium at Flagstaff Arboretum pond. In April, 2000, spinedace from the Flagstaff Arboretum Pond were stocked into Houston Draw (50 fish) and General Springs (31 fish). NFS-Coconino: Streams within critical habitat of Little Colorado spinedace were surveyed for riparian and habitat condition.

Virgin spinedace, *Lepidomeda m. mollispinis*. AZGFD: Monitoring actions for Virgin River fishes were completed at Beaver Dam Wash, Mormon Well, and upstream from the confluence with Virgin River. The Mormon Well site, located just south of the Utah-Arizona border, has proved to be a reliable site (when water is present) for finding large numbers of spinedace along with speckled dace, *Rhinichthys osculus*, and desert sucker, *Pantosteus clarkii*. No exotic fishes have been sampled here. Spinedace are in all types of habitats ranging from pools and runs with undercut banks to small shallow riffles with no apparent cover or shading. Most are YOY and Age-1, but a few large (140 mm) individuals are present. The site is dry periodically. The site at the confluence appears to have much better spinedace habitat than the Mormon Well site but, so far, no spinedace have been found. Large numbers of speckled dace, desert sucker, and red shiner, *Cyprinella lutrensis*, are in the reach.

Spikedace, *Meda fulgida*. NFS-Rocky Mountain Research Station: Annual monitoring of the fish assemblage in upper Verde River was conducted, no spikedace were found this year. Spikedace have not been found during this effort since 1996, although one individual was taken by AZGFD sampling in 1999. Research on effects on native fishes of removal of nonnative predators is ongoing in the upper Verde River. NFS-Prescott: Consultation with USFWS is ongoing on “Chino-4” allotments that encompass much of the upper Verde River. Livestock have been restricted from accessing the river along about 30 miles of stream. AZESO: Critical habitat was designated for 898 miles of stream in Arizona and New Mexico for spikedace and loach minnow. No lawsuits have yet been filed to overturn that designation, so the 17-year effort to get critical habitat for those two species may have finally succeeded.

Loach minnow, *Tiaroga* [= *Rhinichthys*] *cobitis*. AZFRO-Pinetop: A management plan for loach minnow for the Fort Apache Indian Reservation was drafted by the Tribe with cooperation from AZFRO-Pinetop. The plan was signed by the Tribe and approved by USFWS early this spring. This document will assist in managing loach minnow within reservation boundaries. The White Mountain Apache Tribe conducted population surveys for loach minnow in the East Fork of the White River, Fort Apache Indian Reservation. In addition, surveys for loach minnow were conducted in White River and Canyon Creek on the Fort Apache Indian Reservation. NFS-

Apache-Sitgreaves, BR-Phoenix: BR is conducting engineering studies for installation of fish barriers on Blue River.

Razorback sucker, *Xyrauchen texanus*. AZGFD, Arizona State University (ASU), Bureau of Land Management (BLM), AZFRO-Parker: The annual razorback sucker census at Lake Mohave sampled 593 fish. AZFRO-Parker: The first census for razorback sucker at Lake Havasu collected 38 fish and one bonytail, *Gila elegans*. All were reprimaries except for one razorback sucker. AZGFD: Grow-out of razorback suckers continued at the AZGFD Bubbling Ponds Hatchery. Razorback suckers averaging 10 inches TL from Bubbling Ponds were stocked into Lake Mohave, Lake Havasu, Colorado River at Parker Strip, and Verde River near Childs. In addition, 90 large (avg. 450mm) razorback suckers and 14 bonytail were reared at Davis Cove, a grow-out pond in Lake Mohave. Sampling of the Verde River to monitor reintroduced Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, and razorback sucker was conducted. Between Beasley Flat and Childs, seven razorback suckers were caught. All were in generally good health, with little parasite loading. No Colorado pikeminnow were caught. Natives fishes made up 26% of the electrofishing catch. During investigations of the fisheries in Fossil Creek drainage, two razorback suckers were captured in Stehr Lake, a small regulating reservoir of the project. They were probably survivors of fish stocked there in the 1980s.

Desert pupfish, *Cyprinodon macularius*. AZFRO-Parker: Refugia for desert pupfish on Cibola and Imperial national refuges were established and stocked. Fish were from the stock established from El Doctor, Sonora, Mexico. AZESO: A highway flood-water retention basin in Tempe is currently proposed for stocking under a Safe Harbor agreement with Gila topminnow and desert pupfish. The Safe Harbor agreement provides for actions that promote conservation and recovery of the species by providing refugia sites, while allowing landowners flexibility to remove species and habitat to baseline conditions if they desire. The agreement has stipulations for monitoring of populations and habitats and function of the agreement and provides for funding both the mitigation and monitoring provisions. An additional benefit from the action will be control of mosquitoes, *Hummus pestis* [sic]. The permit for take of individuals under this agreement should be signed by September 30. Other sites owned by the Arizona Department of Transportation may be used as additional refugia sites for either species. AZGFD: Three reintroduced populations of desert pupfish were monitored. Finley Tank supported pupfish of questionable heritage, and desert pupfish were absent from AD Wash and Hidden Water Spring.

Quitobaquito pupfish, *Cyprinodon eremus*. AZFRO-Parker: Began work with the Pinacate and Greater Altar Desert Biosphere Reserve to reestablish a native riparian zone along the Sonoyta River to benefit Quitobaquito pupfish. National Park Service-Organ Pipe Cactus National Monument: Has been developing sampling methodologies with ASU to assist in management and monitoring of the status of the population, working with NFS-Tonto to provide methods for early detection of nonnative fishes, and proposing to build supplemental holding facility at Park headquarters that would also serve for public education.

Gila topminnow [Sonoran topminnow], *Poeciliopsis occidentalis*. AZFRO-San Carlos: In spring 2000, began work on the renovation of the third and final spring in the Bylas Springs complex, S1. Following barrier modifications and removal of introduced riparian vegetation, the spring was successfully renovated with the cooperation of the San Carlos Apache Tribe, AZGFD, Bureau of Indian Affairs, Environmental Protection Agency, and AZESO. Gila topminnow from the original S1 stock are scheduled to be released into S1 in the fall of 2000. Springs S2 and S3 were successfully renovated and restocked in 1996 and 1998, respectively. NFS-Coronado: Last year's consultation with USFWS on grazing allotments resulted in management changes on allotments in the Redrock Canyon drainage, where Gila topminnow are present. One existing enclosure was extended, and another was built to enhance riparian and aquatic conditions for the species. Annual monitoring of Gila topminnow and western mosquitofish in Redrock Canyon shows a generally downward trend in relative abundance of topminnow over the past 11 years, with topminnow last year (October 1999) comprising 47% of the total catch. BLM: In September, Gila topminnow were stocked into Lousy Canyon in the Agua Fria drainage. This stream is already the site of a restoration stocking of Gila chub. This is the first new Gila topminnow population started in the wild since 1993. AZGFD: Acute tolerances of Gila topminnow and western mosquitofish to ammonia and high water temperatures, as well as their use of simulated emergent vegetation, were determined in order to evaluate each species' potential to effectively control mosquito larvae in constructed wetland habitats. Fifteen localities were monitored for presence of natural Gila topminnow populations. Only ten of the locations continue to support topminnow: Bylas Spring, Middle (or "MZ") Spring, Salt Creek, Redrock Canyon below Cott Tank, Sonoita Creek below Patagonia Lake Dam, Monkey Spring, Fresno Canyon,

Cottonwood Spring, Santa Cruz River (at Chavez Siding and Santa Gertrudis roads), and a tributary to Sonoita Creek east of Fresno Canyon. No topminnow were collected from Sheehy Spring, Santa Cruz River above the Mexican border, Sonoita Creek through the The Nature Conservancy Preserve, and most notably, none were collected from Redrock Canyon at the Falls or from Sharp Spring. Nine monitoring events were conducted at localities supporting reintroduced Gila topminnow populations. Kayler Spring failed to produce Gila topminnow for the second time in eight years. Two captive populations of Gila topminnow and desert pupfish were also surveyed. The Hassayampa River Preserve no longer supports Gila topminnow or desert pupfish, but Acacia Elementary School does support a small topminnow population. AZGFD, AZESO: The draft revised Gila topminnow recovery plan is in the final stages of approval.

General. NFS-Apache Sitgreaves: A study was funded to survey and collect specimens of the bivalve mollusk, the California floater, *Anodonta californiensis*, in historical locations across its range in the western United States. Dr. Walter (Randy) Hoeh from Kent State is now preparing a report. Preparing conservation agreement for Three Forks springsnail, *Pyrgulopsis trivialis*, with USFWS. The Nature Conservancy-Arizona: Purchased Sierra Blanca property within NFS-Apache Sitgreaves on Boneyard Creek, which flows into East Fork of Black River. Will facilitate recovery efforts for several aquatic species, including loach minnow, leopard frog, *Rana* sp., and Three Forks springsnail. AZFRO-Parker: Transferred the Achii Hanyo native fish facility to the control of Willow Beach National Fish Hatchery. Presented several talks on the problem of introduced giant salvinia, *Salvinia molesta*, in the lower Colorado River. AZFRO-Pinetop: Native fish surveys were conducted in upper Canyon Creek and at selected sites on the Salt River from the Highway 60 bridge to the Fort Apache Indian Reservation boundary. Plans are to survey the lower reach of Canyon Creek to the confluence of the Salt River this fall. San Bernardino/Leslie Canyon National Wildlife Refuge: In 1995 the Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, was found in fishes of the Refuge. These areas were surveyed again this summer to provide an information update on the occurrence of Asian tapeworm in fishes on the Refuge. Annual summer fish counts were also conducted from June through September 2000. NFS-Tonto: Drought in central Arizona has caused the removal or reduction of livestock from most of the low desert allotments in the Forest. At this time, livestock will not be returned to the allotments until resource conditions improve to a point where livestock impact can be tolerated, and NEPA analysis for allotment management plans completed. AZESO, BR-Phoenix: Implementation of the reasonable and prudent alternatives contained in the 1994 biological opinion on impacts of CAP fish transfers to the Gila River Basin continues. Implementation will be discussed in two papers (at the present meeting) and concerns primarily spikedace, loach minnow, Gila topminnow, and razorback sucker. An additional draft jeopardy biological opinion on nonnatives and the CAP in the Santa Cruz subbasin and effects to Gila topminnow was issued last summer, using the same approach as the 1994 opinion. A final opinion on the Santa Cruz is still in preparation. BR-Phoenix: A \$2.7M contract to construct fish barriers on Aravaipa Creek has been awarded and construction should be completed before Christmas. Plans for similar fish barriers on San Pedro and Santa Cruz rivers are progressing. A comprehensive statistical power analysis of Reclamation's long-term monitoring program to detect non-native fish invasions was recently completed, and monitoring protocol are being adjusted accordingly. The fourth annual transfer of \$500K to USFWS for native fish conservation and non-native fish eradication projects was finalized. BR-Phoenix has been involved with funding of several native fish research projects, and has undertaken engineering analyses of various other fish barrier and artificial stream construction projects. A five-year information and education program that addresses the problems that non-native fishes create for native fishes and their habitats has been initiated.

## RESUMEN

### Informe del área del bajo Río Colorado

A los investigadores y administradores interesados en las pesquerías de especies nativas en la cuenca baja del Río Colorado en Arizona [EUA] (incluyendo los ríos Pequeño Colorado, Virgin, Bill Williams, y Gila) se les solicitó realizaran resúmenes breves de sus actividades del año pasado sobre especies nativas. Enseguida se presenta una síntesis de sus respuestas.

Trucha del Gila, *Oncorhynchus gila*. Departamento de Caza y Pesca de Arizona (AZGFD, por sus siglas en inglés): En tres ocasiones distintas, el AZGFD sembró en el Arroyo Dude en la subcuenca del Río Verde, alrededor de 160 peces de varias edades, originarios del Arroyo Spruce, Nuevo México. Se está considerando introducir, en otoño de 2000, trucha del Gila en el Arroyo Raspberry de la subcuenca del Río Blue. Oficina de

Servicios Ecológicos de Arizona (AZESO, por sus siglas en inglés): La introducción de trucha del Gila en el Arroyo Raspberry es parte de un trabajo multi-institucional para restaurar los peces nativos en el Río Blue. Otras acciones incluyen el diseño de obras, ahora en proceso, para una barrera cerca de la desembocadura del Río Blue, así como negociaciones para conseguir un permiso para discontinuar la granja privada de truchas en la parte alta del Río Blue, regresar los flujos al río, y restaurar el área riparia. Nature Conservancy está ayudando a conseguir el permiso. El Bosque Nacional Apache-Sitgreaves está financiando un trabajo sobre la historia ambiental del Río Blue, lo cual servirá de base para los planes de restauración.

Trucha Apache, *Oncorhynchus gilae apache*. Oficina de Recursos Pesqueros de Arizona (AZFRO, por sus siglas en inglés)-Pinetop: En la Reservación India de Fort Apache fueron renovadas secciones de dos arroyos para beneficiar a la trucha Apache. Se están llevando a cabo censos para todas las poblaciones de trucha Apache. Se realizaron reparaciones a las barreras de tipo “canasta” (“gabion”) en los Arroyos Paradise y Ord. AZGFD: Se cultivan truchas Apache en la Granja del AZGFD en el Arroyo Silver y son introducidas por personal del AZGFD en arroyos de las Montañas White. Las granjas piscícolas federales en el Arroyo Williams y en Alchessay siguieron produciendo y cultivando truchas Apache para introducir las en arroyos de las Montañas White y para abastecer al AZGFD para su granja del Arroyo Silver. Está lista una versión actualizada del Borrador Revisado del Plan de Recuperación (ahora llamado el Plan de Instrumentación de Recuperación) para ser entregada dentro de algunas semanas al USFWS para su revisión y opinión oficial.

Carpa elegante, *Gila elegans*. AZGFD, AZFRO-Parker: En la primavera de 2000 se sembraron en el Lago Mohave más de 500 carpas elegante de la Granja Piscícola Nacional de Willow Beach. No se sembró esta especie en el Lago Havasu. Se cultivaron 14 organismos en la Caleta Davis, la cual es un estanque de crecimiento en el Lago Mohave; así mismo, de julio de 1999 a febrero de 2000 se removieron más de 600 libras [272.4 kg] de langostinos de ese sitio. Un ejemplar de la carpa elegante fue capturado en el Lago Havasu durante los trabajos de muestreo para matalote jorobado.

Carpa de origen, *Gila nigra*. Sistema de Bosques Nacionales (NFS, por sus siglas en inglés). Tonto: Como resultado de negociaciones con varias organizaciones ambientales (incluyendo “Ríos Americanos”, “Centro para la Diversidad Biológica”, “Consejo de Zonas Riparias de Arizona”, “Club Sierra”, entre otros), además de agencias estatales y federales, la Compañía de Servicio Público de Arizona ha accedido a ceder su permiso para operar la Instalación Hidroeléctrica Childs/Irving en el Arroyo Fósil a partir del 31 de diciembre de 2004. Una vez que retornen los flujos [de agua], la mayoría de las instalaciones y los impactos del proyecto será eliminada o regresará a un estado natural. Buró de Reclamación (BR)-Phoenix: Se están desarrollando análisis ingenieriles y planes de construcción de barreras para peces en el Arroyo Fósil.

Carpa cola redonda, *Gila robusta*. AZGFD: Se está realizando un estudio del estatus de la carpa cola redonda, y la carpa de origen en la cuenca baja del Colorado financiado por la opinión del Proyecto de Arizona Central (CAP, por sus siglas en inglés) de 1994, con el propósito de ayudar en la decisión de enlistar a las especies. Hasta la fecha se ha investigado en las colecciones de 18 museos de Norteamérica y Europa, teniendo como resultado una lista comprensiva de los listados de colecciones de las especies de la cuenca baja del Colorado. Se han establecido comunicación con expertos para obtener información adicional sobre la biología, distribución, y estatus actual de la carpa cola redonda. Se identificó información faltante, se revisaron los registros en las colecciones, y se identificaron 22 arroyos de alta prioridad para el muestreo. Los estudios ya iniciaron y se tiene el 45% de avance. Se ha sometido el borrador de un informe interino al USFWS, en el cual se revisa y resume la literatura pertinente sobre biología, ecología, ciclo de vida, hábitat, distribución, y taxonomía de la carpa cola redonda. Se incluye una lista bibliográfica completa con literatura arbitrada y “gris” acerca de esa especie en la cuenca baja del Río Colorado. En dicho reporte también se incluye un sumario sobre los usos de tierra y agua para la mayoría de las subcuencas.

Carpa del Gila, *Gila intermedia*. AZGFD, NFS-Coronado: El Cañón Sabino, al noreste de Tucson, fue renovado para remover al pez sol no nativo, *Lepomis cyanellus*, y al guayacón mosquito, *Gambusia affinis*. Las carpas del Gila están presentes en la parte alta de la cuenca y han comenzado una re-colonización natural de los cuerpos de agua renovados. NFS-Coronado: Existen planes en marcha para convertir en barreras de peces a dos puentes en el cañón, río debajo de la barrera principal para desalentar la re-invasión río arriba por peces no nativos. NFS-Prescott: Se confirmó la presencia, en los muestreos, de la carpa del Gila en el Arroyo Indian. AZESO: Un paquete de argumentos preparado para enlistar a la carpa del Gila está bajo revisión. Esto pudiera

tener baja prioridad en virtud de que no hay demanda de por medio, de forma que es probable que no sea sino hasta dentro de un año cuando se publique el fallo.

Carpa púrpura, *Gila purpurea*. AZESO: Se está implementando el Plan de Conservación del Hábitat del Rancho Coronado. El plan de monitoreo debiera estar terminado el primero de octubre.

Carpa sonorese, *Gila ditaenia*. NFS-Coronado: Se está realizando la consulta formal acerca de las actividades de pastoreo que afectan a la carpa sonorese. El permiso de pastoreo (parcela) incluye el Arroyo California, un arroyo intermitente donde esa especie fue hallada en 1995. Con los cambios en el manejo se pretende disminuir el impacto del ganado bovino en el área riparia, de forma que la extensión de agua superficial en el Arroyo California aumentaría en tiempo y espacio, permitiendo la ocupación más permanente de este arroyo por la carpa sonorese. Se ha construido un puente en el cruceo Ruby Road del Cañón Sycamore.

Carpita espinuda del Pequeño Colorado, *Lepidomeda vittata*. AZGFD: En octubre, abril, mayo y junio se realizó el monitoreo a las poblaciones de esta especie en el estanque del Arboretum de Flagstaff utilizando trampas para carpitas. 181 organismos (<150 mm) fueron colectados y liberados de nuevo al estanque. Se colectaron esta especie del Cañón Leonard para usarse como reproductores para el refugio en el estanque del Arboretum de Flagstaff. En abril de 2000, se introdujeron organismos provenientes de ese estanque en el Arroyo Houston (50 peces) y los Manantiales General (31 peces). NFS-Coconino: Se inspeccionó la condición riparia y de hábitat en arroyos dentro del hábitat crítico de la carpita espinuda del Pequeño Colorado.

Carpita espinuda del Río Virgin, *Lepidomeda m. mollispinis*. AZGFD: Culminaron las actividades de evaluación para los peces del Río Virgin en el Arroyo Beaver Dam, Pozo Mormon y río arriba de la confluencia con el Río Virgin. Se ha comprobado que el Pozo Mormon, justo al sur de la frontera Utah-Arizona, es un sitio confiable (cuando tiene agua) para hallar grandes cantidades de la carpita espinuda del Río Virgin, la carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, y el matalote del desierto, *Pantosteus clarkii*. Allí no se han tomado muestras de peces exóticos. Las carpitas espinudas se encuentran en todo tipo de hábitat, desde pozas y las partes rectas del río con bancos erosionados, hasta pequeños rápidos someros sin cobertura aparente o sombra. La mayoría son juveniles de un año o menos (YOY= young of the year) y de la clase de edad uno, aunque algunos son organismos más grandes (140 mm). El sitio se seca periódicamente. El sitio en la confluencia parece contener hábitat para la carpita espinuda de mucha mejor calidad que el Pozo Mormon, aunque hasta el momento no se han encontrado ejemplares. En esta parte del río se hallan abundantes organismos de carpita pinta, matalote del desierto, y carpita roja, *Cyprinella lutrensis*.

Carpita aguda, *Meda fulgida*. Estación de Investigación de las Montañas Rocosas del NFS: Se realizó el monitoreo anual para peces en la parte alta del Río Verde; no se encontró la carpita aguda este año. Esta especie no ha sido encontrada en estos muestreos desde 1996, aunque en 1999 se colectó un organismo el muestreo del AZGFD. En la parte alta del Río Verde se está desarrollando la investigación sobre los efectos en los peces nativos de la remoción de depredadores no nativos. NFS-Prescott: Se está llevando a cabo la consulta con el USFWS sobre permisos de pastoreo tipo “Chino-4”, que comprende buena parte de la parte alta del Río Verde. Se ha prohibido el acceso de ganado vacuno a lo largo de casi 30 millas [48 km] del río. AZESO: Se designó hábitat crítico para carpita aguda y carpita locha en 898 millas [1,437 km] de ríos en Arizona y Nuevo México. No se han sometido demandas legales para revertir la designación; parece que por fin ha tenido éxito el esfuerzo de 17 años para obtener el hábitat crítico para esas dos especies.

Carpita locha, *Tiaroga [=Rhinichthys] cobitis*. AZFRO-Pinetop: La Tribu de la Reservación India de Fuerte Apache, en colaboración con AZFRO-Pinetop, elaboraron un plan de manejo para la carpita locha; este fue firmado por la Tribu y aprobado por el USFWS al inicio de esta primavera. Este documento orientará en el manejo de la carpita locha dentro de los límites de la Reservación. La Tribu Apache de la Montaña White llevó a cabo evaluaciones para las poblaciones de carpita locha en el tributario oriental del Río White, Reservación India del Fuerte Apache. Otras evaluaciones se realizaron en el Río White y Arroyo Canyon, en la misma Reservación. NFS-Apache-Sitgreaves, BR-Phoenix: el BR está realizando estudios de ingeniería para instalar barreras para peces en el Río Blue.

Matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*. AZGFD, Universidad Estatal de Arizona (ASU, por sus siglas en inglés), Buró de Manejo de Tierras (BLM, por sus siglas en inglés), AZFRO-Parker: Censo anual de matalote jorobado en el Lago Mohave; se muestrearon 593 organismos de esa especie. AZFRO-Parker: en el Lago Havasu por vez primera se capturaron 38 matalotes jorobado y una carpa elegante. Todos, salvo uno de los matalotes, eran repatriados desde tiempos anteriores. AZGFD: Se continuó con el cultivo del matalote jorobado en la

Granja Bubbling Ponds del AZGFD; de allí se introdujeron organismos de 10 pulgadas [25 cm] de promedio al Lago Mohave, Lago Havasu, Río Colorado en Parker Strip, y Río Verde cerca de Childs. Además, se cultivaron 90 matalotes jorobado (promedio: 450 mm) y 14 carpas elegante en Caleta Davis, una poza de crecimiento en el Lago Mohave. Se realizó el muestreo del Río Verde para monitorear la reintroducción de la carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, y del matalote jorobado. Se capturaron siete ejemplares de estos últimos entre Beasley Flat y Childs, todos en buen estado y con poca carga de parásitos. No se capturaron ejemplares de la carpa gigante. El 26% de la captura por electropesca eran peces nativos. Durante las investigaciones de las pesquerías de la subcuenca del Arroyo Fósil fueron capturados dos matalotes jorobado en el Lago Stehr, que es un pequeño reservorio del proyecto para regular el flujo de agua. Probablemente se trata de sobrevivientes de peces sembrados allí en los 1980s.

Cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularius*. AZFRO-Parker: Se establecieron y sembraron refugios para cachorrillo del desierto en los refugios nacionales de Cibola e Imperial. Los peces procedían del stock proveniente de El Doctor, Sonora, México. AZESO: En este momento se está proponiendo construir en Tempe un reservorio de agua para captar avenidas de las carreteras e introducir allí – bajo un acuerdo de tipo “Safe Harbor” – guatopote del Gila y cachorrillo del desierto. Dicho acuerdo recomienda acciones para promover la conservación y recuperación de las especies proveyendo sitios de refugio, al tiempo que permite flexibilidad a los dueños de los predios para remover especies y modificar el hábitat hasta condiciones originales, si así lo desean. El acuerdo estipula el monitoreo de poblaciones y hábitats, así como el desempeño del propio acuerdo, y contempla el financiamiento tanto de las acciones de mitigación como de monitoreo. Un beneficio adicional de esto será el control de mosquitos. El permiso para la remoción de organismos bajo este acuerdo debiera firmarse para el 30 de septiembre. Otros sitios que pertenecen al Departamento de Transporte de Arizona pueden ser utilizados como refugios adicionales para cualquiera de las dos especies. AZGFD: Se monitoreó a tres poblaciones reintroducidas de cachorrillo del desierto. En Tanque Finley se hallaron peces de dudoso origen genético, mientras que en Arroyo AD y el Manantial Hidden Water no se encontraron especímenes.

Cachorrillo de Quitobaquito, *Cyprinodon eremus*. AZFRO-Parker: Iniciaron los trabajos con la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar para reestablecer una zona riparia a lo largo del Río Sonoita y beneficiar al cachorrillo de Quitobaquito. Servicio Nacional del Parques-Monumento Nacional Organ Pipe Cactus [pitahaya dulce]: Ha estado desarrollando metodologías de muestreo con el ASU para apoyar en el manejo y monitoreo del estatus poblacional, y con el NFS-Tonto para aportar métodos para la detección oportuna de peces no nativos. Están proponiendo la construcción de infraestructura adicional para alojamiento en la oficina del Parque, que sirva también para educación al público.

Guatopote del Gila [guatopote de Sonora], *Poeciliopsis occidentalis*. AZFRO-San Carlos: En primavera de 2000 inició la renovación del tercer y último manantial del complejo de Manantiales Bylas, S1. Después de modificar las barreras y remover la vegetación riparia introducida, el manantial fue renovado exitosamente con el apoyo de la Tribu Apache San Carlos, AZGFD, Buró de Asuntos de los Indios, Agencia de Protección Ambiental, y AZESO. Se tienen programada la liberación de guatopotes del stock original S1 al propio S1 para otoño de 2000. Los manantiales S2 y S3 fueron renovados exitosamente y vueltos a sembrar en 1996 y 1998, respectivamente. NFS-Colorado: La consulta del año pasado con el USFWS sobre parcelas de pastoreo provocó cambios en el manejo de parcelas en la subcuenca del Cañón Redrock, donde se encuentran guatopotes. El cercada para no permitir entrada de ganado fue agrandada y se construyó otra para mejorar las condiciones acuáticas y riparias para esa especie. El monitoreo anual de esta especie de guatopote y del guayacón mosquito en el Cañón Redrock muestra una tendencia general descendente en la abundancia relativa del guatopote en los últimos 11 años; el año pasado (octubre de 1999) el guatopote representó 47% de la captura total. BLM: En septiembre se sembraron guatopotes en el Cañón Lousy, en la subcuenca Agua Fría. Este es ya un sitio para la restauración por siembra de la carpa del Gila. Esta es la primera población nueva de guatopotes que inicia en condición silvestre desde 1993. AZGFD: Se determinó la tolerancia aguda del guatopote y del guayacón mosquito al amonio y alta temperatura del agua, así como de su utilización de vegetación emergente simulada; esto fue con el objeto de valorar el potencial de cada especie para controlar las larvas de mosquitos en hábitats de humedal antropogénicos. Se monitoreó la presencia de poblaciones naturales del guatopote en 15 localidades. Sólo encontraron sobrevivientes en las 10 siguientes: Manantial Bylas, Manantial Middle (=“MZ”), Arroyo Salt, Cañón Redrock río abajo del Tanque Cott, Arroyo Sonoita río abajo de la presa del Lago Patagonia, Manantial Monkey, Cañón Fresno, Manantial Cottonwood, Río Santa Cruz (en los caminos Chávez Siding y Santa Gertrudis), y en un tributario del Arroyo Sonoita, al este del Cañón Fresno. No se colectaron guatopotes del



Manantial Sheehy, Río Santa Cruz al norte de la frontera con México, Arroyo Sonoíta en la Reserva del Nature Conservancy, y sorprendentemente, tampoco en el Cañón Redrock en las cataratas, o en el Manantial Sharp. Se realizaron nueve eventos de monitoreo en localidades que alojan poblaciones reintroducidas de guatopotes. Por segunda vez en ocho años, no se produjeron guatopotes en el Manantial Kayler. También se investigaron dos poblaciones cautivas de guatopotes del Gila y cachorritos del desierto. La reserva del Río Hassayampa ya no tiene peces de ninguna de las dos especies, aunque en la Escuela Primaria de Acacia hay una pequeña población de guatopotes. AZGFD, AZESO: La versión revisada del plan de recuperación del guatopote del Gila se encuentra en las fases finales de aprobación.

**General.** NFS-Apache Sitgreaves: Se financió un estudio para evaluar y coleccionar especímenes de un molusco bivalvo, *Anodonta californiensis*, en localidades históricas en todo su rango de distribución en el oeste de Estados Unidos de América. El Dr. Walter (Randy) Hoeh, de la Universidad Estatal en Kent, está elaborando un reporte. Se está preparando el acuerdo para la conservación del caracol de manantial Three Forks, *Pyrgulopsis trivialis*, con el USFWS. The Nature Conservancy-Arizona: Compró la propiedad Sierra Blanca, dentro del territorio de NFS-Apache Sitgreaves en el Arroyo Boneyard, que fluye al Río Black. Apoyará los trabajos de recuperación de varias especies acuáticas, incluyendo la carpita locha, la rana leopardo, *Rana* sp., y el caracol de manantial Three Forks. AZFRO-Parker: Transfirió el control de las instalaciones Achii Hanyo para peces nativos a la Granja Piscícola Nacional Willow Beach. Ofreció varias pláticas sobre el problema de la salvinia gigante, *Salvinia molesta*, introducida en la parte baja del Río Colorado. AZFRO-Pinetop: Se realizaron evaluaciones de peces nativos en la parte alta del Arroyo Cañón y en sitios específicos del Río Salt desde el puente de la Autopista 60 hasta el límite de la Reservación India Fort Apache. Se contempla evaluar este otoño la parte baja del Arroyo Cañón hasta la confluencia del Río Salt. Refugio Nacional para Vida Silvestre San Bernardino/Cañón Leslie: En 1995 se encontró al gusano plano asiático, *Bothriocephalus acheilognathi*, en los peces del refugio. Este verano se volvieron a evaluar estas áreas para actualizar la información acerca de ese gusano en los peces del refugio. De junio a septiembre (verano) de 2000 también se realizaron conteos anuales de peces. NFS-Tonto: Debido a la sequía en la parte central de Arizona, se han removido o ha descendido la cantidad de ganado en la mayoría de las parcelas localizadas en el desierto bajo del Bosque. El ganado no será regresado a las parcelas hasta que mejoren las condiciones de los recursos hasta que puedan tolerar el impacto del ganado y se concluya el análisis NEPA para los planes de manejo de las parcelas. AZESO, BR-Phoenix: Continúa la implementación de las alternativas razonables y prudentes contenidas en la opinión biológica de 1994 relativa a los impactos de la transferencia de peces del CAP a la cuenca del Río Gila. La implementación será discutida en dos presentaciones de esta reunión; versa principalmente sobre carpita aguda, carpita locha, guatopote del Gila, y matalote jorobado. El verano pasado salió una opinión biológica más sobre especies no nativas y el CAP en la subcuenca Santa Cruz y efectos sobre el guatopote del Gila, bajo el mismo enfoque adoptado en la opinión de 1994. Sigue en preparación una opinión final sobre la [subcuenca] de Santa Cruz. BR-Phoenix: Se ha asignado un contrato por 2.7 millones de dólares para la construcción de barreras para peces en el Arroyo Aravaipa; la construcción debiera estar lista antes de Navidad. Se reporta progreso en los planes para barreras similares en los ríos San Pedro y Santa Cruz. Acaba de concluir un análisis de la potencia estadística del programa de monitoreo de largo plazo del BR para detectar la invasión de peces no nativos, y el protocolo de monitoreo está siendo ajustado en consecuencia. Concluyó la cuarta transferencia anual de 500 mil dólares al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (USFWS) para proyectos de conservación de los peces nativos y la erradicación de los no nativos. El BR-Phoenix ha colaborado en el financiamiento de varios proyectos de investigación de peces nativos, y ha ejecutado análisis de ingeniería de varias otras barreras para peces y proyectos de construcción de cauces artificiales. Dio inicio un programa de cinco años para información y educación, que aborda los problemas que los peces no nativos crean sobre los nativos y sus hábitats.

## **Carpenter, J; McIvor, CC**

(U.S. Geological Survey, Biological Resources Division)

### **Effect of introduced crayfish on growth of two native fishes of the Colorado River Basin**

#### **ABSTRACT**

The introduction of non-native organisms into aquatic ecosystems is considered a major factor in the decline of native fishes in the West. Although crayfish are not native to the Colorado River Basin, they are now found in

portions of the mainstem and in many of its tributaries. The virile crayfish, *Orconectes virilis*, an aggressive polytrophic species, is the most common crayfish in the Colorado River Basin. We conducted field and laboratory experiments to assess competition for food between virile crayfish and two native fishes: Gila chub, *Gila intermedia*, and flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*. In Sabino Creek, Arizona, we manipulated crayfish densities in isolated pools to examine effects of crayfish on growth, mortality, and recruitment of Gila chub. Regardless of crayfish density, Gila chub declined slightly in weight and condition, and we observed no difference in mortality and recruitment. In the laboratory, we conducted density manipulation experiments to measure intra- and interspecific food competition between crayfish and the two fishes. Growth of Gila chub was less affected by competition with crayfish than by intraspecific competition. Thus both field and laboratory experiments indicate crayfish are not strong competitors with Gila chub for food. However, in the laboratory, growth of flannelmouth sucker was negatively impacted by presence of crayfish. These experiments provide evidence that introduced crayfish can reduce fish growth by competition for food, however native fishes differ in their vulnerability to crayfish competition.

## RESUMEN

### **Efecto de la introducción de langostinos en el crecimiento de dos peces nativos de la cuenca del Río Colorado**

La introducción de organismos no nativos en ecosistemas acuáticos puede contribuir al descenso poblacional de peces nativos en el Oeste. Pese a no ser nativos en la Cuenca del Río Colorado, se encuentran los langostinos introducidos en secciones del cauce principal y en muchos de sus tributarios. El vigoroso langostino, *Orconectes virilis*, es una especie politrófica agresiva, la más común de los langostinos de esta cuenca. Se realizó un experimento de campo y de laboratorio para evaluar la competencia alimenticia entre este langostino y dos especies de peces nativos: carpa del Gila, *Gila intermedia*, y matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*. En pozas aisladas del Arroyo Sabino, Arizona, modificamos las densidades de langostinos y analizamos el efecto en el crecimiento, mortalidad y reclutamiento de la carpa del Gila. Independientemente de la densidad de langostinos, disminuyó ligeramente el peso y la condición de las carpas, y no se observaron diferencias en mortalidad y reclutamiento. En el laboratorio efectuamos experimentos manipulando la densidad para medir competencia alimenticia intra e inter-específica entre langostinos y las dos especies de peces. La carpa mostró menos impacto por competencia con langostino que por competencia intra-específica. Ambos experimentos (campo y laboratorio) sugieren que no hay competencia fuerte por alimento entre langostino y carpa. No obstante, en el laboratorio se encontró que la presencia de langostinos afecta negativamente el crecimiento del matalote. Los experimentos indican que el langostino introducido pudiera provocar una disminución en el crecimiento de los peces por competencia de alimento, pero hay una vulnerabilidad diferencial de los peces nativos a la competencia con langostinos.

**Sutton, RJ**

(U.S. Bureau of Reclamation)

### **Desert pupfish movements among habitats around the Salton Sea**

#### ABSTRACT

The desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, is a federally listed endangered species. It is the only fish endemic to the Salton Sea in southern California. Recently, extreme variability in catch numbers suggests that desert pupfish move among habitats and may use the Salton Sea as a migration corridor to allow mixing of the gene pool. Movements of pupfish were studied among irrigation drains, shoreline pools, and Salt Creek using a mark and recapture technique. Sites were sampled six times during the summer of 1999. Collected pupfish were marked using fluorescent elastomer implants. Unique marks were used for each site. Of the 3,239 pupfish captured, 278 were recaptures, including 27 recaptures at areas different from where they were initially marked. Desert pupfish movements were detected in the southwestern area of the Salton Sea between a drain and a connected shoreline pool. Movements were also detected between Salt Creek and a connected shoreline pool. The marking technique was successful and showed promise for future marking studies, including population estimates.

## RESUMEN

### **Movimiento de cachorritos del desierto entre hábitats alrededor del Mar [Lago] Salado [“Salton Sea”]**

El cachorrito del desierto, *Cyprinodon macularis*, es un pez incluido en la lista federal [EUA] de especies en peligro. Es la única especie de pez endémica del Mar [Lago] Salado [“Salton Sea”] en el sur de California. Datos recientes sobre una extrema variabilidad de las capturas sugieren que la especie se mueve entre hábitats y que este lago podría servir de corredor de migración favoreciendo la mezcla del pool génico. Se investigó el movimiento de esa especie entre canales de irrigación, pozas de ribera, y Arroyo Salt, usando una técnica de marcado y recaptura. Los sitios fueron muestreados seis veces en el verano de 1999. A los cachorritos colectados se les marcó mediante implantes de elastómero fluorescentes. Se usaron marcas específicas para cada sitio. De los 3,239 individuos capturados, 278 eran recapturas, incluyendo 27 recapturados en sitios diferentes a donde se marcaron originalmente. Se detectó el movimiento de cachorritos en el área suroeste del lago entre un canal de drenado y una poza de ribera. Tales movimientos también se detectaron entre el Arroyo Salt y otra poza de ribera. La técnica de marcado tuvo éxito y promete ser efectiva para estudios futuros, incluyendo estimaciones de abundancia.

### **Minckley, CO<sup>1</sup>; Campoy-Favela, JR<sup>2</sup>; Dávila-Paulin, JA<sup>3</sup>; Thorson, MS<sup>1</sup>; Schleusner, CJ<sup>4</sup>**

(1-Arizona Fisheries Resources Office, U.S. Fish & Wildlife Service, 60911 Hwy 95, Parker, Arizona 85344; 2-Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, SEMARNAT, A.P. 452, San Luis Río Colorado, Sonora, México, 83400; 3-Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, SEMARNAT, A.P. 125, Puerto Peñasco, Sonora, México, 83550; 4-Arizona Fisheries Resources Office, U.S. Fish & Wildlife Service, P.O. Box 710, Peridot, Arizona 85542)

### **Monitoring and conservation efforts for desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, and Quitobaquito pupfish, *C. eremus*, in the Upper Gulf of California and Colorado River Delta Biosphere Reserve, the Pinacate and Greater Altar Desert Biosphere Reserve, and in northeastern Baja California**

#### ABSTRACT

We discuss conservation efforts for pupfishes during 2000 in two Mexican biosphere reserves located in northwestern Sonora, as well as work in northeastern Baja California, Mexico. Management efforts for desert pupfish in the Upper Gulf of California and Colorado River Delta Biosphere Reserve included the construction of livestock exclosures around several springs within the marsh at El Doctor, Sonora. Vegetative response of bullrush and cattail has been so great within these exclosures that it threatens the open-water habitat for this pupfish, and artificial disturbance will be required to maintain the springs as refugia. This is a joint effort between this biosphere reserve and the U.S. Fish & Wildlife Service. In the Pinacate and Greater Altar Desert Biosphere Reserve, efforts are being made to remove salt cedar and other nonnative plants from a one-kilometer core area along the Sonoyta River to secure an area for Quitobaquito pupfish. This will be done by installing a low, water-inflated dam to increase habitat. Cattle will also be fenced out of this area. Discussions have been held with the University of Sonora about establishing a refugium at their facility in Puerto Peñasco. The project is a joint effort between this biosphere reserve, Arizona Fisheries Resources Office-Parker, Cabeza Prieta National Wildlife Refuge, International Sonoran Desert Alliance, Organ Pipe Cactus National Monument and local high schools. Activities in northeastern Baja California include establishing another population of the desert pupfish found in Laguna Salada. This site will be in Guadalupe Canyon, a drainage entering Laguna Salada. Additionally, education programs are being developed for both biosphere reserves and the geothermal plant at Cerro Prieto, to provide information to the public, local municipalities, and schools. These programs include display aquariums, presentations, and literature on pupfishes.

## RESUMEN

### **Trabajos de monitoreo y conservación para el cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularis*, y el cachorrillo de Quitobaquito, *C. eremus*, en las Reservas de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y El Pinacate y Gran Desierto de Altar, y en el noreste de Baja California**

Se discuten los trabajos de conservación del cachorrillo durante el año 2000 en dos reservas de la biósfera localizadas en el noroeste de Sonora, y al noreste de Baja California. Los trabajos de manejo en la porción baja de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado incluyeron la construcción de barreras para ganado alrededor de varios manantiales en el pantano de El Doctor, Sonora. La respuesta de la vegetación tular ha sido tan extensa que está amenazando el hábitat de agua abierta para el cachorrillo, y será necesaria la perturbación artificial para mantener los manantiales como refugios. Este es un esfuerzo conjunto entre la mencionada Reserva y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA. En la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, se está trabajando en la remoción de pino salado [*Tamarix*] y otras plantas no nativas en un espacio de un kilómetro del área núcleo a lo largo del Río Sonoyta con el fin de asegurar un área para el cachorrillo de Quitobaquito. Esto se hará mediante la instalación de una represa baja, inflada con agua, para incrementar el hábitat. Se instalará una cerca para mantener al ganado vacuno fuera del área. Se ha discutido con la Universidad de Sonora la posibilidad de establecer un refugio en sus instalaciones de Puerto Peñasco. Este es un esfuerzo conjunto entre dicha Reserva de la Biósfera, la Oficina de Recursos Pesqueros de Arizona-Parker, el Refugio Nacional para Vida Silvestre de Cabeza Prieta, la Alianza Internacional para el Desierto de Sonora, el Monumento Nacional del Cactus Organ Pipe [Pitahaya Dulce], y escuelas secundarias locales. Las actividades en el noreste de Baja California incluyen el establecimiento de otra población del cachorrillo de desierto hallada en la Laguna Salada. Este sitio estará en el Cañón Guadalupe, un arroyo que entra a la Laguna Salada. Se están llevando a cabo programas de educación en ambas reservas y en la planta geotérmica de Cerro Prieto, para informar al público, municipalidades locales, y escuelas. Los programas incluyen acuarios de exhibición, presentaciones, y literatura sobre los cachorrillos.

### **Rosenfield, JA; Angon, T; Cain, S; Jaeger, J; Sandoval, CM**

(University of New Mexico, Dept. of Biology)

### **Ecological forces leading to replacement of Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, by its hybrids with sheepshead minnow, *C. variegatus***

#### ABSTRACT

Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, and sheepshead minnow, *C. variegatus*, have hybridized in the Pecos River of New Mexico and Texas. The hybrids are fertile and have replaced Pecos pupfish throughout most of their historic range in a very short period of time. Our previous work revealed that sexual selection (both female choice and male-male competition) contributed to the formation and rapid spread of the hybrid swarm. We have studied growth rates and swimming endurance of Pecos pupfish, sheepshead minnow, and their F1 hybrids. Our results reveal that sheepshead minnow and F1 hybrids enjoy ecological and life history advantages over pure Pecos pupfish. The ecological superiority of sheepshead minnow and F1 hybrids likely reinforces the sexual selection dynamics that we reported previously. In addition, ecological superiority probably encouraged the spread of the hybrid swarm by contributing to a high intrinsic rate of population growth and high dispersal potential. Implications for conservation and restoration of Pecos pupfish are discussed.

#### RESUMEN

### **Fuerzas ecológicas que están provocando el reemplazamiento del cachorrillo del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, por sus híbridos con el bolín, *C. variegatus***

En el Río Pecos en Nuevo México y Texas, se han producido híbridos del cachorrillo del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, y el bolín, *C. variegatus*. Los híbridos son fértiles y en muy poco tiempo han desplazado al cachorrillo del Pecos en la mayoría de su rango de distribución histórico. En nuestro trabajo anterior

encontramos que la selección sexual (tanto elección por hembras y competencia entre machos) tuvo que ver en esto. Investigamos las tasas de crecimiento y desempeño de natación tanto del cachorrito del Pecos y del bolín como de sus híbridos F1. Los resultados indican que el bolín y los híbridos tienen ventajas ecológicas sobre el cachorrito del Pecos; es probable que esto refuerce la dinámica de la selección sexual de la que ya habíamos reportado. Esta superioridad ecológica pudo haber favorecido la dispersión de los híbridos, contribuyendo así a su elevada tasa de crecimiento poblacional y potencial de dispersión. Se discuten las implicaciones para la conservación y restauración del cachorrito del Pecos.

## **Contreras-Balderas, S**

(Bioconservación A.C., Monterrey, N.L., México)

### **Northeast Mexico coordinator's report**

#### **ABSTRACT**

The drought is continuing in the region and, although there are hopes that the hurricane season will bring enough rains to supply basic needs, a general water deficit has been maintained. The Río San Juan subbasin is at an all-time low, below 2% of its virgin flow. Native fishes are suffering from this condition, and several species have become more scarce. The list of fishes introduced into Mexico continues to expand, with eight recent additions in the San Juan subbasin. The Salado, Alamo, and Conchos rivers have not been surveyed recently. In the Casas Grandes complex, we found two species of pupfishes, one new and the other possibly new, being observed on a vacation but not found when the locality was later visited to take samples. In the Cuatro Ciénegas subbasin, the group from the Autonomous University of Nuevo Leon is continuing its efforts to control exotic African jewelfish (*Hemichromis*), tilapia, and water hyacinth. Only the last has been successfully controlled (Lourdes Lozano will report on this effort). The African jewelfish is expanding, and the (aquarium) screw snail (reported by Alberto Contreras) is now almost everywhere. On the positive side, the Federal Government of Mexico has produced the proposal of the Carta Nacional Pesquera [National Fisheries Atlas], a report containing all basic information on endemic and exotic fishes in each of 10 regions, and which is intended to regulate fisheries and aquaculture. It contains definitions, treats legal uses and exploitation, threats to resources, and especially the recommendations to not introduce more aquatic species and to control pollution. Although it has not received final approval, at least the top national level has received this important message. If the recommendations appear in the final report, they will form the regulatory body for fisheries and aquaculture. We should commend the Dirección General de Investigaciones en Acuicultura, SEMARNAP [now SEMARNAT], for its compilation. The final version of the WWF report on conservation priorities of the Chihuahuan Desert is ready to go to the printer. Another interesting book just published is R. Claudi & J.H. Leach, 2000, *Nonindigenous Freshwater Organisms, Vectors, Biology, and Impacts*; Lewis Publishers. On November 9-11, 2000, the NGO meeting “Uniendo la Cuenca” [“Unifying the Basin”] was held, organized by the Coalition for Sustainable Development of the Rio Grande/Río Bravo Basin, from which details will be forthcoming.

#### **RESUMEN**

### **Informe del coordinador del noreste de México**

Continúa la sequía en esta región y aunque se espera que la temporada de huracanes traiga suficiente agua para subsanar las necesidades básicas, seguimos con un déficit de agua. La subcuenca del Río San Juan llegó a un nivel bajo sin precedente, 2% de su flujo virgen. Los peces nativos están sufriendo las consecuencias, y varias especies son ahora más escasas. Sigue creciendo la lista mexicana de especies introducidas; para la subcuenca de San Juan se incluyen ocho especies recientemente introducidas. Los ríos Salado, Álamo, y Conchos no han sido evaluados recientemente. En el complejo Casas Grandes hallamos dos especies de cachorritos, una nueva y una posiblemente nueva; la segunda fue hallada durante las vacaciones y ya no estaba cuando se regresó a muestrear a la localidad. El grupo de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon sigue con sus trabajos para controlar a las especies exóticas de “pez joya africano” (*Hemichromis*), tilapia y jacinto acuático en la subcuenca de Cuatro Ciénegas. Sólo se ha controlado a la última especie (Lourdes Lozano informará al respecto). El “pez joya africano” se está extendiendo, y al caracol tornillo (reportado por Alberto Contreras) ahora se lo encuentra casi en cualquier parte. Del lado positivo, el gobierno federal ha compilado la propuesta para la Carta Nacional

Pesquera, un informe que contiene toda la información básica sobre especies exóticas y endémicas para cada una de 10 regiones, y que se supone habrá de regular las pesquerías y la acuicultura. Contiene definiciones, sugerencias sobre uso legal y explotación, amenazas a los recursos, y en particular la recomendación de no introducir más especies acuáticas, y controlar la contaminación. Aunque no ha sido aprobada, por lo menos los niveles altos del gobierno han recibido este mensaje importante. Si las recomendaciones aparecen en la versión final, se convertirán en el instrumento de regulación de las pesquerías y la acuicultura. Debiéramos felicitar a la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura, SEMARNAP [ahora SEMARNAT], por su compilación. Está lista para impresión la versión final del reporte al WWF sobre las prioridades de conservación del Desierto de Chihuahua. Acaba de ser publicado otro libro interesante: R. Claudi y J.H. Leach, 2000, *Nonindigenous Freshwater Organisms, Vectors, Biology and Impacts* [Organismos Dulceacuícolas No-nativos, Vectores, Biología e Impactos]; Lewis Publishers. Del 9 al 11 de noviembre se llevó a cabo la reunión de ONGs “Uniendo la Cuenca”, organizada por la “Coalition for Sustainable Development of the Río Grande/Río Bravo Basin” [Coalición para el Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Grande /Río Bravo]. Los detalles, más adelante.

## Hubbs, C

(University of Texas, Integrative Biology)

### **Effect of feeding regime on *Gambusia* cannibalism**

#### ABSTRACT

*Gambusia* has a reputation for a high rate of cannibalism in the aquarium literature. In contrast, tests with well-fed fish show much lower cannibalism. A series of tests were run with new-borns exposed to adults fed daily, every two days, four days, or six days. Those fed daily had much higher survival than those fed infrequently. Much higher survival occurred with young in aquaria without predators, showing that starvation of young was not the cause for the differential survival with adults.

#### RESUMEN

### **Efecto del régimen alimenticio en el canibalismo de *Gambusia***

A *Gambusia* se le reconoce por su elevada tasa de canibalismo en la literatura de acuarios [peces de ornato]. Por el contrario, en pruebas con peces bien alimentados se registró mucho menor canibalismo. Se realizó una serie de pruebas con peces recién nacidos expuestos a adultos alimentados diariamente, cada dos, cuatro o seis días. Los alimentados a diario mostraron una supervivencia mucho mayor que los alimentados con baja frecuencia. La supervivencia de juveniles fue mucho mayor en acuarios sin depredadores, indicando que la inanición de juveniles no fue la causa de la supervivencia diferencial con adultos.

## Vredenburg, VT

(Univ. of California, Dept. of Integrative Biology and Museum of Vertebrate Zoology)

### **Exotic species and the decline of amphibians: unintended consequences on a global scale**

#### ABSTRACT

A puzzling aspect of amphibian declines is that amphibians, particularly frogs, have been declining even in large protected areas. These habitats are generally thought to be relatively unaltered and undisturbed. However, the introduction of nonnative fishes is a common practice throughout the world, and may be an important cause of declines. In the Sierra Nevada, California, the mountain yellow-legged frog has disappeared from >80% of its historic habitat during the past century. We used a survey of >1700 naturally fishless lakes and ponds in two large protected areas to describe the distribution of nonnative trout and mountain yellow-legged frogs. This survey indicated that the distributions of introduced trout and mountain yellow-legged frogs were non-overlapping. To test the hypothesis that introduced trout were driving this pattern, a fish-removal experiment was conducted over a four-year period. Frogs quickly recolonized the fish-removal lakes from nearby source populations, while numbers of frogs in fish-containing control lakes remained low and constant. These data

suggest that in some areas, the removal of exotic species may be sufficient to reverse the decline of some amphibians.

## RESUMEN

### **Especies exóticas y el descenso de anfibios: consecuencias accidentales a escala global**

Un aspecto intrigante de los anfibios es que estos organismos, en particular las ranas, han estado declinando aún en extensas áreas protegidas. Generalmente se piensa que éstos hábitats están relativamente inalterados y no perturbados. Sin embargo, la introducción de peces no nativos es práctica común en todo el mundo y puede ser una causa importante del descenso. En la Sierra Nevada, California [EUA], la rana montañesa de patas amarillas ha desaparecido en más del 80% de su hábitat histórico en el siglo pasado. En un estudio de más de 1,700 lagos y estanques naturalmente sin peces en dos extensas áreas protegidas se investigó la distribución de truchas no nativas y ranas de patas amarillas. Los resultados indicaron que las distribuciones de truchas y ranas no se traslapan. Para probar la hipótesis de que la introducción de truchas es responsable de este patrón, se realizó un experimento de remoción de peces durante cuatro años. Las ranas recolonizaron rápidamente los lagos sin truchas a partir de poblaciones vecinas, en tanto que el número de ranas en lagos con truchas permaneció constantemente bajo. Estos datos sugieren que en algunas regiones la remoción de especies exóticas puede ser suficiente para revertir el descenso de algunos anfibios.

**Collyer, ML**

(North Dakota State University)

### **Translocations and costs of parasitism for White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa***

#### ABSTRACT

Translocations of the White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*, a New Mexico State threatened species, have resulted in altered parasite communities for recently established populations. Native populations of *C. tularosa* occur at Malpais Spring and Salt Creek. Based on their genetic uniqueness and reproductive isolation in ecologically different habitats, Stockwell et al. (1998) determined that these populations represent two evolutionarily significant units (ESUs) of *C. tularosa*. Fish were translocated from Salt Creek to Mound Spring and Lost River in the 1970s; thus, the Salt Creek ESU has been twice replicated. White grubs (Diplostomatidae) heavily infect fish at Mound Spring, but do not infect fish in the Salt Creek and Lost River populations. Correlative evidence suggests that parasitism of *C. tularosa* by white grubs is costly in terms of host fitness. Parasite load shows a seasonal pattern with significantly lower levels of infection for fish during the winter ( $F_{3,104} = 3.195$ ,  $p = 0.027$ ). Based on the parasite life cycle, these data suggest that heavily infected fish have lower winter survival. Here I report experimental results on the effects of parasitism by white grubs on the survivorship and life history traits of *C. tularosa* over a 60-day period. Fish that were parasitized had significantly reduced survivorship ( $X^2_{1df} = 13.67$ ,  $p < 0.001$ ), growth rates (ANCOVA:  $F_{1,71} = 4.135$ ,  $p = 0.037$ ) and fat storage (ANCOVA:  $F_{1,71} = 11.5$ ,  $p = 0.001$ ) compared to unparasitized fish. I conclude that parasitism by white grubs is likely to impact host fitness. Further, these data suggest that the Mound Spring habitat is not a suitable habitat for replication of the Salt Creek ESU.

#### RESUMEN

### **Translocaciones y costos del parasitismo para el cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa***

Las translocaciones del cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa*, una especie amenazada en Nuevo México, han provocado alteración de las comunidades de parásitos para las comunidades recién establecidas. Existen poblaciones nativas de *C. tularosa* en el Manantial Malpais y en el Arroyo Salt. Con base en su singularidad genética y aislamiento reproductivo en hábitats ecológicamente distintos, Stockwell et al. (1998) concluyeron que estas poblaciones son dos unidades evolutivamente significativas (ESUs) de *C. tularosa*. Los peces fueron trasladados del Arroyo Salt al Manantial Mound y Río Lost en la década de 1970; por tanto, la ESU del Arroyo Salt ha sido replicada dos veces. Los peces del Manantial Mound están severamente infectados

de larvas blancas (Diplostomatidae), más no los peces del Arroyo Salt y del Río Lost. Evidencia correlativa indica que el parasitismo de *C. tularosa* por las larvas es costoso en términos de ajuste evolutivo del hospedero. La carga parasitaria muestra un patrón estacional con un menor nivel de infección en invierno ( $F_{3,104} = 3.195$ ,  $p = 0.027$ ). La información del ciclo de vida del parásito sugiere que la supervivencia de los peces muy infectados disminuye en invierno. Se reportan los resultados experimentales de los efectos de parasitismo por las larvas en la supervivencia y caracteres del ciclo de vida de *C. tularosa* en un periodo de 60 días. En los peces parasitados se redujo significativamente la supervivencia ( $X^2 \text{ 1 gl} = 13.67$ ,  $p < 0.001$ ), tasa de crecimiento (ANCOVA:  $F_{1,71} = 4.135$ ,  $p = 0.037$ ) y la reserva de grasa (ANCOVA:  $F_{1,71} = 11.5$ ,  $p = 0.001$ ) comparado con los no parasitados. Se concluye que el parasitismo por las larvas probablemente afecta el ajuste evolutivo del hospedero. Más aún, los datos indican que el hábitat del Manantial Mound no es adecuado para replicar la ESU del Arroyo Salt.

## Ward, DL

(University of Arizona, Fish and Wildlife Cooperative Research Unit)

### Effects of temperature on swimming performance of young-of-the-year flannelmouth sucker

#### ABSTRACT

The flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, is one of the few native fish species remaining in the Colorado River below Glen Canyon Dam. Survival and recruitment of juveniles into the adult population is currently low. Cold, swift water discharged below Glen Canyon Dam may impair swimming ability of young-of-the-year (YOY) flannelmouth suckers, potentially leading to increased predation and reduction of available habitat. We conducted fatigue velocity tests on YOY flannelmouth suckers in the laboratory to evaluate the effects of fish size, fish origin, water temperature, and water velocity on their ability to maintain position in a current. Fish 25 to 115 mm in total length were subjected to incremental increases in water velocity. Tests were conducted at 10, 14, and 20°C, both with and without acclimation to test temperatures. Flannelmouth suckers not acclimated to test temperatures had fatigue velocities similar to acclimated fish. For all fish sizes, swimming ability was directly related to water temperature. A 10°C decrease in water temperature resulted in up to a 40% decrease in swimming ability. Mean swimming ability of wild-caught YOY flannelmouth suckers was 6 cm/sec higher than the swimming ability of captive-reared flannelmouth suckers. We are currently using information on swimming ability to identify how changes in the temperature of water discharged from Glen Canyon Dam affect the amount of habitat available for YOY flannelmouth suckers.

#### RESUMEN

### Efecto de la temperatura en la natación de juveniles del matalote boca de franela

El matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, es una de las pocas especies nativas de peces que persisten en el Río Colorado abajo de la Presa Glen Canyon. La supervivencia y reclutamiento actual de juveniles a la población adulta son bajos. El agua fría y de flujo rápido descargada debajo de la presa puede afectar la capacidad de natación de juveniles del primer año (YOY) de esta especie; ello puede aumentar la depredación y la reducción de hábitat disponible. Se realizaron pruebas en laboratorio de velocidad de fatiga en matalotes YOY para evaluar el efecto del tamaño de los peces, su origen, temperatura y velocidad del agua sobre su capacidad de mantener la ubicación en una corriente de agua. A peces de 25-115 mm de LT se les sometió a velocidades crecientes. Las pruebas se hicieron a temperaturas de 10, 14 y 20°C con y sin aclimatación a la temperatura de prueba. Los peces sin y con aclimatación mostraron velocidades de fatiga similares. Para todas las tallas, la habilidad de natación tuvo una relación directa con la temperatura. Un descenso de 10°C en la temperatura del agua provocó una reducción de 40% en la habilidad de natación. La habilidad media de natación de YOY capturados en el campo fue 6 cm/s mayor que la de aquéllos cultivados. Con la información de la habilidad de natación se está investigando cómo los cambios en temperatura del agua descargada de la presa pudiera afectar la cantidad de hábitat disponible para matalotes YOY.



## Hoagstrom, CW

(U.S. Fish and Wildlife Service, New Mexico Fishery Resources Office)

### Significance of fluvial, sand-bed habitat to desert river minnows conservation

#### ABSTRACT

The native fish assemblage of desert and plains rivers includes a suite of fluvial specialist minnows (Cyprinidae). These rivers historically consisted of a shifting sand-bed, low, sparsely vegetated banks, and a wide floodplain. Efforts to quantify physical or biological conditions of sand-bed rivers have been limited in scope and have only been linked anecdotally to the life history of native fishes. Sand-bed rivers (rivers with an unlimited sand supply and sand to the depth of maximum scour) are hydraulically unique. In-channel morphology (bed configuration) is directly determined by mean and local velocity. Different bed configurations create and sustain different sand-bed characteristics (e.g., particle size, interstitial space) which affects connectivity between surface water, parafluvial water, and groundwater. This connection is critical to in-stream nutrient cycling and primary productivity. Historical conditions provided multiple bed configurations (habitat types) at all times. The abundance, extent, shape, and location of each bed configuration was constantly changing as discharge varied and bed sand advanced downstream. Activities associated with human development (e.g., flood control, sediment control, flow diversion, groundwater depletion, channelization) have intentionally interrupted and eliminated the very processes which maintained fluvial, sand-bed habitat. Resulting degradation has caused species loss but the true nature of such loss is difficult to quantify due to lack of ecological understanding. This lack makes river restoration for native fish conservation a challenge. The upper Rio Grande [Río Bravo] Basin (upstream of the Fall Line) provides an example of the concurrent decline of fluvial, sand-bed conditions and fluvial specialist minnows. Historical accounts document that 1900 miles of the mainstem Rio Grande, Rio Chama, and Pecos River were dominated by fluvial, sand-bed conditions. Fluvial specialist minnows were historically collected from the majority of this stretch. Reaches from which fluvial specialist minnow occurrence was poorly validated (few collections or individuals) were most poorly sampled and most heavily impacted by early developments including upstream dams, upstream diversion, channelization, and groundwater mining. Currently, phantom shiner, *Notropis orca*, is extinct. Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, is confined to 283 km of the Rio Grande, and bluntnose shiner, *Notropis simus*, is restricted to 148 km of the Pecos River. Both reaches maintain sand-beds but fluvial conditions are endangered. Speckled chub, *Macrhybopsis aestivalis*, and Rio Grande shiner, *Notropis jemezianus*, persist in the remote canyonlands of the lower Pecos and Big Bend (Rio Grande/Río Bravo), TX. However, they are only abundant in the middle Pecos River, NM, where they are associates of bluntnose shiner. Primary threats to fluvial specialist minnows are water and sediment deprivation (habitat destruction). If they are to be conserved, unique ecological features of fluvial sand-bed channels must be recognized, described, protected, and restored.

#### RESUMEN

### Importancia del hábitat fluvial lecho-arenoso para la conservación de carpas de ríos del desierto

Entre los peces nativos de ríos del desierto y llanos se incluye un grupo de carpas fluviales especialistas (Cyprinidae). Históricamente los lechos de estos ríos se componían de arena en movimiento continuo, sus bancos bajos con vegetación escasa, y una amplia planicie de anegación. Hay pocos trabajos cuantitativos sobre condiciones físicas o biológicas de los ríos de lecho arenoso, y se les ha relacionado anecdóticamente a la biología de los peces nativos. La hidrología de los ríos de lecho arenoso (suministro continuo de arena y arena a la profundidad de máxima erosión) es singular. La morfología del canal (configuración del lecho) se define por la velocidad media y local. Diferentes formas del lecho crean y mantienen diferentes características del lecho arenoso (tamaño de partícula, espacio intersticial) lo cual afecta la conectividad entre agua superficial, agua parafluvial, y agua del subsuelo. Tal conexión es crítica para el ciclo de nutrientes y la productividad primaria. Las condiciones históricas generaron múltiples configuraciones de los lechos (tipos de hábitat) en todo tiempo. La abundancia, extensión, forma y localización de cada configuración del lecho cambiaba constantemente con la variación de la descarga y la arena del lecho avanzaba río abajo. Las actividades relacionadas con el desarrollo humano (control de inundaciones y de sedimentos, desvío de flujo, agotamiento de agua subsuperficial,

canalización) han interrumpido y eliminado el mismo proceso que mantenía el hábitat fluvial de lecho arenoso. Tal degradación ha causado pérdida de especies cuya naturaleza es difícil cuantificar por el desconocimiento de la ecología del lugar. Esto convierte en un reto la restauración de los ríos para conservar a los peces nativos. La cuenca alta del Río Bravo [Río Grande] (río arriba de la Línea Fall) es ejemplo de deterioro simultáneo de condiciones fluviales de lecho arenoso y de las carpas fluviales. En registros históricos se documenta que en 1,900 millas del cauce principal del Río Bravo, Río Chama, y Río Pecos dominaban condiciones fluviales de lecho arenoso. En la mayoría de estos lugares históricamente se colectaban carpas fluviales. Los tramos donde la presencia de carpas fluviales no se comprobó (pocas colecciones u organismos) fueron más impactadas por antiguas construcciones incluyendo presas, desvíos, canalización y uso de agua del subsuelo. Actualmente se encuentra extinto la carpita de El Paso, *Notropis orca*. La carpa Chamizal, *Hybognathus amarus*, está confinada a 283 km del Río Bravo, y la carpita chata, *Notropis simus*, se restringe a 148 km del Río Pecos. En ambos tramos persisten lechos de arena aunque la condición fluvial está en peligro. La carpa pecosa, *Macrhybopsis aestivalis*, y la carpita del Bravo, *Notropis jemezianus*, sobreviven en cañones remotos de la parte baja del Río Pecos y Big Bend (Río Bravo), Texas. No obstante, sólo abundan en la porción media del Río Pecos en Nuevo México, donde se asocian a la carpita chata. Las amenazas principales para las carpas fluviales especialistas son la carencia de agua y de sedimento (destrucción de hábitat). Si se les quiere conservar, el carácter ecológico singular de los lechos de arena fluviales debe ser reconocido, descrito, protegido y restaurado.

## Varela-Romero, A

(DICTUS, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.)

### Newly documented localities for desert chub, *Gila eremica*, in tropical canyons, Río Mátape Basin, Sonora, Mexico

#### ABSTRACT

The desert chub, *Gila eremica*, recently has been described as a species surviving in extreme desert conditions in the Sonora and Mátape river basins in Sonora. Traditionally, it has been recorded occupying the headwaters of the principal rivers of its distribution. Last summer, two populations of the desert chub were found in natural tank [tinaja] habitats in La Balandrona and Las Pirinolas canyons in the southern portion of the Sierra El Aguaje mountain range in the southwesternmost Río Mátape Basin. Forty-three (52-140 mm TL) and 45 (23-75mm TL) specimens of *G. eremica* were collected from tanks with rock and sand bottoms and lush vegetational cover of palms in the canyons of La Balandrona (28°02'16.1"N, 111°07'36"W; 350 m elevation) and Las Pirinolas (28°05'32.9"N, 111°02'15.0"W, 200 m elevation), respectively. The tanks, connected by shallow streambeds in most situations, varied in depth from 0.5 to 2.5 m (dry season), and the physicochemical variables remained acceptable for occupancy by native fishes. The Sierra El Aguaje also contains El Nacapule, Las Barajitas and Los Anegados (Aguaje de Robinson) canyons, among others, which represent enclaves of tropical vegetation surrounded by desert vegetation, and where endemic plants, geographically isolated tropical species, and native fauna of conservation interest are found. This singular desert region of the Central Coast of Sonora not only offers a favorable panorama for the protection and conservation of this endemic fish, it also represents an ecologically invaluable region of the Sonoran Desert.

#### RESUMEN

### Cañones tropicales como nueva localidad de registro para la carpa del desierto, *Gila eremica*, cuenca del Río Mátape, Sonora, México

La carpa del desierto, *Gila eremica*, ha sido recientemente descrito como una especie sobreviviente a condiciones desérticas extremas en las cuencas de los ríos Sonora y Mátape en Sonora. Tradicionalmente, se ha registrado ocupando las cabeceras de los cauces principales de su distribución. En el verano reciente, dos poblaciones de esta especie fueron registradas en hábitats de tanques naturales [tinajas] en los cañones La Balandrona y Las Pirinolas en la porción sur de la Sierra El Aguaje en el extremo suroeste de la cuenca del Río Mátape. Cuarenta y tres (52-140 mm LT) y 45 (23-75 mm LT) especímenes de *G. eremica* fueron colectados desde tanques con fondos de roca y arena con importantes coberturas de vegetación de palmas en los cañones La

Balandrona (28°02'16.1"N, 111°07'36"W; 350 msnm) y Las Pirinolas (28°05'32.9"N, 111°02'15.0"W; 200 msnm), respectivamente. Los tanques, conectados entre sí por arroyos someros en la mayoría de las situaciones, variaron en profundidades de 0.5 a 2.5 m (época de secas) y las variables fisicoquímicas permanecieron aceptables para el desarrollo de los peces nativos. La Sierra El Aguaje comprende además los cañones El Nacapule, Las Barajitas y Los Anegados (Aguaje de Robinson), entre otros, y representan áreas de vegetación tropical rodeada por vegetación desértica, y en donde se han registrado especies de plantas endémicas, especies tropicales aisladas geográficamente y fauna nativa de interés para la conservación. Esta singular región desértica de la Costa Central de Sonora no sólo ofrece un panorama favorable para la protección y conservación de éste pez endémico, sino de una invaluable región ecológica del Desierto Sonorense.

## **Unmack, PJ; Minckley, WL**

(Arizona State University, Department of Biology)

### **Identifying areas of conservation priority for native fishes in the Gila River Basin using GIS**

#### **ABSTRACT**

The southwestern United States provides a stark example of a depauperate and unique native fish fauna decimated by environmental depredation, introduced non-native species, and other factors. The fauna has declined to the point where most species are biologically imperiled. Due to the restricted availability of surface water and concern for the continued existence of the fauna, the region has been intensively sampled and substantial records exist from which to build a comprehensive database of fish occurrences. As reported at last year's meeting, individual records for the Gila River Basin have been compiled from museum records, primary, and "gray" literature. Data were geographically referenced using GIS. Several components were incorporated into determining conservation priorities: present day richness for native species, threatened and endangered species richness, percentage and absolute decline in native fishes, non-native species richness, etc. Our results consisted of a table containing many factors (as outlined above) summarized by watersheds and stream reaches. These data were best suited for graphical display. There are many ways conservation priorities can be determined; we incorporated two factors, the ratio of threatened species richness to total species richness, and intactness (whether any species had been lost or not). These were divided into seven categories, with the number of watersheds for each shown in parentheses: no fish records (117), not intact and no threatened species (88), intact and no threatened species (25), not intact and 15-35% threatened species (15), intact and 15-35% threatened species (17), not intact and >40% threatened species (11), and intact and >40% threatened species (6). Results and data from our analyses are available on the Internet at <http://fish.la.asu.edu/gilafish>. Several problems arose. For example, how should a stream that once had seven native species but now has only four natives and many introduced species rank relative to one that has only ever had two native fishes and today has no exotics? Distribution of early collection records was biased by access limitations rather than covering representative areas. In recent years, few voucher specimens have been retained, and specimens of introduced species were rarely kept, so that now most recent records tend to be in "gray" literature which cannot be confirmed, checked for misidentifications, or re-examined when taxonomic changes occur. Another problem is the lack of negative data, it is not possible to know if species weren't collected because they were not present, or if they were not adequately sampled. GIS provided an excellent means by which this type of data can be analyzed. Assimilation of data into a GIS allows ease of display and high query capability. More importantly, GIS allows spatial analysis of relations among biotic and abiotic factors, including fish occurrence relative to permanency of water, geologic structure, stream gradients, altitude, land use, species associations, etc.

#### **RESUMEN**

### **Identificación de áreas de conservación prioritarias para peces nativos en la cuenca del Río Gila usando SIG**

El suroeste de los Estados Unidos es claro ejemplo de impacto sobre una ictiofauna nativa singular diezmada por depredación ambiental, introducción de especies no nativas y otros factores. Esta ictiofauna ha disminuido

hasta el punto en que la mayoría de las especies están en peligro. Debido a la limitada disponibilidad de agua superficial y al interés en la supervivencia de la fauna, la región ha sido muestreada intensamente y se han generado importantes registros para construir una base de datos extensiva sobre la distribución de peces. Como fue reportado en la reunión del año pasado, se compilaron registros para la cuenca del Río Gila a partir de museos y literatura gris y primaria. Los datos fueron georeferenciados en un SIG. Se incorporaron varios componentes para definir prioridades de conservación: riqueza actual de especies de peces nativos, no-nativos, amenazadas y en peligro, descenso relativo y absoluto de peces nativos, etc. Los resultados se resumen en una tabla con varios factores (arriba mencionados), resumiendo por cuencas y tramos de arroyos. Estos datos se prestaron para su presentación gráfica. Hay varias formas de determinar prioridades de conservación; aquí se consideran dos factores: la relación de riqueza de especies en peligro-riqueza total, y qué tan intactas se encuentran (pérdida o no de especies). Estos fueron divididos en siete categorías, mostrando en paréntesis para cada categoría el número de cuencas: sin registro de peces (117), no intactas y sin especies amenazadas (88), intactas sin especies amenazadas (25), no intactas y 15-35% de especies amenazadas (15), intactas y 15-35% de especies amenazadas (17), no intactas y más de 40% de especies amenazadas (11), e intactas y más de 40% de especies amenazadas (6). Los resultados y los datos del análisis están disponibles en la página <http://fish.la.asu.edu/gilafish>. Se identificaron varios problemas. Por ejemplo, ¿Qué categoría otorgar a un arroyo que antes tenía siete especies nativas y hoy sólo tiene cuatro y muchas introducidas comparado con otro que sólo tenía dos especies nativas y hoy no tiene exóticas? La distribución de colectas antiguas está sesgada por el acceso limitado en lugar de cubrir áreas representativas. En años recientes se han conservado pocos especímenes originales y raramente se guardaron los especímenes de especies introducidas; de manera que la mayoría de los registros recientes están en literatura “gris” que no puede ser confirmada, comprobar identificaciones erróneas, o re-examinada cuando ocurren cambios taxonómicos. Otro problema es la falta de datos negativos: es imposible saber si las especies no fueron halladas por ausencia o por error de muestreo. El SIG es una excelente herramienta para analizar este tipo de datos pues facilita la presentación y por su alta capacidad de resolución. Más aún, con el SIG se pueden realizar análisis espaciales de la relación entre factores bióticos y abióticos, incluso presencia de peces en relación a permanencia de agua, estructura geológica, gradientes de flujo, altitud, uso de suelo, asociaciones de especies, etc.

## **Cook, AE**

(Nevada Division of Wildlife)

### **First true freshwater crab found in US -- at Lake Las Vegas!**

#### **ABSTRACT**

A number of live *Geothelphusa dehaani*, a true freshwater crab of the family Potamidae, were found on two separate occasions this year on the shore of Lake Las Vegas, a 320-acre man-made lake 17 miles south of Las Vegas, Nevada. This is the first known true freshwater crab found in the United States. *Geothelphusa dehaani* is native only to Japan. It was introduced via an intentional release from a sushi bar located in a hotel adjacent to the lake. Life history data and current knowledge of population status are presented.

#### **RESUMEN**

### **Primera jaiba de agua dulce encontrada en EUA, en el Lago Las Vegas**

En dos ocasiones distintas este año se hallaron varios ejemplares vivos de *Geothelphusa dehaani*, una jaiba de agua dulce de la familia Potamidae en la orilla del Lago Las Vegas, un lago antropogénico de 320 acres ubicado a 17 millas [27.2 km] al sur de Las Vegas, Nevada. Este es el primer hallazgo, a saber, de jaiba de agua dulce en los EUA. *Geothelphusa dehaani* sólo es nativa de Japón, y fue introducida intencionalmente al lago desde un restaurant de sushi localizado en un hotel adyacente al lago. Se presentan datos sobre el ciclo de vida y conocimiento actual del estatus poblacional.

**Stein, JR<sup>1</sup>; Heinrich, JE<sup>1</sup>; Sjoberg, JF<sup>1</sup>; Hobbs, BM<sup>1</sup>; St. George, D<sup>2</sup>**

(1-Nevada Division of Wildlife; 2-US Fish and Wildlife Service, Ash Meadows National Wildlife Refuge)

**Native fish and amphibian management in southern Nevada**

**ABSTRACT**

Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, population counts continue to show a decrease. Recent counts are: August 1999, 344; October 1999, 328; December 1999, 288; February 2000, 240; April 2000, 190; June 2000, 223; and August 2000, 286. The Hoover Dam refugium continues to function properly since reactivation in 1998. Population counts at this site for December 1999, February 2000, May 2000 and July 2000 were 35, 38, 45, and 72, respectively.

The Nevada Division of Wildlife (NDOW) in cooperation with Ash Meadows National Wildlife Refuge (AMNWR) are continuing toward removal of all bass from refuge properties. The final step of the process will be their removal from Crystal Reservoir. AMNWR staff and volunteers removed 12,470 nonnative fish, crayfish, and amphibians in 1999. A large fire burned approximately 1,500 acres of the northern portion of the refuge and removed large stands of tamarisk as well as the remaining native flora there.

The winter survey for Pahranaagat roundtail chub, *Gila robusta jordani*, conducted in late January and early February 2000, resulted in 133 fish, of which 33 were juveniles. This is similar to past winter counts during the last few years. A population count during July 2000, resulted in 138 chub (68 juveniles). This continues to represent a substantial decrease from the 1998 and 1999 summer estimates. A population survey in June 1998 estimated 2,849 chub (2,596 juveniles), and the count in June 1999 enumerated only 308 chub (132 juveniles).

Hiko White River springfish, *Crenichthys baileyi grandis*, monitoring occurred in June 2000 within the Pahranaagat Valley at Crystal Spring and Hiko Spring. A population of 6,277 adult springfish was estimated at Hiko Spring using mark-recapture. The springfish at Hiko Spring make up approximately 55% of the fish assemblage. The remaining fish species found here are shortfin mollies, mosquitofish, and convict cichlids. At Crystal Spring, 350 springfish were counted during a snorkeling survey. This count represents a substantial increase from past estimates which usually were between 100 and 200 fish. Exotic aquarium fishes at Crystal Spring greatly outnumber native springfish, but proportions have yet to be determined.

The White River spinedace, *Lepidomeda albivalis*, continues to recover in the Sunnyside Creek system. A late summer count in September 1999 enumerated 1,573 spinedace representing four distinct age classes. A count is scheduled for September 2000, and results will be presented at the DFC meeting next year. As the spinedace population continues to recover, from an estimated 20 adults confined to a single spring-pool in 1995, the distribution of the species has also increased. A habitat inventory for Sunnyside Creek is being conducted for the purpose of determining habitat preferences of the spinedace. The State of Nevada is currently negotiating a conservation agreement with a neighboring ranch that has a system of springs which connect with Sunnyside Creek. This easement would perpetually protect the springs, surrounding upland plant communities, and assemblage of native fishes. It may also allow the repatriation of spinedace, covered by a "Safe Harbor" agreement.

Railroad Valley springfish, *Crenichthys nevadae*, monitoring was completed in July 2000, with the exception of populations occurring on Duckwater tribal properties. All of the sampled populations continue to remain at high levels, well above de-listing criteria: At Hay Corral Spring the estimate was 1,868; at Big Spring it was 1,733; at North Spring it was 2,509; at Reynolds Spring it was 1,135; and at Chimney Hot Spring refugium it was 3,356.

During a site visit to Big Warm Springs at Duckwater in May 2000, Mozambique tilapia were found for the first time in the system. No Railroad Valley springfish were captured at this location after extensive netting and electrofishing. The suspected source of the tilapia introduction is from a fish farm on tribal properties. The farm was known to raise only catfish in the past, but may have expanded to include other species. Law enforcement from U.S. Fish and Wildlife Service and NDOW in Las Vegas are currently conducting a criminal investigation.

Condor Canyon, the only known locality for Big Springs spinedace, *Lepidomeda mollispinis pratensis*, continues to recover from a large fire that destroyed most of the riparian and upland vegetation in July 1999. NDOW survey crews implemented standardized monitoring protocols in August 2000, and found that spinedace

numbers had slightly increased from the previous August. Population estimates ranged from 4,920/km to 200/km. Spinedace were found in the upper four of six 25-meter permanent transects.

During a survey in March-April 2000 at the Muddy River, 940 Moapa dace, *Moapa coriacea*, were counted. This is similar to numbers in the reaches surveyed in 1999. Muddy Spring, the main stem of the Muddy River, and Plummer Springs were not surveyed. The management focus on the Muddy River has been the eradication of blue tilapia. Rotenone treatments have been successful at the Aparc tributary and the refuge springs. A permanent barrier was constructed in July 2000 to prevent upstream movement of tilapia into these treated segments. Virgin chub, *Gila seminuda*, Moapa speckled dace, *Rhinichthys osculus moapae*, and Moapa White River springfish, *Crenichthys baileyi moapae*, have also been negatively impacted by the tilapia.

Virgin River native-fishes monitoring completed in Nevada by the recovery team in October and April found only four woundfin, *Plagopterus argentissimus*, and no Virgin chub. Studies using woundfin obtained from Dexter National Fish Hatchery and Technology Center continued in 2000. In October 1999, a total of 9,275 woundfin were released in Nevada reaches of the Virgin River just below the Arizona border. A portion of these fish have remained in the system resulting in reproduction and recruitment.

A program to repatriate Virgin spinedace, *Lepidomeda mollispinis mollispinis*, back into Nevada at Beaver Dam Wash has been ongoing for several years. Sampling in April and June 2000 again found adult spinedace but no recruitment.

Bio/West Inc., supported by the Southern Nevada Water Authority, continues to survey for razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, at Lake Mead. At Lake Mohave, NDOW provided assistance in the collection of 91,000 razorback sucker larvae. A portion of these were reared at the Boulder City Golf Course ponds and the Veterans Park ponds in cooperation with the Bureau of Reclamation. In 1999, these ponds provided a total of 7,500 fish for repatriation into Lake Mohave.

NDOW and cooperating agencies continued to intensively survey the population status, habitat selectivity, movement patterns, and growth rates of Amargosa toad, *Bufo nelsoni*. To date, over 2,000 adults have been implanted with PIT tags at 11 survey sites. Recapture rates during the latest surveys were above 50 %. The objective of this project is to quantify the population of Amargosa toad in Oasis Valley by using mark-recapture monitoring, and to create a model for potentially suitable habitat.

## RESUMEN

### Manejo de peces nativos y anfibios en el sur de Nevada

Los conteos del tamaño poblacional del cachorrillo de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, siguen indicando una tendencia decreciente. Las cifras recientes son: agosto 1999, 344; octubre 1999, 328; diciembre 1999, 288; febrero 2000, 240; abril 2000, 190; junio 2000, 223; y agosto 2000, 286. Desde su reactivación en 1998, el refugio de la Presa Hoover sigue funcionando adecuadamente. Los conteos para este sitio para diciembre 1999, febrero 2000, mayo 2000 y julio 2000 fueron: 35, 38, 45, y 72, respectivamente.

La División de Vida Silvestre de Nevada (NDOW, por sus siglas en inglés) junto con el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows (AMNWR, por sus siglas en inglés) siguen removiendo las lobinas introducidas anteriormente a este refugio. La última fase del proceso consistirá en remover las lobinas del Reservorio Crystal. En 1999, personal del AMNWR y voluntarios removieron 12,470 peces, langostinos y anfibios no nativos. Un gran incendio que quemó casi 1,500 acres en la porción norte del refugio, eliminó grandes bosques de pino salado [*Tamarix*] y el remanente de la comunidad de flora nativa del lugar.

Hacia finales de enero y principios de febrero de 2000 se efectuó la evaluación de invierno de carpa cola redonda de Paharanagat, *Gila robusta jordani*; se contaron 133 peces, 33 de los cuales eran juveniles. Esta cifra es similar a la de años anteriores también en invierno. En el censo de julio 2000 se encontraron 138 carpas (68 juveniles). Esto sigue indicando un descenso importante de las estimaciones de verano en 1998 y 1999. En un estudio de junio de 1998 se estimaron 2,894 carpas (2,596 juveniles). En junio de 1999 se contaron solo 308 carpas (132 juveniles).

En junio de 2000 se hizo el monitoreo del pez de manantial Hiko del Río White, *Crenichthys baileyi grandis*, dentro del Valle Pahrnanagat en los manantiales Crystal y Hiko. En el Manantial Hiko, mediante marcado-recaptura, se estimaron 6,277 peces adultos de esta subespecie. En ese sitio estos constituyeron casi el 55% de todos los peces. El resto de las especies encontradas aquí fueron topote del Atlántico, guayacón

mosquito, y una especie de cíclido, todos introducidos. En el Manantial Crystal se encontraron 350 organismos del pez del Manantial Hiko del Río White en un censo por buceo libre. Esto indica un incremento importante sobre estimaciones anteriores, que usualmente eran de entre 100 y 200 peces. Los peces exóticos de ornato en el Manantial Crystal fueron mucho más abundantes que el nativo, *C. baileyi grandis*, aunque no se han estimado proporciones específicas.

En el sistema del Arroyo Sunnyside se sigue recuperando la carpita espinuda del Río White, *Lepidomeda albivalis*. En el conteo de finales de verano en septiembre de 1999 se encontraron 1,573 peces de cuatro clases de edad. Está programado otro conteo para septiembre de 2000, cuyos resultados se presentarán en la reunión anual de noviembre de 2001. La distribución de esta especie está aumentando a medida que la población se recupera de los 20 adultos que se estimó habitaban en una sola poza en 1995. En este momento se está llevando a cabo un estudio en el Arroyo Sunnyside con el fin de identificar las preferencias de hábitat de esta especie. El Estado de Nevada está negociando un acuerdo de conservación [de la especie] con un rancho vecino que tiene un sistema de manantiales que conectan con el Arroyo Sunnyside. El arreglo permitirá la protección permanente de los manantiales, las comunidades vegetales asociadas, y el conjunto de peces nativos. Ello permitirá así mismo la repatriación de dicha carpita espinuda, respaldada por un acuerdo “Safe Harbor” [refugio].

En julio de 2000 concluyó el monitoreo del pez de manantial del Valle Railroad, *Crenichthys nevadae*, excepto para las poblaciones de las propiedades tribales de Duckwater. Todas las poblaciones muestreadas siguen exhibiendo tamaños elevados, bien arriba de los criterios para desenlistarlas: En el Manantial de Hay Corral la estimación fue de 1,868 organismos; en el Manantial Big fue de 1,733; en el Manantial North fue de 2,509; en el Manantial Reynolds fue de 1,135 peces; y la población estimada en el refugio del Manantial Chimney Hot fue de 3,356.

Durante una visita, en mayo de 2000, a los Manantiales Big Warm en Duckwater, por vez primera se encontró la exótica tilapia mosambica en el sistema. Después de intensa pesca con red y con electrodos en ese sitio, desafortunadamente ningún pez de manantial del Valle Railroad fue encontrado. Se sospecha que la fuente de introducción de tilapia es una granja de peces de las propiedades tribales. Se sabe que en esa granja antes sólo se cultivaba bagre, y es posible que ahora hayan incluido otras especies. Las autoridades de USFWS y la NDOW en Las Vegas están realizando una investigación legal.

El Cañón Condor, a saber el único sitio donde se halla la carpita espinuda de Manantiales Big, *Lepidomeda mollispinis pratensis*, se está recuperando de un incendio que en julio de 1999 destruyó la mayoría de la vegetación riparia y de los terrenos adyacentes. Los equipos de trabajo de la NDOW implementaron los protocolos de monitoreo estándar en agosto de 2000 y encontraron que la cantidad de carpitas espinudas aumentó ligeramente comparada con agosto anterior. La estimación varió de 4,920 a 200 carpitas espinudas por km. Se encontraron carpitas espinudas en los cuatro transectos más río arriba de los seis transectos permanentes, de 25 m cada uno.

En un estudio de marzo y abril de 2000, se hallaron 940 carpita de Moapa, *Moapa coriacea*, en el Río Muddy. Esto es similar a las cifras de 1999 en los tramos evaluados; no se evaluaron el Manantial Muddy, la parte principal del Río Muddy, ni los Manantiales Plummer. Los tratamientos con rotenona han sido exitosos en el tributario Apcar y los manantiales del refugio. En julio de 2000 se construyó una barrera permanente para evitar el movimiento río arriba de la tilapia y hacia estos segmentos. La tilapia también ha afectado negativamente a la carpa del Río Virgin, *Gila seminuda*, la carpita pinta de Moapa, *Rhinichthys osculus moapae*, y el pez de manantial Moapa del Río White, *Crenichthys baileyi moapae*.

En los monitoreos para peces nativos del Río Virgin efectuados en octubre y abril en Nevada por el equipo de recuperación se hallaron sólo cuatro ejemplares de carpita afilada, *Plagopterus argentissimus*, y ninguna carpa del Río Virgin. En el 2000 continuaron los estudios sobre la carpita afilada obtenida en la Granja Nacional de Peces y Centro de Tecnología de Dexter. En octubre de 1999 se liberaron 9,275 carpitas afiladas en porciones del Río Virgin en Nevada justo debajo de la frontera con Arizona. Algunos de estos peces que permanecen en el sistema se han reproducido y generado reclutas.

Ha continuado por varios años un programa para repatriar carpita espinuda del Río Virgin, *Lepidomeda mollispinis mollispinis*, de regreso a Nevada en el Arroyo Beaver Dam. De nueva cuenta, en muestreos de abril y junio de 2000 se encontraron carpitas espinudas adultas pero no se hallaron reclutas.

Continúan los estudios de Bio/West Inc. sobre el matalote jorobada, *Xyrauchen texanus*, en el Lago Mead, apoyados por la Autoridad de Agua del Sur de Nevada. En el Lago Mohave, NDOW apoyó la colecta de 91,000

larvas de esta especie. Una fracción de estas fueron cultivadas en los estanques del Club de Golf de Boulder City y del Parque de Veteranos con ayuda del Buró de Reclamación. En 1999, de estos estanques se cosecharon 7,500 peces que fueron repatriados al Lago Mohave.

NDOW y agencias colaboradoras siguen con el estudio intensivo de estatus poblacional, hábitat, selectividad, patrones de movimiento, y tasas de crecimiento del sapo de Amargosa, *Bufo nelsoni*. Hasta la fecha a más de 2,000 adultos se les han implantado marcas PIT en 11 sitios de muestreo. Las tasas de recaptura en los muestreos más recientes fueron superiores al 50%. El objetivo de este proyecto es estimar el tamaño poblacional de este sapo en el Valle Oasis mediante marcado-recaptura, así como desarrollar un modelo apropiado de hábitat potencial.

## Secor, CL

(Arizona State University, Department of Biology)

### **Evolutionary history of populations of *Pantosteus discobolus* from the Little Colorado River in Arizona and New Mexico**

#### ABSTRACT

Hypotheses of hybridization and typical evolutionary processes have been proposed to explain complex patterns of morphological variation in populations of *Pantosteus discobolus* from the Little Colorado River drainage of New Mexico and Arizona. Previous studies have supported both hypotheses, but disagreed on the relative influence of these forces in shaping variation. This study describes variation in mitochondrial and nuclear gene sequence from populations of *P. discobolus* in the Little Colorado River drainage to test these alternative hypotheses. Analysis of two mitochondrial genes indicates the existence of three forms in the Little Colorado River: *P. discobolus*, *P. plebeius*, and a unique form. Several populations contain polymorphisms of at least two of these lineages, indicating hybridization. Nutria Creek contains *P. discobolus* and *P. plebeius* haplotypes, and localities in the Little Colorado River drainage near Springerville, AZ, are mixtures of the unique *Pantosteus* and *P. discobolus* haplotypes. Patterns in nuclear genes from populations near Springerville support the mitochondrial data, but Nutria Creek appears to contain mixtures of nuclear gene alleles from *P. plebeius* and the unique form, a result not concordant with mitochondrial data. These results support previous findings and indicate that both forces have played substantial roles in generating patterns of variation observed in Little Colorado River populations of *P. discobolus*. [editors note: Both species mentioned above are placed in the genus *Catostomus* by several authors, along with several other species of “mountain” suckers.]

#### RESUMEN

### **Historia evolutiva de poblaciones de *Pantosteus discobolus* del Río Pequeño Colorado en Arizona y Nuevo México**

Se han propuesto hipótesis de hibridación y de procesos de evolución típicos para explicar patrones complejos de variación morfológica en poblaciones de *Pantosteus discobolus* del Río Pequeño Colorado de Nuevo México y Arizona. Estudios previos han apoyado ambas hipótesis, aunque están en desacuerdo en cuanto a su contribución relativa en la variación observada. El presente estudio describe la variación en la secuencia de genes mitocondrial y nuclear en poblaciones de *P. discobolus* de la cuenca del Río Pequeño Colorado con el fin de probar estas hipótesis alternativas. El análisis de dos genes mitocondriales indica que existen tres formas en el Río Pequeño Colorado: *P. discobolus*, *P. plebeius*, y una forma singular. Varias poblaciones contienen polimorfismos de por lo menos dos de estos linajes, lo cual sugiere hibridación. El Arroyo Nutria contiene haplotipos de *P. discobolus* y *P. plebeius*, mientras que en sitios de la cuenca del Río Pequeño Colorado cerca de Springerville, Arizona, se encuentran mezclas de haplotipos del *Pantosteus* singular y *P. discobolus*. Los patrones de genes nucleares de poblaciones cerca de Springerville apoyan los datos mitocondriales, sin embargo el Arroyo Nutria al parecer contienen mezclas de alelos de genes nucleares de *P. plebeius* y de la forma singular, lo cual no concuerda con los datos mitocondriales. Estos resultados apoyan hallazgos previos e indican que ambas fuerzas han jugado papeles importantes en la generación de patrones de variación observados en las poblaciones de *P. discobolus* del Río Pequeño Colorado. [Comentario editorial: Varios autores colocan a las dos



especies mencionadas arriba en el género *Catostomus*, junto con varias otras especies de matalotes “de montaña”.]

## **Rissler, PH<sup>1</sup>; Scopettone, GG<sup>1</sup>; Shea, SS<sup>1</sup>; Byers, S<sup>2</sup>**

(1-U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Western Fisheries Research Center, Reno Field Station; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Nevada Fish and Wildlife Office)

### **Using GIS and GPS to map seasonal distribution and relative density of Independence Valley speckled dace and Independence Valley tui chub**

#### **ABSTRACT**

Independence Valley speckled dace, *Rhinichthys osculus lethoporus*, and Independence Valley tui chub, *Gila bicolor isolata*, are endemic to Warm Springs Marsh, south-central Elko County, Nevada, USA. Warm Springs Marsh also harbors non-indigenous and predaceous largemouth bass, *Micropterus salmoides*, and bluegill, *Lepomis macrochirus*. The decline of the speckled dace and tui chub has been attributed to their limited distribution, habitat disturbances, and introduction of non-native fishes. Previous fish surveys in the area focused on the marsh's water sources; several warm water springheads, and virtually ignored the 300-ha marsh itself. To initiate a systemic sampling survey, Global Positioning System (GPS) and Geographic Information System (GIS) were employed. We used GIS to produce a 75-m sampling grid from a 1:100,000-scale hydrologic coverage of the marsh. The resulting grid produced 669 potential sampling points. The UTM (Universal Transverse Mercator) zone 11, NAD27 (North American Datum 1927) coordinates for the sampling grid were then downloaded into Precision Lightweight GPS Receivers to enable navigation to and from the sampling sites. Standard minnow traps were used as the capture method. The distribution of speckled dace and tui chub were highly affected by the occurrence of largemouth bass. Dace and chub were rare in areas where bass occurred. Dace were captured throughout the marsh outside of bass occurrence, while chub distribution was more patchy. Seasonally, captures of dace were highest in the spring followed by fall then summer, while chub captures were highest in spring followed by summer and fall. This information will be used by resource managers to develop management guidelines for the recovery of these two subspecies.

#### **RESUMEN**

### **Utilización de SIG y GPS para mapear la distribución estacional y densidad relativa de carpita pinta del Valle Independence y carpa tui del Valle Independence**

La carpita pinta del Valle Independence, *Rhinichthys osculus lethoporus*, y la carpa tui del Valle Independence, *Gila bicolor isolata*, son endémicas al Pantano Warm Springs, sur-centro del Condado de Elko, Nevada, EUA. El Pantano Warm Springs alberga también a la lobina negra, *Micropterus salmoides*, depredador no-indígena, y a la mojarra de agallas azules, *Lepomis macrochirus*. El descenso de la carpita pinta y la carpa tui ha sido atribuido a su distribución limitada, disturbio de hábitat e introducción de peces no nativos. Estudios previos en esa área se concentraron en las fuentes de agua del pantano (varios manantiales de aguas tibias) y virtualmente ignoraron al propio pantano de 300 ha. Se utilizaron Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y un Sistema de Información Geográfica (SIG) para instrumentar un muestreo sistemático del ecosistema. Usamos el SIG para producir una red de muestreo de 75 m de una cobertura hidrológica a escala 1:100,000 del pantano. La red resultó en 669 puntos potenciales de muestreo. Las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) zona 11, NAD27 (North American Datum 1927) para la red de muestreo fueron después descargadas en GPS Ligeros de Precisión para facilitar la navegación hacia y desde los sitios de muestreo. Para el muestreo se utilizaron trampas comunes para carpa. La distribución de la carpita pinta y la carpa tui estuvo muy influenciada por la presencia de lobina negra; raramente fueron halladas donde había lobina. Las carpitas pintas fueron capturadas por todo el pantano donde no había lobina, en tanto que la distribución de carpa tui fue más en parches. Estacionalmente, las capturas de carpita pinta fueron mayores en la primavera seguida del otoño y luego el verano, mientras que las de carpa tui fueron mayores en primavera seguida de verano y otoño. Esta información será utilizada por administradores de recursos para desarrollar líneas de manejo para recuperar estas dos subespecies.

**Butler, VL<sup>1</sup>; Delacorte, MG<sup>2</sup>**

(1-Portland State University; 2-California State University, Sacramento)

**Desert fishes of the past: archaeological fish remains from Owens Valley, California**

**ABSTRACT**

Excavation of multiple archaeological sites in Owens Valley, California, has provided a substantial assemblage of fish remains spanning much of the last 8000 years. Striking changes in taxonomic representation and body size are indicated. Large-bodied *Catostomus fumeiventris* (Owens sucker) dominates early sites that date before 4500 years ago; *Gila bicolor* (tui chub) and smaller *Catostomus* predominate in later sites that date to the last 500 years. Two main factors, environmental change and cultural use patterns, may account for these trends. The environmental explanation suggests that changes in extent and stability of aquatic habitat favored different fish taxa given differences in life history strategies. The cultural explanation holds that there was a wider expansion in resource use, leading to scheduling conflicts and shifts in fish use. These explanations are examined along with the difficulty of distinguishing environmental from cultural factors in accounting for change in the archaeological record.

**RESUMEN**

**Peces del desierto del pasado: restos arqueológicos ícticos del Valle Owens, California**

La excavación de sitios arqueológicos del Valle Owens ha aportado un importante conjunto de restos de peces que abarcan la mayor parte de los últimos 8,000 años. Se aprecian impresionantes cambios de la representación taxonómica y tamaño corporal. Individuos de cuerpo grande de *Catostomus fumeiventris* (matalote del Owens) dominan en los sitios tempranos de hace más de 4,500 años; *Gila bicolor* (carpa tui) e individuos de cuerpo más pequeño de *Catostomus* predominan en sitios más recientes que abarcan los últimos 500 años. Estas tendencias pudieran deberse a dos factores primordiales, cambio ambiental y patrones culturales de uso. La explicación relacionada con el ambiente sugiere que los cambios en extensión y estabilidad del hábitat acuático favorecerían a diferentes taxa de peces dependiendo de diferencias en las estrategias de sus ciclos de vida. La explicación relacionada con la cultura establece que había una expansión más amplia en la utilización de recursos, resultando en conflictos y cambios en el aprovechamiento de los peces. Ambas explicaciones son examinadas enfatizando la dificultad de distinguir factores culturales y ambientales para explicar el cambio en el registro arqueológico.

**Giese, AR; Hedrick, PW**

(Arizona State University, Department of Biology)

**Disease resistance in the endangered *Gila topminnow***

**ABSTRACT**

Introduced diseases pose a serious threat to endangered species. Small populations experience reduced genetic variation which may in turn increase susceptibility to novel pathogens. The *Gila topminnow*, *Poeciliopsis o. occidentalis*, currently exists in four watersheds in Arizona. Using sample fish from representative captive populations maintained at Arizona State University, we tested the resistance of *Gila topminnows* to a novel pathogen, *Vibrio anguillarum*, which causes vibriosis in fish. Results indicated differential resistance between populations. Conservation implications are discussed in the context of previously documented genetic variability between populations for genes of the major histocompatibility complex.

**RESUMEN**

**Resistencia del guatopote del *Gila* a las enfermedades**

Las enfermedades introducidas representan una seria amenaza para las especies en peligro. Las poblaciones pequeñas experimentan una reducción en la variabilidad genética que puede a su vez aumentar la

susceptibilidad a nuevos patógenos. El guatopote del Gila, *Poeciliopsis o. occidentalis*, habita en la actualidad en cuatro cuencas en Arizona. Utilizando muestras de peces de poblaciones representativas mantenidas en cautiverio en la Universidad Estatal de Arizona, se probó la resistencia de guatopotes del Gila a un patógeno nuevo, *Vibrio anguillarum*, que causa vibriosis en los peces. Los resultados indican que existe resistencia diferencial entre poblaciones. Se discuten las implicaciones para la conservación en el contexto de la variabilidad genética entre poblaciones previamente documentada para genes del complejo mayor de histocompatibilidad.

**Dowling, TE<sup>1</sup>; Carson, EW<sup>1</sup>; Markle, DF<sup>2</sup>; Cavalluzzi, MR<sup>2</sup>; Simon, D<sup>2</sup>**

(1-Arizona State University, Department of Biology; 2-Oregon State University, Department of Fisheries and Wildlife)

## **Hybridization among suckers of the Klamath River Basin, California-Oregon**

### **ABSTRACT**

The Klamath River basin contains a unique assemblage of catostomid fishes, *Catostomus rimiculus*, *C. snyderi*, *Chasmistes brevirostris*, and *Deltistes luxatus*. Past studies of morphological variation have suggested extensive hybridization among some or all of these forms, placing the latter two species in a precarious state. We examined sequence variation in two mitochondrial genes (NADH dehydrogenase subunits 2 and 4L) from each of these four species to quantify the distribution of variation among geographic locations and species. While local samples were small for many species, this approach identified significant spatial differentiation for some species (e.g., *C. rimiculus*). These haplotypes fell into four distinct evolutionary lineages: *C. rimiculus* from the Rogue River, *C. rimiculus* from the Klamath Basin, *Deltistes*, and *C. snyderi-Chasmistes*. Comparison of mtDNA haplotypes with morphological identifications was used to examine the extent of hybridization among these forms. Samples identified as *C. rimiculus* nearly always exhibited distinct mtDNA haplotypes in the same lineages that were rarely found in other species, indicating that this taxon is only rarely involved in the observed hybridization. *Deltistes luxatus* also tended to possess taxon specific haplotypes, however some *Deltistes* exhibited *C. snyderi-Chasmistes* haplotypes and vice versa. As predicted in previous studies, most hybridization involves *C. snyderi* and *Chasmistes*, as most individuals of these two species share phylogenetically similar haplotypes.

### **RESUMEN**

## **Hibridación entre matalotes de la cuenca del Río Klamath, California-Oregon**

La cuenca del Río Klamath contiene un conjunto singular de peces catastómidos, *Catostomus rimiculus*, *C. snyderi*, *Chamistes brevirostris*, y *Deltistes luxatus*. En estudios previos sobre variación morfológica se ha sugerido una extensa hibridación entre todas o algunas de estas formas, colocando a las últimas dos especies en un estado precario. Examinamos la variación secuencial en dos genes de mitocondria (sub-unidades 2 y 4L de NADH-deshidrogenasa) de cada una de estas cuatro especies para cuantificar la variación entre sitios geográficos y especies. Aunque las muestras locales fueron pequeñas para muchas especies, se detectaron diferencias espaciales significativas para algunas especies (v.g., *C. rimiculus*). Estos haplotipos se ubicaron en cuatro linajes evolutivos diferentes: *C. rimiculus* del Río Rogue, *C. rimiculus* de la Cuenca del Klamath, *Deltistes*, y *C. snyderi-Chamistes*. Se usó la comparación de haplotipos mtADN con identificaciones morfológicas para investigar la cantidad de hibridación entre estas formas. Las muestras identificadas como *C. rimiculus* casi siempre mostraron haplotipos mtADN particulares en los mismos linajes que raramente se hallaron en otras especies, lo que indica que este taxon se relaciona raramente con la hibridación observada. *Deltistes luxatus* también tiende a poseer haplotipos típicos de su taxon, aunque algunas *Deltistes* mostraron haplotipos *C. snyderi-Chamistes* y viceversa. Como se había predicho en otros estudios, la mayor parte de la hibridación implica a *C. snyderi* y *Chamistes*, pues la mayoría de los organismos de ambas especies comparten haplotipos filogenéticamente similares.

## **García de León, FJ<sup>1</sup>; Hendrickson, DA<sup>2</sup>**

(1-Laboratoria de Biología Integrativa, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México; 2-Texas Memorial Museum and Section of Integrative Biology, University of Texas at Austin.)

### **A new tool for an old problem: Microsatellite DNA and polymorphism of *Cichlasoma minckleyi* in Cuatro Ciénegas, Coahuila**

#### **ABSTRACT**

This paper communicates our isolation of microsatellite loci for genetic studies of the polymorphic cichlid, *Cichlasoma minckleyi*, of Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. Microsatellite markers are recognized for several desirable characteristics, including a high mutation rate which results in high polymorphism; they are not subject to selection so the polymorphism is balanced by mutation and genetic drift; and specimens don't have to be sacrificed to be genotyped. Debate continues regarding whether the different morphs of *C. minckleyi* (molluscivore, detritivore and piscivore) represent different species or different morphs maintained by selection pressures during development. It's possible that previously used genetic markers (allozymes) with low variability were incapable of answering this question, so we decided to investigate the potential of highly variable microsatellites as a tool to help resolve this dilemma. We captured and took fin clips from 40 individuals of each primary morph (molluscivore and detritivore) from one locality, and from 20 of the rare piscivore morph. The microsatellites had been obtained from a partial genomic bank of total DNA of *C. minckleyi*. Screening of the bank was done using non-radioactive methods employing DIG oligonucleotide-tailing kits. Six types of oligonucleotide probes were used simultaneously in the screening: di, tri and tetranucleotides. One hundred and sixty four positive clones were obtained from a total of 1330 bacteria containing recombinant plasmids with *C. minckleyi* genome fragments. Thirty of these clones are in the process of being sequenced at the time of this writing and at least 10 loci will be employed for the analysis of genetic differences between morphs. We hope to report results when this paper is presented.

#### **RESUMEN**

### **Una nueva herramienta para un viejo problema: Microsatélites de ADN y el polimorfismo en *Cichlasoma minckleyi* de Cuatro Ciénegas, Coahuila**

Se presenta un avance de la obtención de loci microsatélites para el estudio genético de los distintos morfos de *Cichlasoma minckleyi* de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. Los marcadores del tipo microsatélites presentan ciertas características deseables; entre ellas nos interesa comentar: su alta tasa de mutación, que resulta en un alto polimorfismo; no estar sujetos a presiones de selección por lo que el polimorfismo se mantiene por un balance entre la tasa de mutación y la deriva genética; no se requiere sacrificar al ejemplar para definir el genotipo de los individuos. Hasta ahora no se ha resuelto el viejo problema de si los diferentes morfos de *C. minckleyi* (moluscívoro, detritívoro y piscívoro) representan especies diferentes o sólo se trata de un polimorfismo mantenido por presiones de selección durante la ontogénia. Es posible que el empleo previo de marcadores genéticos (aloenzimas) poco variables no haya permitido explicar eficientemente la presencia de este polimorfismo. Para intentar resolver este dilema se pensó en el uso de microsatélites porque podrían ser informativos debido precisamente a su alta tasa de mutación. Para ello se hicieron colectas capturándose 40 individuos de cada morfo principal (moluscívoro y detritívoro) en una localidad, y 20 del morfo más raro, el piscívoro. Los microsatélites se han obteniendo a partir de un banco genómico parcial de ADN total de *C. minckleyi*. El escrutinio del banco se hizo mediante métodos no radioactivos empleando el kit "tailing" DIG oligonucleótidos. Para el escrutinio del banco se usaron simultáneamente seis tipos de sondas oligonucleótidas con motivos di, tri y tetranucleótidos. Se obtuvieron 164 clones positivos de un total de 1,330 bacterias conteniendo plásmidos recombinantes con fragmentos del genoma de *C. minckleyi*. Se secuenciarán 30 clones y se obtendrán al menos 10 loci que serán empleados para el análisis genético de los diferentes morfos. Se espera que para el momento de la presentación de esta ponencia se tengan más avances en esta investigación.

## Garrett, GP<sup>1</sup>; Edwards, RJ<sup>2</sup>; Allan, NL<sup>3</sup>

(1-Texas Parks & Wildlife, HOH Research Station; 2-University of Texas-Pan American, Department of Biology; 3-U.S. Fish and Wildlife Service)

### Desert fishes research and management in Texas during 2000

#### ABSTRACT

Devils River minnow, *Dionda diaboli*: An intensive inventory of the Devils River was completed in July 2000. This data, coupled with results from the artificial stream studies, will be used to determine habitat requirements and conservation needs. Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*: The last location for Pecos pupfish in Texas has suffered greatly from the drought and little water remains. A salt cedar eradication program was initiated by the Fort Worth Zoo to preserve what little water is left. A brood stock from Salt Creek was moved to the zoo as insurance against total loss. Pecos pupfish from Salt Creek were also stocked into a 1.7-hectare, ciénega-like pond constructed under the Landowner Incentive Program of the state of Texas, a first-ever conservation agreement with a private landowner in west Texas. Comanche Springs pupfish, *Cyprinodon elegans*: Ongoing surveys at the San Solomon Ciénega indicate large populations of both Comanche Springs pupfish and Pecos gambusia, *Gambusia nobilis*. Unfortunately, nearby Phantom Lake Springs have failed. Leon Springs pupfish, *Cyprinodon bovinus*: Phase II of the Diamond-Y Draw renovation was completed in March 2000. Results indicate the project has successfully repatriated Leon Springs pupfish to its only remaining habitat in the wild. A continuous flow monitoring gage has been installed at Diamond-Y Spring to document springflow trends. Exotics: The loricariid vermiculated sailfin catfish, *Pterogoplichthys disjunctivus*, is now apparently established in the San Antonio River and elsewhere in Texas, including the San Marcos River, which contains four federally endangered and threatened species, and the Buffalo Bayou drainage in Houston. This species has also been found in the Tampa, Florida, area where it is commonly raised in tropical fish farms. The species is native to the Río Madeira drainage (Amazon River basin) of Brazil and Bolivia. It is presently unknown what impact this new introduction will have, but may impact native species that eat algae and other bottom foods. This brings the total number of introduced South American armored catfishes established in Texas waters to two species.

#### RESUMEN

### Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante el año 2000

Carpa diablo, *Dionda diaboli*: En julio de 2000 concluyó un intenso inventario en el Río Devils. Los datos, junto con resultados de estudios de corrientes artificiales, serán utilizados para determinar el requerimiento de hábitat y necesidades de conservación. Cachorrillo del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*: El último de los sitios para esta especie en Texas ha sido impactado por la sequía y queda poca agua. Dio inicio un programa de erradicación de pino salado (*Tamarix ramosissima*) del Zoológico de Forth Worth para preservar la poca agua que queda. Con el fin de evitar su pérdida total, se trasladó un stock de reproductores del Arroyo Salt al zoológico. Se sembraron cachorrillos del Pecos también en un estanque parecido a una ciénega, de 1.7 hectáreas, dentro del Programa de Incentivos a Propietarios, y mediante un acuerdo de conservación sin precedente con un propietario del oeste de Texas. Cachorrillo de Manantiales Comanche, *Cyprinodon elegans*: Estudios actuales en la Ciénega San Salomón indican la existencia de grandes poblaciones de esta especie y de la guayacón del Pecos, *Gambusia nobilis*. Desgraciadamente, en esta área los Manantiales del Lago Phantom ahora no producen agua superficial. Cachorrillo de Manantiales León, *Cyprinodon bovinus*: En marzo de 2000 terminó la Fase II de la renovación del Arroyo Diamond-Y. Los resultados indican que el proyecto ha repatriado con éxito a esta especie a su único hábitat natural remanente. Se instaló un medidor de monitoreo continuo de flujo en el Arroyo Diamond-Y para registrar la tendencia del flujo. Especies exóticas: El bagre aletón vermiculado (Loricariidae, bagres chupadores azadores), *Pterogoplichthys disjunctivus*, al parecer ya está establecido en el Río San Antonio y en otros lugares en Texas, incluyendo el Río San Marcos, el cual contiene cuatro especies amenazadas y en peligro, y en la cuenca del Bufalo Bayou en Houston. A esta especie también se la encuentra en Tampa, Florida, donde comúnmente se cultiva en granjas de peces tropicales de ornato. La especie es nativa de la subcuenca del Río Madeira (cuenca del Río Amazonas) en Brasil y Bolivia. Se desconoce cuál será el impacto de esta

introducción, pero pudiera afectar a las especies nativas que comen algas y otros alimentos del fondo. Con esta son dos las especies sudamericanas de bagres introducidas que se establecen en aguas de Texas.

## **Czapla, TE**

(U.S. Fish and Wildlife Service)

### **Upper Colorado River Recovery Program endangered-fish stocking results**

#### **ABSTRACT**

Since 1996, experimental and augmentation stockings have been occurring with predominantly razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, and bonytail, *Gila elegans*, in the Upper Colorado River and Green River subbasins. Over the past few years, hatcheries have been able to produce sufficient numbers of fish to stock. In addition, river and wetland acclamations have promoted better survival of smaller fish. One of the greatest successes to date has been the appearance of hatchery-stocked razorback sucker, in reproductive state, to the spawning bar in the middle Green River. Future stocking developments will more than likely involve wetland depressions and potentially fewer, but larger fish.

#### **RESUMEN**

### **Resultados de la introducción de peces en peligro por el Programa de Recuperación del Alto Río Colorado**

Desde 1996 se realiza siembra experimental y para incremento poblacional sobre todo del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, y carpa elegante, *Gila elegans*, en las subcuencas del alto Río Colorado y Río Green. En los últimos años las granjas han logrado producir suficientes peces para siembra. Además, el cuidado de ríos y humedales han incrementado la supervivencia de los peces más pequeños. Uno de los mayores éxitos a la fecha es el hallazgo de matalotes jorobado cultivados, maduros, en la barra de desove de la parte media del Río Green. Es muy probable que los desarrollos futuros para la siembra de peces involucren los humedales, y menor número de peces pero de mayor tamaño.

## **Rinne, JN**

(USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station)

### **Recent changes in fish statistics: Verde River, Arizona**

#### **ABSTRACT**

Decline in total fish abundance, changes in community composition, dramatic decline to disappearance of native species, increase in nonnative species, and lack of recruitment of native species have recently been recorded in the upper Verde River, Arizona. Hydrographs during these changes in fish statistics have included both peakflow, flood events and the current, sustained (4-year), predominantly baseflow regime. Paralleling changes in fish statistics have been notable changes in aquatic habitat. Both natural (hydrograph) and anthropogenic (fishery and grazing management) factors are discussed as interdependent legislators of the short- and long-term sustainability of viable native fish populations in the upper Verde River.

#### **RESUMEN**

### **Cambios recientes en estadísticas de peces: Río Verde, Arizona**

En la parte alta del Río Verde, Arizona, en forma reciente se han registrado: descenso en la abundancia total de peces, cambios en la composición de la comunidad, descenso dramático o desaparición de especies nativas, aumento de especies no nativas, y falta de reclutamiento de especies nativas. La hidrografía durante estos cambios incluye: flujos máximos, inundaciones, además del régimen actual sostenido (cuatro años) de flujo predominantemente basal. Junto con los cambios en las estadísticas de peces se han observado cambios notables en el hábitat acuático. Se discute el impacto de factores naturales (hidrografía) y antropogénicos (pesca y manejo

de campos de pastoreo) en la sustentabilidad a corto y largo plazo de las poblaciones nativas viables de la parte alta del Río Verde.

## **Swift-Miller, S<sup>1</sup>; Alves, J<sup>2</sup>; Chubb, S<sup>3</sup>; Paroz, Y<sup>4</sup>; Wilkinson, P<sup>5</sup>**

(1-U.S. Forest Service, Rio Grande National Forest, Monte Vista, CO; 2-Colorado Division of Wildlife, Monte Vista; 3-U.S. Forest Service, Southwestern Regional Office, Albuquerque, NM; 4-New Mexico Department of Game and Fish, Albuquerque; 5-New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe.)

### **Overview of native fish research and management in the upper Rio Grande Basin of Colorado and New Mexico during 2000**

#### **ABSTRACT**

Research and management activities in the upper Rio Grande [Río Bravo] basin of Colorado and New Mexico this year focused on securing in-stream flows, construction of a new aquatic species hatchery, population surveys and monitoring, fish-migration barrier surveys, collection of genetic samples, restoration and habitat improvement projects, educational activities, initial planning for the development of an interactive native-fishes geospatial database, and drafting a Rio Grande cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii virginalis*, Management Plan. In Colorado, the year 2000 was highlighted by the signing of an historic decree in Colorado's Water Division 3, granting the Río Grande National Forest Federal Reserve water rights. The decree is the product of six years of intense negotiations between the San Luis Valley Water Users, the Department of Justice, and the Colorado Attorney General's Office. This is the first settlement of its kind in the nation, providing a level of protection previously unachieved, requiring the protection of base and high flows in all streams in the Rio Grande National Forest (RGNF). The flows protected, on average, will require over 90% of flow to be maintained in-stream.

Another highlight was this year's opening of a new Aquatic Species Restoration facility in Alamosa. The Colorado Division of Wildlife, in cooperation with the Colorado Water Conservation Board and "Go Colorado," sponsored the new facility, dedicated to Colorado's rare and imperiled native aquatic species, including fishes, amphibians, and mollusks. Rio Grande sucker, *Catostomus plebeius*, and Rio Grande chub, *Gila pandora*, are currently being reared at the facility, as are many other species from drainages of the Colorado, Arkansas, and Platte rivers.

Other activities in Colorado included: Rio Grande cutthroat trout spawntaking operations (over 90,000 eggs collected for hatchery rearing); stocking Rio Grande cutthroat trout into more than 40 wilderness lakes; monitoring of historic and translocated populations of Rio Grande native fishes; conducting habitat assessments and stream improvement projects; constructing a fish-migration barrier; collecting genetic samples; removing non-native fishes from native fish habitats by electrofishing; and continuing an active public outreach/education program.

The Southwestern Region U.S. Forest Service is funding cooperative studies with the Rocky Mountain Research Station (RMRS) in Flagstaff, Arizona, the RGNF in Colorado (Region 2), New Mexico Department of Game and Fish (NMDGF), and New Mexico State University to develop an interactive geospatial database that will: 1) describe the distribution, status, and co-occurrence of Rio Grande cutthroat trout and associated native fishes (Rio Grande sucker, Rio Grande chub, and others); 2) identify extent and effects of non-native fishes, whirling disease vectors, and land-use practices on native fish species; and 3) assist in locating and prioritizing suitable locations for expansion of native fishes.

In cooperation with NMDGF, the Carson and Santa Fe national forests participated this summer in the extensive collection of cutthroat trout fin clips as samples for microsatellite DNA analysis.

RMRS personnel from Laramie, Wyoming, trained field personnel from the Carson, Santa Fe, and Río Grande national forests in basin-wide fish population survey techniques. Population survey data were collected in the drainage of a future restoration project planned in coordination with NMDGF. These activities were filmed and shown on a July 2000 "New Mexico Outdoors" television show. Similar population surveys were accomplished in wilderness streams in the Lincoln National Forest and throughout the RGNF. The Gila National Forest is completing the final stages of NEPA for a planned Rio Grande cutthroat trout restoration project on Animas Creek. The Ladder Ranch (Turner Endangered Species Fund), U.S. Fish and Wildlife

Service, and NMDGF are cooperators. The overall goal is to restore approximately 30 miles of stream to Rio Grande native fish assemblages.

The RMRS released a progress report on their 1999-surveys of fish-migration barriers related to the security of Rio Grande cutthroat trout in the Carson and Santa Fe national forests. Twenty-five streams were surveyed. Of those, two (8%) were unprotected by migration barriers, ten (40%) had barriers which were considered stable and functioning, two (8%) were found to have non-native trout above the barrier, six (24%) had unstable barriers, five (20%) had culverts that may act as partial barriers, and two (8%) were not defined. A new location for Rio Grande cutthroat trout was identified. Additional barrier stream surveys continued through the summer of 2000 with national forest support.

The Carson National Forest also: 1) continued maintenance of fish-migration barriers and removal of exotic trout to provide protection for Rio Grande cutthroat trout populations; 2) conducted population surveys and monitoring of two stream restorations which indicated both were very successful; and 3) in cooperation with New Mexico Trout and Sangre de Cristo Flyfishers, planted cottonwoods and willows in a Rio Grande cutthroat trout drainage.

## RESUMEN

### **Resumen de la investigación y manejo de peces nativos en la cuenca alta del Río Grande de Colorado y Nuevo México durante el año 2000**

Los trabajos de investigación y manejo en la cuenca alta del Río Bravo [Rio Grande] de Colorado y Nuevo México en este año se centraron en asegurar el flujo de los cauces, construcción de una nueva granja para especies acuáticas, muestreo y monitoreo de poblaciones, evaluación de barreras de migración, colecta de muestras genéticas, proyectos de restauración y mejoramiento de hábitats, actividades educativas, planeación inicial para el desarrollo de una base de datos geoespacial interactiva sobre peces nativos, y elaboración de un Plan de Manejo para la trucha degollada del Bravo, *Oncorhynchus clarkii virginalis*. En Colorado, el año 2000 se caracterizó por la firma de un decreto histórico en la División 3 de Agua de Colorado, que le otorga derechos de agua a la Reserva Federal Bosque Nacional Rio Grande. El decreto es producto de seis años de intensas negociaciones entre los usuarios del agua del Valle de San Luis, el Departamento de Justicia, y la Oficina del Abogado General de Colorado. Este es el primer acuerdo de su tipo en el país que proporciona un nivel de protección sin precedente y demanda la protección de flujos basales y altos en todos los cauces en el Bosque Nacional Rio Grande (RGNF, por sus siglas en inglés). Los flujos protegidos requerirán que en promedio 90% del flujo se mantenga dentro del cauce.

Otro acontecimiento fue la apertura en este año de una nueva instalación para Restauración de Especies Acuáticas en Alamosa. La División de Vida Silvestre de Colorado y la Junta de Conservación de Agua de Colorado y “Go Colorado” patrocinaron la instalación, dedicada a las especies nativas raras y en peligro de Colorado, incluyendo peces, anfibios y moluscos. El matalote del Bravo, *Catostomus plebeius*, y la carpa del Bravo, *Gila pandora*, están siendo cultivadas en la instalación, lo mismo que muchas otras especies de las cuencas de los ríos Colorado, Arkansas y Platte.

Otras actividades en Colorado incluyeron: operaciones de desove de la trucha degollada del Bravo (más de 90,000 huevos colectados para crecimiento en granjas); siembra de trucha degollada del Bravo en más de 40 lagos naturales; monitoreo de poblaciones nativas del Río Bravo [Rio Grande] históricas y translocadas; proyectos de evaluación de hábitats y mejora de arroyos; construcción de una barrera de migración de peces; colecta de muestras genéticas; remoción por electropesca de peces no nativos; y continuación de un programa activo de extensión/educación al público.

La Región Suroeste del Servicio de Bosques de EUA está financiando estudios conjuntos con la Estación de Investigación de las Montañas Rocosas (RMRS, por sus siglas en inglés) en Flagstaff, Arizona, el RGNF en Colorado (Región 2), el Departamento de Caza y Pesca de Nuevo México (NMDGF, por sus siglas en inglés), y la Universidad Estatal de Nuevo México, para desarrollar una base de datos geoespacial interactiva con el fin de: 1) describir la distribución, estatus y co-ocurrencia de trucha degollada del Bravo y especies nativas asociadas (matalote del Bravo, carpa del Bravo, y otros); 2) identificar la cantidad y efectos de peces no nativos, vectores de la enfermedad “whirling” [nadando en espiral], y prácticas de uso de suelo sobre especies nativas; y 3) ayudar a localizar y dar prioridad a sitios potenciales para la expansión de poblaciones de peces nativos.



En cooperación con el NMDGF, los bosques nacionales de Carson y Santa Fe participaron este verano en la colecta extensiva de trozos de aleta de truchas degollada como muestras para análisis de ADN microsatelital.

Personal de la RMRS de Laramie, Wyoming, entrenaron a personal de campo de los bosques nacionales de Carson, Santa Fe, y Rio Grande en técnicas de muestreo de poblaciones para toda la cuenca. Se colectaron datos poblacionales en la cuenca de un proyecto de restauración futuro planeado en coordinación con el NMDGF. Estas actividades fueron grabadas y mostradas en el programa de televisión “New Mexico Outdoors” de julio de 2000. Se realizaron evaluaciones similares en arroyos naturales en el Bosque Nacional Lincoln y en todo el RGNF. El Bosque Nacional Gila está concluyendo las etapas finales de NEPA para el proyecto planeado de restauración de trucha degollada del Bravo en el Arroyo Animas. Colaboran el Rancho Ladder (Fondo Turner para Especies en Peligro), el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA, y el NMDGF. El objetivo final es restaurar casi 30 millas de cauce para grupos de peces nativos del Río Bravo [ Rio Grande].

La RMRS distribuyó un informe de avances de sus evaluaciones de 1999 sobre barreras de migración de peces en relación a la seguridad de la trucha degollada del Bravo en los bosques nacionales de Carson y Santa Fe. Se evaluaron 25 arroyos. De estos, dos (8%) no tenían barreras de migración, diez (40%) tenían barreras consideradas estables y en funcionamiento, dos (8%) tenían truchas no nativas río arriba de la barrera, seis (24%) tenían barreras inestables, cinco (20%) tenían alcantarillas que posiblemente pueden servir como barreras parciales, y dos (8%) no fueron definidas. Se identificó un nuevo sitio con trucha degollada del Bravo. La evaluación adicional de barreras en todo el verano de 2000 continuó con el apoyo del Servicio Forestal Nacional.

El Bosque Nacional de Carson, ha continuado: 1) con el mantenimiento a barreras de migración de peces y remoción de truchas exóticas para proteger a las poblaciones de trucha degollada del Bravo; 2) realizado evaluaciones poblacionales y monitoreo de dos restauraciones de arroyos que mostraron ser muy exitosas; y 3) en colaboración con “Trucha Nuevo México” y pescadores deportivos de [la sierra] “Sangre de Cristo Flyfishers”, ha sembrado alamos y sauces en una cuenca donde hay trucha degollada del Bravo.

## **Turner, TF; Alo, D**

(University of New Mexico, Department of Biology and Museum of Southwestern Biology)

### **Temporal genetic variation and effective population size in Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*: a preliminary evaluation**

#### **ABSTRACT**

We studied temporal genetic variation at a panel of nuclear DNA microsatellite loci of the endangered Rio Grande silvery minnow. Samples were taken at a single location over two generations (1999-2000) to estimate levels of genetic diversity in the species, and to evaluate temporal changes in genetic diversity. Preliminary analysis indicated a higher frequency of heterozygotes than expected under Hardy-Weinberg equilibrium for three of five loci studied. Short-term heterozygote excess is expected when a population has undergone recent and dramatic declines in abundance. Temporal shifts in genetic diversity were used to estimate the current (variance) effective population size, but accuracy of these estimates may be compromised by small sample sizes (ca. 50 individuals per year class).

#### **RESUMEN**

### **Variación genética temporal y el tamaño efectivo de población de la carpa Chamizal, *Hybognathus amarus*: una evaluación preliminar**

Se investigó la variabilidad genética temporal en un panel de loci microsatelitales de ADN nuclear de la carpa Chamizal, especie en peligro de extinción. Se tomaron muestras en un sólo sitio durante dos generaciones (1999-2000) para evaluar la diversidad genética de la especie y sus cambios temporales. Los resultados preliminares indican una mayor frecuencia de heterocigotos que la esperada bajo equilibrio Hardy-Weinberg en los tres loci considerados. Cuando una población ha experimentado un reciente descenso dramático de abundancia se esperaría encontrar un exceso de heterocigotos a corto plazo. Con base en los cambios temporales de diversidad genética se estimó el tamaño efectivo actual (varianza), aunque la estimación pudo haber sido afectada por el pequeño tamaño de las muestras (alrededor de 50 organismos por clase anual).

## **Cook, AE<sup>1</sup>; Byers, SB<sup>2</sup>**

(1-Nevada Division of Wildlife; 2-USFWS, Nevada Fish & Wildlife Office)

### **Northern Nevada area report**

#### **ABSTRACT**

An update on northern Nevada desert fishes is presented, including brief reports on cui-ui, *Chasmistes cujus*, Independence Valley speckled dace, *Rhinichthys osculus lethoporus*, Hiko White River springfish, *Crenichthys baileyi grandis* (Blue Link Refugium population), relict dace, *Relictus solitarius*, Lahontan cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii henshawi*, Bonneville cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii utah*, and “Piute” cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii clarkii*.

#### **RESUMEN**

### **Informe del área del norte de Nevada**

Se presenta una actualización de los peces de desierto en el norte de Nevada, incluyendo reportes breves sobre matalote cui-ui, *Chasmistes cujus*, carpita pinta del Valle Independence, *Rhinichthys osculus lethoporus*, pez de manantial Hiko del Río White, *Crenichthys baileyi grandis* (población del Refugio Blue Link), carpita relicta, *Relictus solitarius*, trucha degollada de Lahontan, *Oncorhynchus clarkii henshawi*, trucha degollada de Bonneville, *Oncorhynchus clarkii utah*, y trucha degollada “Piute”, *Oncorhynchus clarkii clarkii*.

## **Phelps, J; Wald, M; Unmack, PJ**

(Arizona State University, Department of Biology)

### **Winter reproduction of introduced poeciliids in warm springs**

#### **ABSTRACT**

Numerous poeciliid fishes have been introduced into warm springs in the western United States, a novel environment due to their constant warm temperatures. This provides an ideal situation for testing of hypotheses relating to factors influencing reproduction, e.g., changes in photoperiod versus seasonal temperature variation. Unfortunately, these introductions have also resulted in declines of native species, and the only real option for controlling exotics is removal, usually achieved via ichthyocide application. Removal is more likely to succeed when populations are at their lowest level and/or non-reproductive, since young can inhabit the extreme shallow margins and avoid poisoning. We sampled multiple populations of exotic poeciliids: *Gambusia affinis*, *Poecilia mexicana*, *P. latipinnis*, and *P. reticulata*, autumn through spring, to test if reproduction was occurring based on the presence of developing embryos. Principal sites included springs in Ash Meadows, and Rogers Spring (Lake Mead), both in Nevada, and Watson Wash, Arizona. Single samples were obtained from an additional seven springs. In all species, winter reproductive output was lower than in spring and varied among localities at the same time of year. All guppy populations were reproductive through winter, while the remaining species had some populations which were non-reproductive, and others reproducing only at relatively low levels. These results demonstrate considerable variation, even between geographically proximate springs with similar habitat parameters. If eradication efforts were to be attempted and one were concerned about juvenile survival, January would be the most appropriate time to treat a spring. Reproductive potential would be lowest and marginal habitats coldest (at least at night), hence more likely avoided by juvenile poeciliids.

#### **RESUMEN**

### **Reproducción invernal de poecílicos introducidos en manantiales tibios**

Se han introducido varias especies de peces poecílicos en manantiales tibios del oeste de Estados Unidos, un nuevo ambiente por su temperatura constantemente tibia. Esto representa una situación ideal para probar hipótesis relativas a factores que influyen la reproducción, v.g., cambios en el fotoperíodo vs. variación estacional de temperatura. Desgraciadamente, estas introducciones también han causado el descenso de especies

nativas, de forma que la única opción para controlar a los exóticos es su remoción, generalmente mediante el uso de ictiocidas. Es más probable el éxito de las remociones cuando las poblaciones están en su mínimo nivel y/o en descanso reproductivo, ya que los juveniles pueden habitar los márgenes muy someros y evitar el envenenamiento. De otoño hasta primavera hicimos un muestreo de varias poblaciones de poecílicos exóticos: *Gambusia affinis*, *Poecilia mexicana*, *P. latipinnis*, y *P. reticulata*, para verificar si estaba llevándose a cabo reproducción a juzgar por los embriones en desarrollo. Los sitios principales incluyeron manantiales en Ash Meadows, y Manantial Rogers (Lago Mead), los dos en Nevada, y en Arroyo Watson, Arizona. Se tomó una muestra adicional de cada uno de otros siete manantiales. Para todas las especies, la reproducción de invierno fue menor que la de primavera, variando entre localidades en el mismo momento del año. Todas las poblaciones del gupi [*P. reticulata*] estaban en reproducción en invierno, mientras que de las otras especies se detectaron poblaciones que no se reprodujeron o lo hicieron a un nivel relativamente bajo. Estos resultados muestran que hay considerable variación, aún entre manantiales relativamente cercanos con parámetros de hábitat similares. Si habrán de realizarse trabajos de erradicación y a uno le preocupa la supervivencia de juveniles, sería más adecuado tratar los manantiales en enero. El potencial reproductivo sería el más bajo y los hábitats marginales más fríos (por lo menos de noche), y por lo tanto menos probable que los poecílicos juveniles los ocupen.

## McDermott, KS; Brandt, TM

(U.S. Fish and Wildlife Service, National Fish Hatchery & Technology Center)

### Infection relationships between an exotic digenetic trematode and native fishes in springs of west Texas

#### ABSTRACT

An exotic digenetic trematode tentatively identified as *Centrocestus formosanus* was found in three spring systems in west Texas: San Solomon Springs (Reeves Co.), Phantom Lake Springs (Jeff Davis Co.) and San Felipe Springs (Val Verde Co.). These springs are home to several threatened and endangered fishes and degree of infection by the parasite varied among springs, fish species and collection date. Impact on the native fishes appears minimal now, but epidemiology of the parasite is unknown. Six species of these native fishes, comprising two genera, were infected experimentally to determine if there were differences among species and genera in mean parasite load and development of the parasite over time. Twenty individuals each of *Cyprinodon elegans*, *C. bovinus*, *C. eximius*, *Gambusia nobilis*, *G. gagei* and *G. affinis* were exposed in the laboratory to parasite cercariae. Significant differences in mean parasite load were found among species of the same genus ( $p < 0.0001$  for *Gambusia*,  $p < 0.05$  for *Cyprinodon*), and differences in developmental stage during the same time interval were found between the two genera. Infection and development of the parasite appears to be highly variable among fish species.

#### RESUMEN

### Relaciones de infección entre un tremátodo digénico exótico y peces nativos en manantiales del oeste de Texas

Se encontró un tremátodo digenético exótico, tentativamente identificado como *Centrocestus formosanus*, en tres sistemas de manantiales en el oeste de Texas: Manantiales San Salomón (condado de Reeves), Manantiales del Lago Phantom (condado de Jeff Davis) y Manantiales San Felipe (condado de Val Verde). Estos manantiales albergan a varias especies de peces amenazadas y en peligro y el grado de infección por el parásito varía entre manantiales, especies de pez y fecha de colecta. El impacto en las especies nativas parece ser mínimo por ahora, aunque se desconoce la epidemiología del parásito. Seis especies de estos peces nativos, que se incluyen en dos géneros, fueron infectadas experimentalmente para determinar si existían diferencias entre especies y géneros en la carga media de parásitos y en el desarrollo de los parásitos con el tiempo. En el laboratorio se expuso a 20 organismos de cada una de las especies *Cyprinodon elegans*, *C. bovinus*, *C. eximius*, *Gambusia nobilis*, *G. gagei* y *G. affinis* a las cercarias del parásito. Se encontró diferencias significativas en la carga parasitaria media entre especies del mismo género ( $p < 0.0001$  para *Gambusia*,  $p < 0.05$  para *Cyprinodon*), y en el estadio de desarrollo en el mismo intervalo de tiempo entre ambos géneros. La infección y el desarrollo del parásito parece ser muy variable entre especies de peces.

## Allan, NL

(U.S. Fish and Wildlife Service, Austin Field Office)

### Deterioration of Phantom Lake Spring, Jeff Davis County, Texas

#### ABSTRACT

Phantom Lake Spring is a desert ciénega in west Texas that provides important habitat for a unique assemblage of endemic aquatic organisms, including the federally endangered Pecos gambusia, *Gambusia nobilis*, and Comanche Springs pupfish, *Cyprinodon elegans*. In the 1930s, water flowed from Phantom Cave at more than 10 cubic-feet-per-second, but has steadily declined since agricultural development of the spring and surrounding region. The spring is now reduced to a small pool at the cave mouth with few characteristics of spring-run habitat. Present conditions will not support viable populations of fishes and aquatic invertebrates. Diminutive amphipod, *Gammarus hyalleloides*, and a spring snail, Brune's tryonia, *Tryonia brunei*, may already be extinct. The specific cause of declining groundwater levels are likely due to pumping of groundwater, compounded by a lack of rainfall to recharge aquifers. Desperate conservation measures are being taken: placing endangered fishes in captivity; installing an emergency pumping system to sustain water in the spring outflow; and initiation of an intensive hydrogeological study of the supporting aquifer(s). Phantom Lake Spring is the latest spring failure in this region due to declining groundwater. Past and future groundwater use, limited recharge, and an absence of groundwater management in Texas threatens other desert springs with the same fate.

#### RESUMEN

### Deterioro del Manantial del Lago Phantom, condado de Jeff Davis, Texas

El Manantial del Lago Phantom es una ciénega desértica en el oeste de Texas que provee un importante hábitat para un conjunto singular de organismos acuáticos endémicos, incluyendo a las especies en peligro, el guayacón del Pecos, *Gambusia nobilis*, y el cachorrito de Manantiales Comanche, *Cyprinodon elegans*. En los 1930s, el agua fluía de la Gruta Phantom a razón de más de 10 pies cúbicos por segundo, pero ha descendido constantemente con el desarrollo agrícola del manantial y la región circundante. El manantial ha sido reducido a una pequeña poza en la boca de la gruta con pocas características de hábitat de flujo normal de corriente. Las condiciones actuales no permitirían el desarrollo de poblaciones viables de peces e invertebrados acuáticos. Es posible que ya se hayan extinguido el anfípodo diminuto, *Gammarus hyalleloides*, y el caracol de manantial de Brune, *Tryonia brunei*. Es posible que la causa específica del descenso de agua subterránea sea la extracción por bombeo junto con falta de lluvias para recargar los mantos acuíferos. Se están tomando medidas de conservación desesperadas: mantener en cautiverio a peces en peligro; instalar un sistema emergente de bombeo para mantener el flujo del agua del manantial; e iniciar un estudio hidrológico intensivo de los acuíferos. Este manantial es la más reciente falla de los manantiales de esta región debido a la depleción del agua de subsuelo. El uso pasado y futuro de agua de subsuelo, recarga reducida, y carencia de manejo de agua de subsuelo en Texas ponen en peligro a otros manantiales del desierto en el Estado.

## Bowler, PA

(University of California, Dept. of Ecology and Evolutionary Biology, and White Mountain Research Station, 3000 E. Line Street, Bishop, CA)

### Photophobic reactions in hydrobiid snails from Owens Valley, California, and first record of the New Zealand mudsnail, *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843), from the Owens River

#### ABSTRACT

Photophobic sensitivity was examined in *Pyrgulopsis owensensis* Hershler, 1989, *P. perturbata* Hershler, 1989, *P. wongi* Hershler, 1989, and the recently discovered New Zealand exotic *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843), using ten-minute to sunlight and darkness on a circular grid indicating distance traveled for two groups of 50 or 25 snails per species at each locality. Two species exhibited only slight photophobic reaction (*P.*

*wongi* and *P. owensensis*), while another (*P. perturbata*), from a predator-inhabited location (Fish Slough), showed rapid photophobic response. *Potamopyrgus antipodarum* from the Owens River above Benton Crossing had no photophobic reaction and is abundant on both rock surfaces and aquatic vegetation at the locality sampled, which is consistent with its occurrence at other riverine sites in North America (Middle Snake River and Yellowstone areas). *Pyrgulopsis californiensis* from the University of California Natural Reserve System's Oasis de los Osos Reserve (San Bernardino County, near Palm Springs) was not photophobic in its responses. The light sensitive species congregated under rocks placed along the grid in addition to moving far greater distances in the light exposure treatments. The photophobic species showed little movement in the dark, while the non-reactive species exhibited little movement at all, with distances similar in both light and darkness. A large population of the New Zealand mudsnail, *Potamopyrgus antipodarum*, first observed in the spring of 1999, is reported from the mainstem Owens River about a kilometer above Benton Crossing. This is a new record for this non-native in California, otherwise known in North America from the Middle Snake River, Yellowstone National Park area on both sides of the Continental Divide, the lower Columbia River, and Lake Ontario. Variation in responses from the same taxon at sites with differing cover suggests that evasion of predators is likely not the sole reason for cryptic behavior in light sensitive species. Among the taxa examined, species and populations appear to seek conditions similar to the micro-habitats of their origin, rather than have consistent patterns in a diversity of micro-environments. An exception to this pattern is the Middle Snake River endemic *Taylorconcha serpenticola*, which remains under rocks diurnally in all habitats, but is a nocturnal grazer in adjacent open areas. Data derived from these experiments are available upon request.

## RESUMEN

### **Reacciones fotofóbicas en caracoles hidróbidos del Valle Owens, California, y primer registro del caracol del lodo de Nueva Zelanda, *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843), en el Río Owens**

Se estudio la sensibilidad fotofóbica de *Pyrgulopsis owensensis* Hershler, 1989, *P. perturbata* Hershler, 1989, *P. wongi* Hershler, 1989, y el recién descubierto exótico de Nueva Zelanda *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843). La prueba consistió en 10 minutos de exposición a luz natural y oscuridad en una rejilla circular para indicar la distancia de desplazamiento de dos grupos de 50 y 25 caracoles por especie en cada localidad. Dos de las especies mostraron ligera reacción fotofóbica (*P. wongi* y *P. owensensis*), en tanto que una otra (*P. perturbata*), de una localidad habitada por depredadores (Fish Slough), mostró una rápida reacción fotofóbica. *Potamopyrgus antipodarum* del Río Owens río arriba del Crucero Benton no mostró reacción y es abundante en la localidad muestreada tanto en superficies rocosas como en vegetación acuática, lo cual es consistente con su ocurrencia en otros sitios ribereños en los Estados Unidos (Río Middle Snake y áreas del Parque Yellowstone). *Pyrgulopsis californiensis* del Oasis de los Osos del Sistema de Reservas Naturales de la Universidad de California (condado de San Bernardino, cerca de Palm Springs) no fue fotofóbico. Las especies sensibles a la luz se congregaron bajo las rocas colocadas en la rejilla además de desplazarse distancias mucho mayores en los tratamientos de exposición a la luz. Las especies fotofóbicas se movieron poco en la oscuridad mientras que las especies que no reaccionaron se movieron muy poco, con distancias similares tanto en la luz como en la oscuridad. Se reporta una gran población del caracol del lodo de Nueva Zelanda, *Potamopyrgus antipodarum*, en el cauce principal del Río Owens casi un kilómetro río arriba del Crucero Benton, descubierto en la primavera de 1999. Este es un registro nuevo de este no nativo en California, encontrado también en el Río Middle Snake, Parque Nacional Yellowstone a ambos lados de la vertiente continental, el bajo Río Columbia y el Lago Ontario. La variación en la respuesta del mismo taxón en sitios con diferente cobertura sugiere que la evasión de depredadores no es la única razón del comportamiento críptico en las especies sensibles a la luz. Entre los taxa observados, las especies y las poblaciones parecen buscar condiciones similares a sus micro-habitats de origen más que tener patrones consistentes en una diversidad de micro-ambientes. Una excepción a este patrón es el endémico del Río Middle Snake *Taylorconcha serpenticola* que permanece bajo las rocas de día en todos los hábitats, aunque es un forrajero nocturno en áreas abiertas adyacentes. Los datos derivados de estos experimentos están disponibles si se solicitan.

**Figiel, C Jr; Jackson, M; Ulibarri, M**

(U.S. Fish and Wildlife Service)

**Temperature effects on growth of juvenile humpback chubs**

**ABSTRACT**

The humpback chub, *Gila cypha*, is threatened with extinction due to habitat modifications associated with water development. As a result of dam construction, temperatures in the mainstem Colorado River are too cold for successful recruitment of humpback chub and other endangered fishes. Management options include releasing warmer water to benefit native fishes, but knowledge on the possible impact of changes in water temperature on fish growth and survival is needed. We examined the effects of three temperatures (21, 24, and 27°C) on growth of juvenile humpback chub previously reared at 12, 18, and 24°C. Growth rates (determined by total length and weight) were lower at 21°C compared to growth of fish reared at 24 and 27°C. Fish previously reared at 12°C showed higher growth rates at all temperatures compared to fish previously reared at 24°C, although they did not catch up in size or weight. These findings suggest that warm water releases can benefit humpback chub by increasing growth and thus shortening exposure to gape-limited predators, but does not compensate for the previous effects of colder water.

**RESUMEN**

**Efecto de la temperatura en el crecimiento de juveniles de carpa jorobada**

La carpa jorobada, *Gila cypha*, está amenazada a la extinción debido a la modificación de hábitat asociado con el desarrollo infraestructura para el suministro de agua. Como resultado de la construcción de presas la temperatura en el cauce principal del Río Colorado es demasiado baja para el reclutamiento exitoso de la carpa y de otros peces en peligro. Las opciones de manejo incluyen la liberación de agua más caliente para beneficiar a los peces nativos; sin embargo se requiere conocer el posible impacto de cambios en la temperatura del agua en su crecimiento y supervivencia. Analizamos los efectos de tres temperaturas (21, 24 y 27°C) en el crecimiento de juveniles de carpa jorobada cultivada previamente a 12, 18 y 24°C. Las tasas de crecimiento (en longitud y peso total) fueron menores a 21°C comparando con aquéllas de los peces criados a 24 y 27°C. Los peces criados previamente a 12°C mostraron una mayor tasa de crecimiento en todas las temperaturas experimentales en comparación con los peces previamente criados a 24°C, aunque no alcanzaron su talla y peso. Estos resultados sugieren que la liberación de aguas tibias pueden beneficiar a la carpa jorobada al incrementar su crecimiento y de esa forma acortar su tiempo de exposición a depredadores, aunque no compensa los efectos previos debidos al agua más fría.

**Echelle, AA; Echelle, AF; Kiner, L**

(Oklahoma State University, Zoology Department)

**Genetic status of Leon Springs pupfish after renovation in response to genetic introgression by an introduced pupfish**

**ABSTRACT**

Natural surface waters in Diamond Y Draw include two closely associated, but, except during rare flood events, isolated watercourses, both of which support the endangered Leon Springs pupfish, *Cyprinodon bovinus*. In August 1998, a 400-m segment representing most of the upper watercourse was treated with antimycin A to remove a genetically introgressed *C. bovinus* x *C. variegatus* population. Precautions were taken to protect other species of concern (gastropods, amphipods, and an endangered *Gambusia*). The renovation was followed by release of about 500 genetically pure *C. bovinus* from a captive stock at Dexter National Fish Hatchery and Technology Center (DNFH). The lower watercourse of Diamond Y Draw was treated differently because the indicated level of genetic introgression was lower (7% vs 15%). In March 1999, all pupfish collected during intensive seining and trapping were removed and about 3,000 fish from the DNFH stock were released in an

effort to swamp the introduced genome. After allowing time for reproduction, samples from both watercourses were assayed for five diagnostic allozyme loci and a diagnostic RFLP marker for mitochondrial DNA. After 13 months post-treatment for the upper watercourse, the pupfish population appeared devoid of introduced markers. The results for the lower watercourse are forthcoming.

## RESUMEN

### **Estatus genético del cachorrito de Manantiales León después de renovados en respuesta a introgresión genética por un cachorrito introducido**

Las aguas naturales superficiales en el Arroyo Diamond-Y incluyen dos cauces muy relacionados entre sí y aislados, salvo durante raros eventos de inundación; en ambos se encuentra el cachorrito de Manantiales León, *Cyprinodon bovinus*, considerado en peligro. En agosto de 1998, se trató con antimicina A a un segmento de 400 m que representa la mayor parte del cauce superior río arriba con el fin de erradicar una población con introgresión genética *C. bovinus* x *C. variegatus*. Se tomó la precaución de proteger a otras especies de interés (gasterópodos, anfípodos, y a una especie en peligro de *Gambusia*). Después de la renovación, fueron liberados casi 500 *C. bovinus* genéticamente puros de un stock cautivo en la Granja Nacional de Peces y Centro de Tecnología de Dexter (DNFH, por sus siglas en inglés). El cauce inferior del Arroyo Diamond-Y fue tratada de manera diferente porque el nivel de introgresión genética era menor (7% vs. 15%). De manera intensiva en marzo de 1999, todos los cachorritos capturados con redes y trampas fueron retirados y cerca de 3,000 peces del stock DNHF fueron liberados con la intención de eliminar el genoma introducido. Después de permitir algún tiempo para que se efectuara la reproducción, se analizaron muestras de ambos cuerpos de agua buscando cinco loci alozimas y un marcador diagnóstico RFLP para el ADN mitocondrial. Trece meses después del tratamiento en el cauce superior, la población de cachorritos parecía estar libre de los marcadores introducidos. Los resultados para el cauce inferior aún no se obtienen.

**McPhee, MV; Turner, TF**

(Department of Biology, University of New Mexico)

### **Phylogeography of the Rio Grande sucker, *Catostomus plebeius*, in New Mexico**

## ABSTRACT

Population connectivity and demographic rescue probably play an important role in maintaining populations of many stream fishes. Populations of Rio Grande sucker, *Catostomus plebeius*, have become increasingly isolated in the upper Rio Grande [Río Bravo] as the introduced white sucker, *C. commersonnii*, has displaced them from much of the species' historical range. However, the implications of this isolation for persistence of the Rio Grande sucker are not clear. The degree to which populations of Rio Grande sucker in New Mexico have been connected in the past was examined using phylogenetic and geographic analysis of mitochondrial DNA variation. Results are discussed in the context of historical demographic dynamics and future management considerations.

## RESUMEN

### **Filogeografía del matalote del Bravo, *Catostomus plebeius*, en Nuevo México**

La conectividad poblacional y el rescate demográfico probablemente juegan un papel importante en el mantenimiento de muchas poblaciones de peces de ríos y arroyos. Las poblaciones del matalote del Bravo, *Catostomus plebeius*, cada vez están más aisladas en la parte alta del Río Bravo [Rio Grande] a medida que el matalote blanco, *C. commersonnii*, introducido las desplaza de buena parte de su rango de distribución histórico. No obstante, no están claras las implicaciones de este aislamiento para la persistencia del matalote del Bravo. Por medio de análisis filogenético y geográfico de la variación del ADN mitocondrial se investigó el grado en que las poblaciones del matalote del Bravo estaban conectadas en el pasado. Los resultados se discuten en el contexto de la dinámica demográfica histórica y consideraciones para el manejo futuro.

**Robinson, AT; Childs, MR**

(Arizona Game and Fish Department)

**Juvenile growth of native fishes in the Little Colorado River: Implications for thermal modification of the Colorado River**

ABSTRACT

We estimated juvenile growth rates of four native fishes using the von Bertalanffy growth equation and length data from fishes captured during 1991-1994 in the Little Colorado River, a tributary to the Colorado River in Grand Canyon. We compared growth rates to water temperatures for all four species and modeled the consequences of warming the Colorado River (through a retrofit of Glen Canyon Dam) on growth of age-0 immigrants. Juvenile growth rates in the Little Colorado River were fastest for flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, slowest for speckled dace, *Rhinichthys osculus*, and intermediate for humpback chub, *Gila cypha*, and bluehead sucker, *C. discobolus*. Growth rates for three of the four species were positively correlated with water temperature; flannelmouth sucker exhibited the strongest relationship followed by speckled dace, humpback chub, and bluehead sucker. Our model indicates that native fish dispersing into the cold Colorado River (8-12°C) from the relatively warm Little Colorado River within the first three months of life will grow very little by the end of age-0. It is likely that juvenile or older fish dispersing into the Colorado River are more likely to survive than those migrating as larvae. Survival of native fish larvae that drift from tributaries into the Colorado River could probably be increased if water released from Glen Canyon Dam is warmed during the period of larval drift.

RESUMEN

**Crecimiento de juveniles de peces nativos en el Río Pequeño Colorado: Implicaciones para la modificación térmica del Río Colorado**

Estimamos las tasas de crecimiento de juveniles de cuatro especies nativas usando la ecuación de von Bertalanffy y longitudes de peces capturados entre 1991 y 1994 en el Río Pequeño Colorado, tributario del Río Colorado en el Gran Cañón. Comparamos las tasas de crecimiento a diferentes temperaturas del agua para las cuatro especies y modelamos las consecuencias de calentar las aguas del Río Colorado (por medio de una modificación a la Presa del Cañón Glen) en el crecimiento de inmigrantes de la clase de edad cero. Las tasas de crecimiento de juveniles en el Río Pequeño Colorado fueron mayores para el matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, menores para la carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, e intermedias para la carpa jorobada, *Gila cypha*, y el matalote cabeza azul, *C. discobolus*. Las tasas de crecimiento para tres de las cuatro especies se correlacionaron positivamente con la temperatura del agua; el matalote boca de franela mostró la correlación más fuerte seguido por la carpita pecosa, carpa jorobada, y matalote cabeza azul. Nuestro modelo indica que los peces nativos que se dispersan hacia las frías aguas del Río Colorado (8 a 12°C) desde las aguas relativamente cálidas del Río Pequeño Colorado en sus primeros tres meses de vida crecerán muy poco al final de la clase de edad cero. Es probable que los juveniles o los peces más viejos que se dispersan hacia el Río Colorado tendrán más posibilidades de sobrevivir que aquellos que migran siendo larvas. La supervivencia de larvas de especies nativas que derivan de tributarios hacia el Río Colorado probablemente aumentará si el agua liberada de la Presa del Cañón Glen es calentada durante el periodo de deriva larval.

**Johnstone, HC; Rahel, FJ**

(University of Wyoming, Department of Zoology and Physiology)

**Temperature tolerances and habitat conditions for Bonneville cutthroat trout in the Thomas Fork of the Bear River, Wyoming**

ABSTRACT

Bonneville cutthroat trout occupy only a fraction of their historical range, and some of the last remaining genetically pure populations are in the Thomas Fork of the Bear River, Wyoming. The creeks in this drainage



experience summer high water temperatures reported to be lethal to other trouts. Water temperatures and water quality were monitored in the Thomas Fork during summers of 1998 and 1999 to determine if conditions may be limiting to Bonneville cutthroat trout populations. Daily maximum July-August water temperatures averaged 22.1°C, ranging from 17.6-25.0°C. In the laboratory, the temperature lethal to 50% of the fish during a seven-day constant exposure was 24.2°C. However, when temperatures were cycled for seven days and maximum temperatures were in the lethal range for only a few hours each day, fish did not die. This temperature scenario simulates conditions observed in the field. There were significant declines in activity and feeding from the control diel cycle (10-20°C) to the warm diel cycle (16-26°C), indicating sublethal effects of increased temperature. Based on field and laboratory results, we conclude that for the summer seasons of 1998 and 1999, water temperatures may have occasionally reached stressful levels in some streams but were not acutely lethal for Bonneville cutthroat trout in the Thomas Fork drainage.

## RESUMEN

### **Tolerancia a la temperatura y condiciones de hábitat para la trucha degollada de Bonneville en el Ramal Thomas del Río Bear, Wyoming**

La trucha degollada de Bonneville [*Oncorhynchus clarkii utah*] ocupa sólo una fracción de su rango histórico y algunas de las últimas poblaciones genéticamente puras están en el Ramal Thomas del Río Bear, Wyoming. Los arroyos en este subcuenca experimentan elevadas temperaturas de verano que pueden ser letales para otras truchas. La temperatura y calidad del agua fueron monitoreadas en este tributario en los veranos de 1998 y 1999 para determinar si las condiciones pudieran ser limitantes para las poblaciones de trucha degollada de Bonneville. El promedio de la temperatura máxima diaria del agua para julio-agosto fue de 21.1°C, con rango de 17.6 a 25°C. En el laboratorio, la temperatura letal para el 50% de los peces durante una exposición constante de siete días fue de 24.2°C. No obstante, cuando se incluyó un ciclo de temperatura durante siete días y las temperaturas máximas estuvieron en el rango letal por sólo unas horas diarias los peces no murieron. Este escenario de temperaturas simula las condiciones observadas en el campo. Se observaron descensos significativos en actividad y alimentación del ciclo diel control (10 a 20°C) al ciclo cálido diel (16 a 26°C), indicando efectos sub-letales del incremento de la temperatura. Con base en resultados de campo y laboratorio, se concluye que para las temporadas de verano de 1998 y 1999 la temperatura ocasionalmente pudo haber alcanzado niveles de estrés en algunos arroyos pero no fue acusadamente letal para la trucha degollada de Bonneville en la subcuenca del Ramal Thomas.

**Lozano-Vilano, ML<sup>1</sup>; García-Ramírez, ME<sup>1</sup>; Contreras-Balderas, S<sup>2</sup>; Contreras-Balderas, AJ<sup>1</sup>**

(1-Universidad Autónoma de Nuevo León; 2-Bioconservación, A.C.)

### **Emergency monitoring program for elimination and control of exotic species of fishes, snails and plants in the Cuatro Ciénegas Valley, Coahuila, México**

## ABSTRACT

The Cuatro Ciénegas Valley is located at 26°59'N and 102°02'W, with an area of 1500 km<sup>2</sup>. Ecologically, it is one of the most important areas in North America, with a high number of endemic species occupying different habitats. In the case of fishes, there are 11 species: *Astyanax* sp., *Notropis xanthicara*, *Ictalurus* sp., *Lucania interioris*, *Cyprinodon atrorus*, *C. bifasciatus*, *Gambusia marshi*, *G. longispinis*, *Xiphophorus gordonii*, *Etheostoma segrex*, and *Cichlasoma minckleyi*. Additionally, there are introduced species such as common carp, *Cyprinus carpio*, and African cichlids, *Tilapia* sp. and *Hemichromis* sp., that are tolerant to environmental changes, adapt easily, are markedly aggressive, and fast breeding, and thus may cause irreparable damage to endemic species and the ecosystem, may cause decrease of native populations, and may even completely replace local species. Such was observed in San José del Anteojo, where only a few surviving individuals of *Astyanax* were found, and which over time may become extinct. Additionally present are the aquatic screw snail and water hyacinth (*Eichhornia*), which also have a negative effect on the basin's native species. The screw snail is present in almost all the pools, making it difficult to devise a way to control it due to its fast breeding rate and

wide distribution. In contrast, for water hyacinth we obtained very good results, since only very few individuals were found in recent visits.

## RESUMEN

### **Programa de monitoreo de emergencia para la eliminación y control de especies exóticas de peces, caracoles y plantas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México**

El Valle de Cuatro Ciénegas se encuentra en el Estado de Coahuila en las coordenadas 26°59'N y 102°02'W, con una área de 1,500 km<sup>2</sup>. Es una de las áreas más importantes en América del Norte desde el punto de vista ecológico; en el lugar existe un alto número de especies endémicas que ocupan los diferentes hábitats. En el caso de los peces, existen 11 especies: *Astyanax* sp., *Notropis xanthicara*, *Ictalurus* sp., *Lucania interioris*, *Cyprinodon atrorus*, *C. bifasciatus*, *Gambusia marshi*, *G. longispinis*, *Xiphophorus gordonii*, *Etheostoma segrex*, y *Cichlasoma minckleyi*. Adicionalmente existen especies introducidas, tales como la carpa común, *Cyprinus carpio*, y las mojarra africanas, *Tilapia* sp. y *Hemichromis* sp., especies que por su tolerancia a cambios en el medio, su fácil adaptación, su marcada agresividad y acelerada reproducción, pueden causar daños irreparables a las especies endémicas y al ecosistema, pueden ocasionar disminución de las poblaciones nativas, y pueden llegar a sustituir completamente a las especies locales. Esto se observó en San José del Anteojo, donde se encontraron sólo algunos ejemplares sobrevivientes de *Astyanax* y con el paso del tiempo pueden llevar incluso a la extinción. Aunado a lo anterior, se destaca la presencia del caracol tornillo y del jacinto acuático (*Eichhornia*), que también tienen un efecto negativo en las especies nativas de la cuenca. En el caso del caracol tornillo prácticamente está en todas las pozas y es difícil pensar en alguna forma de control debido a su rápida reproducción y su amplia extensión. En contraste, en el caso del jacinto acuático se tienen muy buenos resultados ya que son pocos los individuos que se han encontrado en visitas recientes.

## **Schleusner, C**

(U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona Fishery Resources Office)

### **Renovation and habitat restoration for Gila topminnow, *Poeciliopsis o. occidentalis*, in the Bylas Springs complex**

## ABSTRACT

Bylas Springs is a complex of three springs located in the floodplain of the Gila River, approximately one mile north of Bylas, AZ, on the San Carlos Apache Indian Reservation. Springs S1, S2 and S3 were found to contain natural populations of Gila topminnow in 1968. Flooding in 1980 connected the springs with the Gila River and allowed the invasion of western mosquitofish, *Gambusia affinis*, into S1 and S3. Habitat alterations reduced the surface flow in S2, resulting in the loss of that population of Gila topminnow. Subsequent renovations and barrier construction failed to permanently remove mosquitofish from the springs, and by 1996 only a few Gila topminnow persisted in a small pool in S1. From 1996-2000 the U.S. Fish & Wildlife Service Arizona Fisheries Resources Office (AZFRO) planned and executed the successful renovations of S1, S2 and S3. The renovations included barrier construction, riparian rehabilitation and reintroduction of Gila topminnow into the springs. Cooperators included AZFRO, Arizona Ecological Services, San Bernardino National Wildlife Refuge, the San Carlos Apache Tribe, Arizona State University, Arizona Game and Fish Department, San Carlos Environmental Protection Agency, and the Monsanto Company.

## RESUMEN

### **Renovación y restauración de hábitat para el guatopote del Gila, *Poeciliopsis o. occidentalis*, en el complejo de Manantiales Bylas**

Los Manantiales Bylas es un complejo de tres manantiales ubicados en la planicie de anegación del Río Gila, aproximadamente una milla al norte de Bylas, Arizona, en la Reservación India Apache San Carlos. En 1968 se hallaron poblaciones naturales del guatopote del Gila en los manantiales, denominados S1, S2 y S3. Las inundaciones en 1980 conectaron los manantiales con el Río Gila y favorecieron la invasión del guayacón

mosquito, *Gambusia affinis*, en el S1 y S3. La alteración del hábitat redujo el flujo superficial en S2 y provocó la pérdida de esa población del guatopote del Gila. Las renovaciones subsecuentes y la construcción de barreras no bastaron para remover permanentemente al guayacón mosquito de los manantiales, y para 1996 sólo persistían unos cuantos guatopotes en una pocita del S1. En el período 1996-2000 la Oficina de Recursos Pesqueros de Arizona (AZFRO) del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA planeó y ejecutó con éxito la renovación de S1, S2 y S3. Las renovaciones incluyeron construcción de barreras, rehabilitación de hábitat ripario y la reintroducción del guatopote del Gila en los manantiales. Cooperaron: AZFRO, Servicios Ecológicos de Arizona, Refugio Nacional de Vida Silvestre de San Bernardino, Tribu Apache de San Carlos, Universidad Estatal de Arizona, Departamento de Caza y Pesca de Arizona, Agencia de Protección Ambiental de San Carlos, y la Compañía Monsanto.

**Williamson, CA<sup>1</sup>; Guevara, AA<sup>2</sup>; Moline, AB<sup>1</sup>; Hendrickson, DA<sup>3</sup>; Marks, JC<sup>1</sup>**

(1-Northern Arizona University; 2-Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas; 3-University of Texas at Austin)

**Determining interspecific competitive effects of the invasive African spotted jewelfish, *Hemichromis guttatus*, on the endemic *Cichlasoma minckleyi* in Cuatro Ciénegas, México**

ABSTRACT

Cuatro Ciénegas Basin, located in the Chihuahuan Desert of northern Mexico, contains more than 200 springs and pools. The area is a high-priority conservation site with many endemic fishes and mollusks. Although geographically isolated, the basin is threatened by invading species potentially threatening the native biota; of particular concern is the exotic African spotted jewelfish, *Hemichromis guttatus*. Since its discovery in 1996 in Poza Churince, the fish has appeared in three additional habitats, one of which is the headwater of a river, thus possibly facilitating dispersal to many other sites within the basin. Stable isotope analysis of *Hemichromis guttatus* reveals that its diet closely overlaps two endemic fish species, the twoline pupfish, *Cyprinodon bifasciatus*, and juveniles of the Cuatro Ciénegas cichlid, *Cichlasoma minckleyi*. Local people report that one of the pozas [pools] recently invaded by *Hemichromis* sp. once contained large numbers of *C. minckleyi*, which are no longer there, suggesting local extirpation caused by competitive exclusion. To identify competitive interactions between the two species, an in-situ experiment was performed in Poza Mojarral Este to test whether intraspecific resource competition in juvenile *C. minckleyi* was greater than interspecific competition with *Hemichromis guttatus*. We monitored growth rates and stable isotope composition as indicators of competitive effects, and results are discussed.

RESUMEN

**Determinación de efectos competitivos interespecíficos de la invasión del pez joya manchado, *Hemichromis guttatus*, sobre el endémico *Cichlasoma minckleyi* en Cuatro Ciénegas, México**

La cuenca de Cuatro Ciénegas, ubicada en el Desierto Chihuahuense en la parte norte de México, contiene más de 200 manantiales y pozas. Esta región tiene alta prioridad de conservación y alberga muchas especies endémicas de peces y moluscos. Aunque aislada geográficamente, la cuenca está amenazada por varias especies invasoras que representan un peligro potencial para la biota nativa; el exótico pez joya manchado, *Hemichromis guttatus*, es un peligro particular. Desde su descubrimiento en la Poza Churince en 1996, a este pez se le ha localizado en otros tres lugares, uno de ellos al inicio de un río, lo que posiblemente facilita su dispersión a muchos otros sitios dentro de la cuenca. El análisis de isótopos estables de *Hemichromis guttatus* revela que su dieta se traslapa mucho con la de dos peces endémicos, el cachorrito de Cuatro Ciénegas, *Cyprinodon bifasciatus*, y los juveniles de la mojarra de Cuatro Ciénegas, *Cichlasoma minckleyi*. Los pobladores locales reportan que una de las pozas recién invadidas por *Hemichromis* sp. alguna vez alojó una gran cantidad de *C. minckleyi*, las cuales han desaparecido de ese lugar; ello sugiere la eliminación local causada por exclusión competitiva. Con el objeto de identificar interacciones competitivas entre ambas especies, se llevó a cabo un experimento in situ en la Poza Mojarral Este para probar si la competencia intraespecífica por recursos en los juveniles de *C. minckleyi* era mayor que la competencia interespecífica con *Hemichromis guttatus*.

Monitoreamos las tasas de crecimiento y la composición de isótopos estables como indicadores de efectos competitivos, y se discuten los resultados.

## **Miller, KM**

(North Dakota State University)

### **Natural selection on an allozyme locus in the White Sands pupfish?**

#### **ABSTRACT**

The White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*, listed as threatened in New Mexico, occurs in four habitats varying widely in environmental salinity. At Malpais Spring, pupfish encounter a salinity gradient with salinity concentrations increasing from springhead (3.75 ppt) to marsh (9.23 ppt). The frequency of Pgdh100 (Phosphogluconate dehydrogenase) differed between low and high salinity sites at Malpais Spring. This suggests that natural selection may be acting to maintain the polymorphism at the Pgdh locus. Alternatively, genetic drift may explain the spatial variation for Pgdh100. However, if the pattern is due to drift, congruent patterns of population structure should also be reflected in neutral molecular markers such as microsatellites. In this study genetic analyses of two microsatellite loci (WSP-02, WSP-11) were conducted to assess genetic structure within Malpais Spring. Microsatellite allele frequencies did not differ between upper and lower Malpais Spring ( $X^2 = 8.648$ ,  $p = 0.28$ ). This finding is consistent with the hypothesis that Pgdh is under selection. To further explore the potential selective impact of salinity, experiments were conducted involving the exposure of pupfish eggs to high (35 ppt) and low (3.5 ppt) salinity. In general, high salinity had a negative effect on hatching success. Although pupfishes are known to have a wide tolerance for environmental salinity, these data suggest that salinity may be an important selective factor in White Sands pupfish. The potential of such selective forces acting on threatened species may be critical in the development of management plans, especially if translocation to novel environments is necessary.

#### **RESUMEN**

### **¿Selección natural en un locus de alozima en el cachorrillo de White Sands?**

El cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa*, es considerado bajo amenaza en Nuevo México y se halla en cuatro hábitats de salinidad muy variable. En el Manantial Malpais, los cachorrillos encuentran un gradiente con concentraciones de salinidad que aumenta desde la fuente del manantial (3.75 ppm) hasta la ciénega (9.23 ppm). La frecuencia de Pgdh100 (Fosfogluconato deshidrogenasa) difiere entre sitios de alta y baja salinidad en el manantial. Esto sugiere que la selección natural podría estar actuando para mantener el polimorfismo en el locus Pgdh. En forma alternativa, la deriva genética podría explicar la variación espacial de Pgdh100. Sin embargo, si el patrón es por deriva, se debieran reflejar patrones congruentes de estructura poblacional en marcadores moleculares neutrales tal como los microsatélites. En el presente estudio se realizaron análisis genéticos de dos loci de microsatélite (WSP-02, WSP-11) para investigar la estructura genética dentro del Manantial Malpais. Las frecuencias de alelos microsatelitales no fueron diferentes entre la parte alta y baja del manantial ( $X^2 = 8.648$ ,  $p = 0.28$ ). Esto apoya la hipótesis de que el Pgdh está bajo presión de selección. Para investigar el posible impacto selectivo de la salinidad, se realizaron experimentos exponiendo huevecillos del cachorrillo a altas (35 ppm) y bajas (3.5 ppm) salinidades. En general, la alta salinidad tuvo un impacto negativo en el éxito de la eclosión. Aunque se sabe que los cachorrillos toleran un amplio rango de salinidad, los datos sugieren que la salinidad es un factor selectivo importante para esta especie. El potencial de que tales fuerzas selectivas actúen en especies amenazadas podría ser crítico para el desarrollo de planes de manejo, sobre todo si se requiere la traslocación a nuevos ambientes.

**Serway, CN<sup>1</sup>; Wilcox, JL<sup>1</sup>; Stein, J<sup>2</sup>; Martin, AP<sup>1</sup>**

(1-University of Colorado at Boulder & Nevada Division of Wildlife; 2-Nevada Division of Wildlife)

**Conservation genetics of *Siphateles bicolor*, a threatened desert endemic**

**ABSTRACT**

The Great Basin is home to many threatened endemic aquatic species, including the tui chub, *Siphateles* (formerly *Gila*) *bicolor*. Populations of this now monotypic genus living in isolated spring habitats throughout Nevada have been severely threatened by anthropogenic habitat degradation and the introduction of exotic species. The distinct morphological differences seen between populations has caused much dispute over the number of extant subspecies, leaving managing agencies unsure of which populations are in need of attention. This study employed mitochondrial DNA to accurately determine relationships among the multiple populations and to understand whether current morphological descriptions reflect evolutionary significant units or phenotypic plasticity. Three main clades were identified, two of ancient (mid-Pliocene) origin, and a third of recently isolated lineages (late Pleistocene) with incomplete sorting of ancestral variation. Little correlation was found between geographic location and phylogenetic relatedness. Additional research consisting of two microsatellite loci, although preliminary, supports the mitochondrial data. This offers managing agencies a clearer picture as to which populations should be targeted for conservation, while providing additional insight on both the time scales involved and the processes driving the evolution of desert fishes.

**RESUMEN**

**Genética de conservación de *Siphateles bicolor*, un pez desértico endémico amenazado**

La Gran Cuenca [“Great Basin” de EUA] alberga a muchas especies acuáticas endémicas amenazadas, incluyendo a la carpa tui, *Siphateles* (antes *Gila*) *bicolor*. Las poblaciones de este género ahora monotípico que viven en manantiales aislados en todo Nevada han sido seriamente amenazadas por alteración antropogénica de hábitat e introducción de especies exóticas. Las diferencias morfológicas evidentes entre poblaciones han generado debates acerca del número de subespecies existentes, e incertidumbre en las agencias de manejo de recursos respecto a qué poblaciones requieren atención. En este trabajo se utilizó ADN mitocondrial para determinar con precisión las relaciones entre las varias poblaciones y para averiguar si las descripciones morfológicas actuales reflejan unidades evolutivas significativas o plasticidad fenotípica. Se identificaron tres clades principales: dos de origen ancestral (Plioceno medio) y un tercero compuesto por linajes de aislamiento reciente (Pleistoceno tardío) con diferenciación incompleta de variación ancestral. Se encontró poca correlación entre localidad geográfica y relación filogenética. Estos resultados del análisis de ADN mitocondrial son apoyados por estudios adicionales preliminares con dos loci microsatelitales. Esto ofrece a las agencias de manejo de recursos un mejor panorama de cuáles poblaciones deben ser conservadas y provee información adicional sobre la escala de tiempo involucrada y los procesos actuantes que están generando la evolución de los peces del desierto.

**Andersen, ME**

(Utah Division of Wildlife Resources)

**Bonneville Basin annual area report**

**ABSTRACT**

Steadily increasing water demands from agriculture and the burgeoning Wasatch Front human population are making active protection efforts for native fish species in the Bonneville Basin increasingly important. Much work is being done on their behalf, although additional efforts would be welcome. Multiple agencies, institutions, contractors, and individuals are contributing time and funding to conservation efforts for native fishes in this basin. Such cooperative efforts are likely to be critical to any successes that are realized. In order of those receiving least attention to those receiving the most, the primary fishes of concern in the basin during the past year were: leatherside chub, *Snyderichthys* (formerly *Gila*) *copei*, least chub, *Iotichthys phlegethontis*, June

sucker, *Chasmistes liorus*, and Bonneville cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii utah*. Leatherside chub, distributed along the center of Utah and into Wyoming and Idaho, has been the subject of increasing institutional work, including its recent placement in the genus *Snyderichthys*. Least chub is under increasing pressure from non-native fishes in both their west-desert and mountain-foothill habitats; non-native control strategies are being developed, and in some cases, implemented. Many conservation actions for least chub also benefit spotted frog, *Rana pretiosa*, as the two are often sympatric in Utah. The Utah Division of Wildlife Resources (UDWR) captured 51 June suckers returning to spawn in the Provo River this year, the most captured over the past few years. June sucker is the subject of a multi-agency recovery program which is accelerating its administrative and technical work. Bonneville cutthroat trout is being addressed by a multi-state, multi-agency cooperative agreement, which has defined a protocol for determining genetic purity of cutthroat trout subspecies. The UDWR has been actively protecting and reintroducing this subspecies along the western aspect of the Wasatch Front. A Bonneville Basin GIS database, which will interface with the Environmental Protection Agency's proposed stream-identification system, has recently been completed by a post-doctoral researcher at Utah State University. This database, which has been provided to UDWR, should be a valuable tool for managing recovery, monitoring, and conservation efforts.

## RESUMEN

### Informe anual del área de la Cuenca Bonneville

El aumento de la demanda de agua para agricultura y el florecimiento de la población humana a lo largo de la ladera occidental de la Sierra Wasatch en Utah están provocando que los esfuerzos para proteger a las especies de peces nativas de la Cuenca Bonneville cobren cada vez mayor importancia. Se está trabajando mucho en ese sentido, aunque se requiere esfuerzo adicional. Varias agencias, instituciones, compañías, e individuos aportan tiempo y dinero para trabajos de conservación de los peces de la cuenca. Este trabajo colectivo es crítico para lograr el éxito. Las especies de mayor interés en el año pasado y que están recibiendo atención (de secuencia de menos a más) son: carpa costado de cuero, *Snyderichthys* (antes *Gila*) *copei*, carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, matalote junio, *Chasmistes liorus*, y trucha degollada de Bonneville, *Oncorhynchus clarkii utah*. Se ha incrementado el trabajo institucional sobre la carpa costado de cuero, que se distribuye a lo largo del centro de Utah y en Wyoming y Idaho, incluyendo su recién recolocación taxonómica en el género *Snyderichthys*. La carpita mínima sufre cada vez más presión de especies de peces no nativas en sus dos hábitats del desierto occidental y de las laderas montañosas; se han desarrollado y en ocasiones implementado estrategias para controlar a los peces no nativos. Muchas de las acciones de conservación para la carpita mínima benefician a la rana manchada, *Rana pretiosa*, pues son especies simpátricas en Utah. Este año, la División de Recursos de Vida Silvestre de Utah (UDWR, por sus siglas en inglés) capturó 51 matalotes junio que regresaban a desovar en el Río Provo; es el número más alto en algunos años. Hay un programa apoyado por varias agencias para proteger al matalote junio y se están acelerando los trabajos administrativos y técnicos. La trucha degollada de Bonneville es objeto de trabajos por parte de varios estados y agencias bajo un acuerdo de cooperación; se definió un protocolo para determinar la pureza genética de las subespecies de esta trucha. El UDWR ha protegido activamente y ha reintroducido esta trucha a lo largo de la ladera occidental de la Sierra Wasatch. Un investigador post-doctoral de la Universidad Estatal de Utah recién terminó una base de datos en SIG para la Cuenca Bonneville, la cual va a formar una interfase con el sistema de identificación de arroyos/ríos de la Agencia de Protección Ambiental de EUA). Esta base de datos, facilitada al UDWR, será una valiosa herramienta para orientar los trabajos de recuperación, monitoreo, y conservación.

### Douglas, ME; Douglas, MR

(Arizona State University, Department of Biology and Museum)

### Phylogeography of Sonora sucker, *Catostomus insignis*

#### ABSTRACT

Native fish research in western North America has focused primarily on federally threatened and endangered ("T&E") species because a sense of urgency is usually implicit, and monies are often available to complete projects in a short period of time. However, research endeavors to conserve and adaptively manage those species

not as yet pushed to the brink of extinction should also be a major imperative. This is because these forms are in a slow (and possibly irreversible) decline throughout their ranges. “Species of concern” often inhabit smaller tributaries with limited distributions. The Sonora sucker, *Catostomus insignis*, with a distribution limited primarily to Arizona, falls into this category. Its conservation genetics are of particular interest for this species is severely impacted by introduced nonnative fishes, habitat degradation, and stream diversion/fragmentation.

In this study, 213 individual *C. insignis* were examined from 18 populations distributed across the range of the species. Three mitochondrial DNA (mtDNA) genes (ATPase-8, ATPase-6, and ND2) were assayed for each individual, and 39 haplotypes recovered from the combined 1,231 base pairs. Twenty of the 39 (51%) represent transitions at but a single base pair. The molecular variability in *C. insignis* displayed scant geographic structure. However, the Santa Maria and Bill Williams rivers did cluster together as a single group (at 56% bootstrap support), and an undescribed “Sonora-like” sucker was found in Tularosa Creek, New Mexico, of the Gila River. Haplotypes of this undescribed form are also found in the Virgin and San Juan rivers, which are outside the distribution of *C. insignis*.

## RESUMEN

### Filogeografía del matalote de Sonora, *Catostomus insignis*

La investigación de peces nativos del oeste de Norteamérica se ha concentrado en especies consideradas amenazadas o en peligro en las listas federales debido a la urgencia implícita; a menudo los fondos para realizar proyectos relacionados están disponibles en periodos de tiempo cortos. Sin embargo, debieran también considerarse urgentes las investigaciones sobre conservación y manejo adaptativo de especies aún no consideradas formalmente amenazadas a la extinción. Esto en función del lento (y quizás irreversible) descenso que experimentan dichas especies en todo su rango de distribución. Las “especies de interés” por lo general habitan en los tributarios más pequeños y tienen distribución limitada. Es este el caso del matalote de Sonora, *Catostomus insignis*, que se restringe principalmente a Arizona. Su genética de conservación es particularmente importante dado que la especie muestra impacto severo por la introducción de peces no nativos, deterioro de hábitat, y desvío o fragmentación de ríos y arroyos.

En el presente estudio se investigaron 213 organismos de *C. insignis* de 18 poblaciones distribuidas en todo el ámbito geográfico de la especie. Se analizaron tres genes del ADN mitocondrial (ADNm; ATPasa-8, ATPasa-6, y ND2) para cada organismo, y se recobraron 39 haplotipos de los 1,231 pares de bases combinados. Veinte de los 39 (51%) representan transiciones en sólo un par de bases. La variabilidad molecular de *C. insignis* mostró una limitada estructura geográfica. Sin embargo, las poblaciones de los ríos Santa Maria y Bill Williams se agruparon en un solo grupo (56% de apoyo en pruebas de remuestreo); se encontró un matalote no descrito “cuasi-Sonora” en el Arroyo Tularosa, Nuevo México, del Río Gila. Los haplotipos de esta forma no descrita también se hallaron en los ríos Virgin y San Juan, fuera del rango de distribución de *C. insignis*.

### Douglas, MR; Warrack, SR; Douglas, ME

(Arizona State University, Department of Biology and Museum)

### Genetic variation in speckled dace from the Virgin River Basin (Utah, Arizona and Nevada)

#### ABSTRACT

The Virgin River has been subjected to water removal for agricultural purposes since mid-1800s. Of late, regional urbanization and tourism have also absorbed much of the basin's water. These conditions, coupled with introductions of nonnative fishes, have seriously impacted endemic fishes. Several are now listed as endangered, while others are "of concern."

The speckled dace, *Rhinichthys osculus*, is widespread throughout western North America, including the Virgin River Basin. Interestingly, it is neither endangered nor "of concern" to resource agencies. The basin-wide distribution of genetic diversity in this fish could be a model for other species in the basin, especially those now greatly restricted in range and abundance. To accomplish this, 10 individuals were sampled from each of the following 13 sites (east to west): North Fork of Virgin River; La Verkin Creek; above Washington Field's

diversion; mouth of Santa Clara River; Santa Clara below Gunlock Reservoir; Santa Clara at Veyo; Moody Wash; Virgin River at Littlefield (AZ); Beaver Dam Wash above confluence (AZ); Beaver Dam Wash above Montoqua (UT); Virgin River at Mesquite (NV); Meadow Valley Wash (NV); and Condor Canyon (NV). MtDNA was isolated from muscle and two regions of the molecule (ATPase 8 and 6) were amplified and sequenced. Preliminary results indicate considerable variability within and among populations, and suggest differentiation between several tributaries vs mainstem, and in the mainstem above vs below the Virgin River Narrows. Management implications are discussed.

## RESUMEN

### **Variación genética de la carpita pecosa de la cuenca del Río Virgin (Utah, Arizona, Nevada)**

Desde mediados del siglo XIX, el Río Virgin ha estado sujeto a la remoción de agua para agricultura. En forma reciente la urbanización y el turismo también han absorbido agua de la cuenca. Esto, además de la introducción de peces no nativos, ha impactado severamente a las especies endémicas. Varias están enlistadas como en peligro y otras tantas están en estatus “de interés”.

La carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, se distribuye ampliamente por todo el oeste de Norteamérica, incluyendo a la cuenca del Río Virgin. Sorpresivamente, no es considerada ni en peligro ni “de interés” por las agencias de recursos naturales. La distribución de la diversidad genética en este pez por toda la cuenca pudiera ser modelo para otras especies en la misma cuenca, en particular para aquellas con distribución y abundancia muy restringidas. Con este objetivo, se tomaron muestras de 10 organismos de cada uno de 13 sitios (este a oeste): Ramal Norte del Río Virgin; Arroyo La Verkin; río arriba de la desviación de Washington Field; la boca del Río Santa Clara; Santa Clara río abajo de la Presa Gunlock; Santa Clara en Veyo; Arroyo Moody; Río Virgin en Littlefield (Ariz.); Beaver Dam Wash río arriba de la confluencia (Ariz.); Beaver Dam Wash río arriba de Montoqua (Utah); Río Virgin en Mesquite (Nev.); Arroyo del Valle Meadow (Nev.), y Cañón Condor (Nev.). Se aisló ADN mitocondrial del músculo y se amplificaron y secuenciaron dos regiones de la molécula (ATPasa 8 y 6). Los resultados preliminares indican que existe variación considerable dentro y entre poblaciones, y sugieren que hay una diferenciación entre poblaciones de varios tributarios *versus* el cauce principal, así como en el cauce principal río arriba *versus* río abajo de la Angostura del Río Virgin. Se discuten las implicaciones para el manejo.

### **Parker, MS<sup>1</sup>; Scopettone, GG<sup>2</sup>; Neilsen, MB<sup>2</sup>**

(1-Southern Oregon University, Department of Biology; 2-US Geological Survey, Reno Field Station)

### **Ecology and status of Ash Meadows naucorid populations**

#### ABSTRACT

This study examined factors determining the distribution and abundance of two endemic species of creeping water bugs, *Ambrysus amargosus* and *A. relictus* (Heteroptera: Naucoridae), within and among thermal springs of the Ash Meadows National Wildlife Refuge. Specifically, we conducted field surveys and manipulative experiments to explore naucorid population dynamics, life histories, habitat associations, and feeding ecology. Our goal was to provide information useful in guiding efforts to restore severely altered spring habitats. Here we summarize results of our two-year investigation and discuss them in the context of future restoration activities.

#### RESUMEN

### **Ecología y estatus de poblaciones de insectos acuáticos naucoridos de Ash Meadows**

Se investigó la distribución y abundancia de dos especies endémicas de insectos acuáticos, *Ambrysus amargosus* y *A. relictus* (Heteroptera: Naucoridae), dentro y entre manantiales termales del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows [Praderas Ash]. En específico, se realizaron muestreos de campo y experimentos de manipulación para estudiar la dinámica de poblaciones, ciclo de vida, asociaciones de hábitat y ecología alimenticia de estos insectos. El objetivo fue generar información útil para orientar los trabajos de



restauración de hábitat de manantiales muy dañados. Se presenta un resumen de los resultados obtenidos en dos años y se discuten en el contexto de actividades de restauración futuras.

## **Hurt, CR**

(Arizona State University, Department of Biology)

### **Hybridizing subspecies of *Poeciliopsis occidentalis***

#### **ABSTRACT**

Microsatellite and nuclear DNA markers have shown that two subspecies of topminnow, *Poeciliopsis o. occidentalis* and *P. o. sonoriensis*, found in Arizona are quite distinctive. In a preliminary study we attempted to identify possible reproductive differences between the two subspecies. We compared mating behavior during ten-minute observations of both inter-subspecific and intra-subspecific crosses. Despite similarities in mating behavior, some between-subspecies crosses were unable to produce offspring. We then compared brood sizes and morphological characteristics of the F1 progeny. Future studies will focus on the fitness of the hybrid offspring.

#### **RESUMEN**

### **Hibridación de subspecies de *Poeciliopsis occidentalis***

Los microsatélites y marcadores de ADN nuclear han mostrado que dos subspecies de guatopotes, *Poeciliopsis o. occidentalis* y *P. o. sonoriensis*, que se hallan en Arizona, son muy distintas. En un estudio preliminar intentamos identificar diferencias reproductivas potenciales entre ambas subspecies. Comparamos la conducta de apareamiento en observaciones de diez minutos de cruzas tanto inter-subespecíficas como intra-subespecíficas. A pesar de similitudes en la conducta, algunas cruzas entre subspecies no produjeron progenie. Intentamos después comparar tamaño de camadas y caracteres morfológicos de la generación F1. En estudios futuros se investigará el desempeño (“fitness”) de la generación híbrida.

## **Modde, T**

(U.S. Fish and Wildlife Service)

### **Flow variation and proposed management to enhance Colorado pikeminnow and razorback sucker in the Green River subbasin**

#### **ABSTRACT**

Following construction of mainstem dams, abundance and distribution of Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, declined throughout the Colorado River Basin. Decline of native fishes resulted from lack of recruitment caused by several factors, including alteration of the natural hydrograph and predation from introduction of nonnative fishes into the altered habitats. The largest populations of Colorado pikeminnow and razorback sucker remaining in riverine habitats of the Colorado River drainage are found in the Green River subbasin, of which a few tributaries still contribute natural flow magnitudes during the spring run-off. Despite the presence of natural flows in several tributaries, the hydrograph of the middle Green River is heavily influenced by the operation of Flaming Gorge Dam. Since its construction in 1962, the magnitude and duration of spring flood flows have dramatically declined. The initial operating regime of the dam facilitated peaking power throughout the year and eliminated variability in seasonal flow rates. Reduction in discharge magnitude modified the geomorphic structure of the channel and reduced connectivity of the river to the floodplain. In addition, floodplain nursery habitat for razorback sucker was greatly reduced and main-channel backwater nursery habitat for Colorado pikeminnow was inundated during the summer months. An increase in recruitment of Colorado pikeminnow in the middle Green River occurred following high flood flows in 1983-4 and re-operation of Flaming Gorge in 1988. The reduction of base flows of the dam increased the surface area of backwaters, increasing juvenile pikeminnow nursery habitat. Following re-operation of Flaming Gorge Dam releases, annual survey counts of adult Colorado pikeminnow have more than doubled. On the contrary, the numbers of razorback sucker remain depressed. Although base flows have

increased pikeminnow nursery habitat, the magnitude of spring flows remained constrained from Flaming Gorge Dam such that re-operation flows are still much less than historical magnitude and duration. Thus, little floodplain habitat is available to drifting razorback sucker larvae. Although different habitat requirements are needed for both Colorado pikeminnow and razorback sucker, the flow variability is necessary to produce the geomorphic characteristics needed for recruitment of both species. Management is necessary to provide high spring flows that benefit recruitment of razorback sucker in high flow years, yet provide the geomorphic channel structure that enhances Colorado pikeminnow nursery habitat in subsequent lower flow years.

## RESUMEN

### **Variación de flujo y propuesta de manejo para beneficiar a la carpa gigante del Colorado y al matalote jorobado en la subcuenca del Río Green**

La abundancia y distribución de la carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, y del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, disminuyó en toda la cuenca del Río Colorado después de la construcción de las presas en el cauce principal. Los peces nativos fueron afectados por falta de reclutamiento debido a varios factores, incluyendo alteración de la hidrografía natural y depredación por peces no nativos introducidos a los hábitats alterados. Las mayores poblaciones de la carpa y del matalote que hoy existen en los hábitat de río en la cuenca del Colorado se hallan en la subcuenca del Río Green, donde algunos tributarios aún contribuyen con cantidades de flujo natural durante las crecidas de primavera. Pese al flujo natural de varios tributarios, la hidrografía de la porción media del Río Green está muy influenciada por la operación de la Presa Flaming Gorge. Desde su construcción en 1962, la magnitud y duración de las crecidas de primavera han disminuido en forma dramática. El régimen inicial de operación de la presa favorecía una producción de máxima potencia en todo el año y eliminaba la variabilidad de las tasas de flujo estacional. La disminución de la magnitud de la descarga alteró la estructura geomórfica del canal y redujo la conectividad del río a la zona de anegación. Además, el hábitat de crecimiento de juveniles del matalote en la zona de anegación se redujo considerablemente y aquél para la carpa en las aguas de remanso del canal principal resultó inundado en los meses de verano. Se observó un incremento en el reclutamiento de la carpa en la parte media del Río Green como resultado de las inundaciones de 1983-84 y la re-operación de Flaming Gorge en 1988. La reducción de flujos basales de la presa aumentó el área de las aguas de remanso, aumentando con ello el hábitat de crianza de los juveniles de carpa. Después de la re-operación de las descargas de la presa Flaming Gorge, se ha más que duplicado la abundancia anual de adultos de carpa. Por el contrario, la abundancia del matalote jorobado sigue siendo baja. Aunque los flujos basales han aumentado el hábitat de crianza de la carpa, la magnitud del flujo de primavera siguió restringido a partir de la presa Flaming Gorge de forma que los flujos actuales son aún mucho menores en magnitud y duración que los históricos. En consecuencia, hay poco hábitat de anegación para las larvas del matalote. Aunque se requiere de hábitats diferentes para la carpa y el matalote, es necesaria la variabilidad de flujo para generar caracteres geomórficos necesarios para el reclutamiento de ambas especies. Se requiere el manejo para favorecer flujos de primavera elevados que beneficien el reclutamiento del matalote en años de mucho flujo, y que favorezcan la estructura geomórfica del canal para mejorar el hábitat de crianza de la carpa en años subsiguientes de bajo flujo.

**Stein, JR; Hobbs, BM; Wasley, GA**

(Nevada Division of Wildlife)

### **Status of the Amargosa toad and habitat in Oasis Valley, Nevada**

#### ABSTRACT

During the summers of 1998 and 1999, we captured, tagged, and released 1,431 adult Amargosa toads, *Bufo nelsoni*, and estimated a population of 4,697 adults occurring in our study area. This area encompassed 13 survey locations comprised of 121 acres or approximately 20% of emergent vegetation associated with wetlands and surrounding transitional and upland habitats present in the Oasis Valley. Although growth rates and movement distances were highly variable, we were able to determine home ranges and growth rates. Males moved an average of 72.9 m, and females moved an average of 44.99 m from capture to recapture. Five toads moved between survey locations during the study, the largest being 1,406 m. Growth rates were identical for

males and females, although females attained a larger ultimate size. Capture locations demonstrated a significant preference for south by southwest aspects. Densities per hectare were highest in areas that are primarily urban and lower in areas which most represent historic habitat conditions. Toads also showed a strong preference for transitional and disturbed habitats with bare earth, which allows the use visual acuity for foraging. These results plus survey effort results from the year 2000 are presented.

## RESUMEN

### **Estatus del sapo de Amargosa y su hábitat en Valle Oasis, Nevada**

En los veranos de 1998 y 1999 capturamos, marcamos y liberamos 1,431 adultos del sapo de Amargosa, *Bufo nelsoni*, y estimamos una población de 4,697 adultos en el área de estudio. Esta área constó de 13 localidades de muestreo compuestas de 121 acres con casi 20% de la vegetación emergente asociada a humedales, además de hábitats transicionales y terrestres circundantes que se hallan en el Valle Oasis. Aunque las tasas de crecimiento y las distancias de movimiento fueron muy variables, pudimos determinar los rangos territoriales y tasas de crecimiento. Se concluyó que los machos se mueven de la captura a la recaptura en promedio 72.9 m y las hembras 44.9 m. Cinco sapos se movieron entre localidades de muestreo; el máximo fue de 1,406 m. Las tasas de crecimiento fueron idénticas entre machos y hembras, aunque las hembras lograron una talla final mayor. Las localidades de captura indicaron una preferencia significativa de aspectos sur a suroeste. La densidad de sapos por hectárea fue mayor en áreas principalmente urbanas y menor en áreas que reflejan condiciones históricas de hábitat. Se encontró también que los sapos muestran preferencia fuerte hacia hábitats alterados y transicionales con solamente tierra, lo cual les facilita la agudeza visual durante el forrajeo. Se presentan estos resultados además de los de trabajos realizados en el año 2000.

**Kepner, WG<sup>1</sup>; Baker, JR<sup>2</sup>; Chaloud, DJ<sup>1</sup>; Kinney, WL<sup>2</sup>; Hamilton, ME<sup>2</sup>; Jones, KB<sup>1</sup>**

(1-U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Las Vegas, NV 89193; 2-Lockheed Martin Environmental Services, Las Vegas, NV 89119)

### **Monitoring stream condition in the western United States**

## ABSTRACT

The U.S. Environmental Protection Agency Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP) is a national research program to develop the tools necessary to monitor and assess the status and trends of ecological resources. EMAP's goal is to develop the scientific understanding for translating environmental monitoring data from multiple spatial and temporal scales into assessments of ecological condition and forecasts of the future risks to the sustainability of our natural resources. To accomplish its goals the EMAP program has initiated a large regional aquatic study across the western United States (Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, North Dakota, Oregon, South Dakota, Utah, Washington, and Wyoming). EMAP will combine ecological indicators (fish, macroinvertebrate and periphyton assemblages; riparian and in-stream physical habitat; water chemistry) with a statistical sampling strategy over a five-year period to demonstrate the application of core monitoring and assessment tools. It is anticipated that information gathered from the EMAP Western Pilot Study program will assist environmental managers and decision-makers in understanding stream ecological function in relation to human influence. Additionally, we expect that EMAP monitoring data measured over time could be incorporated into large-scale trend assessments to determine the changing conditions of our nation's environment. This poster provides an overview of the sample design and indicator approach for stream sites sampled in Arizona, Nevada, and Utah.

## RESUMEN

### **Monitoreo de las condiciones fluviales en el oeste de EUA**

El Programa de Monitoreo y Evaluación Ambiental (EMAP, por sus siglas en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de los EUA es un programa nacional de investigación para desarrollar las herramientas necesarias de monitoreo y evaluación del estatus y tendencia de los recursos ecológicos. La meta del EMAP es

desarrollar conocimiento científico para traducir los datos de monitoreo ambiental de escalas espacial y temporal múltiples a evaluaciones de la condición ambiental y pronósticos de los riesgos futuros a que está sujeta la sustentabilidad de los recursos naturales. Para lograr sus metas, EMAP ha iniciado un gran estudio regional acuático a lo largo del occidente de EUA (Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, Dakota del Norte, Oregon, Dakota del Sur, Utah, Washington, y Wyoming). EMAP combinará indicadores ecológicos (asociaciones de peces, macroinvertebrados y conjuntos de plantas alrededor; hábitat físico ripario y fluvial; química del agua) con una estrategia estadística de muestreo a lo largo de cinco años para demostrar la aplicación de herramientas nucleares de muestreo y evaluación. Se espera que la información obtenida mediante el Estudio Occidental Piloto del EMAP facilitará a los tomadores de decisiones y administradores de recursos ambientales el conocimiento del funcionamiento ecológico fluvial en relación a la influencia humana. Se espera así mismo, que los datos de monitoreo del EMAP medidos a través del tiempo serán incorporados en evaluaciones de tendencias de largo plazo para determinar las condiciones ambientales cambiantes de los EUA. El cartel proporciona una panorámica del diseño de muestreo y el enfoque de indicadores para las localidades fluviales muestreadas en Arizona, Nevada y Utah.

## **Carson, EW**

(Arizona State University, Department of Biology)

### **Contrasting patterns of mitochondrial and nuclear gene introgression in two pupfishes endemic to the Cuatro Ciénegas Basin, Mexico**

#### **ABSTRACT**

The pupfishes *Cyprinodon bifasciatus* and *C. atrorus* are endemic to the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico, where they locally hybridize under natural and artificial conditions. A previous basin-wide survey of mtDNA sequence variation revealed that historic, natural hybridization between these species resulted in complete replacement of *C. bifasciatus* mitochondrial genome by that of *C. atrorus*. To gain a more comprehensive understanding of the patterns and effects of hybridization, a similar survey of sequence variation was conducted at three nuclear gene loci (recombination activation gene-1 [RAG-1], creatine kinase-A [CK-A], and triosephosphate isomerase-B [TPI-B]). Morphologically pure populations of *C. bifasciatus* and *C. atrorus* were fixed for alternate alleles at all three loci. Two morphologically intermediate populations segregated for *C. bifasciatus* and *C. atrorus* alleles at each locus, indicating hybridization at these locations. Such hybrid populations were primarily composed of backcross genotypes, but possible F1 individuals were also identified.

#### **RESUMEN**

### **Comparando patrones de introgresión genética mitocondrial y nuclear en dos cachorritos endémicos a la Cuenca Cuatro Ciénegas, México**

Los cachorritos *Cyprinodon bifasciatus* y *C. atrorus* son endémicos a la Cuenca Cuatro Ciénegas, Coahuila, México, donde se hibridizan localmente bajo condiciones naturales y artificiales. En un levantamiento previo por toda la cuenca estudiando la variación de la secuencia de ADNmt (ADN mitocondrial) se encontró que la hibridación histórica natural entre esas especies produce el reemplazo completo del genoma de *C. bifasciatus* por el de *C. atrorus*. Con el fin de comprender mejor el patrón y los efectos de la hibridación, se hizo un levantamiento similar de la variación de secuencias en tres loci de genes nucleares (gen 1 de activación de recombinación [RAG-1], creatina-quinasa-A [CK-A], y trioso-fosfato-isomerasa-B [TPI-B]). Las poblaciones morfológicamente puras de *C. bifasciatus* y *C. atrorus* se fijaron para alelos alternativos en los tres loci. Dos poblaciones morfológicamente intermedias se segregaron para alelos de *C. bifasciatus* y *C. atrorus* en cada locus, indicando la hibridación en esas localidades. Tales poblaciones híbridas se componían principalmente de genotipos retro-cruzados, aunque posiblemente se identificaron también ejemplares F1.

**Miller, R<sup>1</sup>; Threlloff, D<sup>2</sup>; Keeney, S<sup>1</sup>; Becker, D<sup>1</sup>; Knowles, G<sup>3</sup>; Reid, S<sup>3</sup>;  
Bentivoglio, A<sup>3</sup>**

(1-California Department of Fish and Game; 2-Death Valley National Park; 3-U.S. Fish and Wildlife Service)

**California State agency report**

**ABSTRACT**

A Cowhead Lake tui chub, *Gila bicolor vaccaceps*, Conservation Agreement and Strategy (CA/CS) has been signed by private landowners and State and Federal agencies. The CA/CS has two phases. Phase One (2-3 years) is to acquire more information on the species, its habitat, and its distribution. Phase Two (10+ years) is to develop and implement projects, using the knowledge acquired in Phase One, that will improve the quality and availability of habitat for the species. Preliminary data were gathered in 1999 and 2000, and the U.S. Geological Survey's Biological Resource Division (BRD) should fill the data gaps.

The California Department of Fish and Game (CDFG) is actively participating with the US Fish and Wildlife Service (USFWS) to work toward the recovery of the Modoc sucker, *Catostomus microps*, in the upper Pit River drainage of northern California. Cooperative projects include the collection of genetic samples (to study potential hybridization and systematic status of Pit River sucker populations), fish surveys, and development of habitat/fish-passage projects.

On April 12, 2000, the USFWS listed the Santa Ana sucker, *Catostomus santaanae*, as threatened throughout its native historic range in the Los Angeles, San Gabriel, and Santa Ana rivers. Santa Ana sucker has lost approximately 75% of its historic range, largely due to urbanization of the Los Angeles metropolitan area. Survey efforts for Santa Ana sucker this year suggest that populations are stable and that the species is recruiting throughout most of its restricted current range. CDFG biologists found many Santa Ana suckers in a section of the North Fork San Gabriel River which is heavily used as an off-highway vehicle area in the Angeles National Forest. The National Forest Service and CDFG plan to conduct additional studies on this section of river as funding allows. The CDFG has contracted a life history study of the Santa Ana sucker and the Santa Ana speckled dace, *Rhinichthys osculus* ssp., in the East Fork San Gabriel River.

Black toad, *Bufo exsul*, populations in Deep Springs Valley remain stable, although the threat of more in-valley grazing looms. This is due to the continued push to move cattle grazing from high elevation allotments. Some previously-designated "stronghold" populations of mountain yellow-legged frog, *Rana muscosa*, Yosemite toad, *Bufo canorus*, and, potentially, western toad, *Bufo boreas*, in the eastern Sierra Nevada have been diagnosed with chytrid fungus.

An application to obtain grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, for golf course ponds in the Mammoth Lakes area has brought to the forefront the looming threat that existing State policies are inadequate to prevent the introduction of new species. There is currently an "understanding" within CDFG that no grass carp applications for Inyo and Mono counties will be granted. However, this policy needs to be clarified and formalized in the CDFG Operations Manual.

Contractors working for Death Valley National Park (DVNP) are in their second year of a study to evaluate the effects of water diversion activities on aquatic invertebrates. Preliminary finding for the study should be available next year.

DVNP staff and BRD personnel have been conducting amphibian research studies in the Darwin Falls area of the park. The site is the only location in the park with a naturally occurring population of western toad. A study, designed to investigate toad microhabitat preferences, found that the presence of western toads at a given site was significantly correlated with the presence of surface water. This finding suggests that anthropogenic water diversions will reduce the quantity of habitat available for the species.

DVNP staff continues to oversee the implementation of the Devils Hole bioenergetics/community relationships research study. The study has been funded by the BRD, and study participants include the National Park Service, USFWS, Nevada Division of Wildlife, Northern Arizona University, and the Sierra Nevada Aquatic Research Lab. The study was designed, in part, to identify causal factors responsible for reducing the number of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*. Project staff completed their first year of the study in August 2000. Devils Hole pupfish numbers have continued to decline during the past four or five years. Only

286 fish were observed in August 2000, compared to an average of 522 fish during fall counts from 1988 through 1995. Several National Park Service activities have been undertaken to enhance protection of the fish, including installation of electronic security equipment at the site, initiation of comprehensive water chemistry analyses, and moving the parking area away from Devils Hole.

Desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, continue to thrive in San Felipe Creek, although some western mosquitofish, *Gambusia affinis*, and sailfin mollies, *Poecilia latipinna*, also inhabit the creek. An intermittent lower portion of the creek has prevented tilapias from entering and moving upstream. Desert pupfish still inhabit lower Salt Creek, Riverside County, although a population has been extirpated from an upper section. Desert pupfish are thriving at most refuge sites, particularly so at the Oasis Springs Ecological Reserve refuge ponds where the population has tripled since the new well was constructed in 1999. The additional water has resulted in significant additional habitat at the terminus of the ponds/creek. At the Dos Palmas desert pupfish refuge, CDFG is working with Bureau of Land Management (BLM) in planning the removal of largemouth bass from a pond (which does not contain pupfish). The agencies are planning to add additional refuge ponds at Dos Palmas. CDFG is using Endangered Species Act Section-6 funds for habitat restoration on Salt Creek. In fall-early winter, CDFG will begin an extensive salt cedar, *Tamarix* spp., removal project on upper Salt Creek. BLM and California Department of Forestry will assist in the project. After the restoration is completed, CDFG plans to reestablish pupfish there. BLM has removed some salt cedar from Harper's Well Wash at San Felipe Creek, and CDFG and BLM plan to undertake additional salt cedar removal projects as funding allows.

Two future projects, the Salton Sea Restoration Project (SSRP) and the Imperial Irrigation District-San Diego County Water Transfer, could have profound long-term effects on the Salton Sea. Both projects could potentially limit desert pupfish movement and increase the vulnerability of resident pupfish populations to contaminants or poor water quality conditions. USFWS and CDFG are cooperating with the Bureau of Reclamation and Salton Sea Authority by providing recommendations for needed research and to incorporate recovery strategies for the desert pupfish into the SSRP. USFWS and CDFG are also seeking remedies to offset potential impacts associated with the Imperial Irrigation District-San Diego County Water Transfer. This water transfer could result in a reduction of inflows to the Salton Sea of up to 500,000 acre-feet per year, and could reduce water in the irrigation drains and shoreline pools at the southern end of the Sea which provide habitat for the pupfish. USFWS has received funding to investigate selenium contamination in drains and shoreline pools and its potential effect on resident pupfish populations.

## RESUMEN

### **Informe de las agencias del Estado de California**

Los propietarios privados y autoridades estatales y federales firmaron un Acuerdo de Conservación y Estrategia (CA/CS) para la carpa tui del Lago Cowhead, *Gila bicolor vaccaceps*. El CA/CS consta de dos fases. La Primera fase (2 a 3 años) consiste en adquirir más información sobre la especie, su hábitat y distribución. En la Segunda fase (10 o más años) se desarrollarán e instrumentarán proyectos, con base en los conocimientos adquiridos en la Primera fase, con el fin de mejorar la calidad y disponibilidad de hábitat para esa especie. En 1999 y 2000 se obtuvieron datos preliminares, y la División de Recursos Biológicos (BRD, por sus siglas en inglés) del Servicio Geológico de EUA habrán de completar los datos faltantes.

El Departamento de Caza y Pesca de California (CDFG, por sus siglas en inglés) participa activamente con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (USFWS, por sus siglas en inglés) en los trabajos de recuperación del matalote Modoc, *Catostomus microps*, en la cuenca alta del Río Pit en el norte de California. Los proyectos cooperativos incluyen la colecta de muestras genéticas (para estudiar la hibridación potencial y estatus sistemático de las poblaciones de este matalote en el Río Pit), levantamientos de peces, y desarrollo de proyectos de hábitat/pasajes para peces.

El 12 de abril de 2000, el USFWS enlistó al matalote de Santa Ana, *Catostomus santanae*, como amenazado en todo su rango histórico en los ríos Los Ángeles, San Gabriel y Santa Ana. Esta especie ha perdido casi 75% de su rango histórico, en gran parte debido a la urbanización del área metropolitana de Los Ángeles. Los levantamientos de este año sugieren que las poblaciones están estables y que la especie se está reclutando en la mayor parte de su restringido rango de distribución actual. Los biólogos del CDFG hallaron varios matalotes de Santa Ana en una porción del Ramal Norte del Río San Gabriel, la cual está siendo utilizada mucho por vehículos todo terreno en el Bosque Nacional de Los Ángeles. El Servicio Nacional de Bosques y el CDFG están

haciendo planes para realizar más estudios en esta sección del río, dependiendo de los fondos disponibles. El CDFG ha dado bajo contrato un estudio del ciclo de vida del matalote de Santa Ana y de la carpita pinta de Santa Ana, *Rhinichthys osculus* ssp., en el Ramal Este del Río San Gabriel.

Las poblaciones del sapo negro, *Bufo exsul*, en el Valle Deep Springs siguen estables, aunque persiste la amenaza de pastoreo en el valle. Ello se debe a la presión continua para trasladar el pastoreo desde parcelas en elevaciones altas. Se ha detectado al hongo chitrido en algunas poblaciones antes consideradas como “bastiones” de la rana montañesa de patas amarillas, *Rana muscosa*, el sapo de Yosemite, *Bufo canorus*, y, potencialmente, el sapo occidental, *Bufo boreas*, de la Sierra Nevada oriental.

Una solicitud para obtener carpa herbívora, *Ctenopharyngodon idella*, para estanques de campos de golf en el área de los Lagos Mammoth ha traído al centro de la discusión la inminente amenaza de que las políticas actuales del Estado son inadecuadas para evitar la introducción de nuevas especies. Existe por el momento un “entendimiento” dentro del CDFG de que no serán autorizadas solicitudes para carpa herbívora de los condados de Inyo y Mono. No obstante, se requiere aclarar y formalizar esta política en el Manual de Operación del CDFG.

Los contratistas que trabajan para el Parque Nacional Death Valley (DVNP, por sus siglas en inglés) están en el segundo año de un estudio para evaluar los efectos del desvío de aguas sobre los invertebrados acuáticos. El próximo año deberían estar disponibles los resultados preliminares de dicho estudio.

Personal del DVNP y del BRD han estado realizando investigaciones en el área de las Cataratas Darwin del parque. Ese sitio es la única localidad donde se encuentra de manera natural una población del sapo occidental. Se designó un estudio para investigar las preferencias de microhábitat del sapo, y se encontró que su presencia en un sitio determinado se correlaciona con la presencia de agua de superficie. Esto sugiere que los desvíos antropogénicos de agua reducirán la cantidad de hábitat disponible para esa especie.

Personal del DVNP sigue vigilando la implementación de las investigaciones sobre bioenergética y relaciones ecológicas de la comunidad de Devils Hole. El BRD está financiando el proyecto, y los participantes incluyen al Servicio Nacional de Parques, USFWS, División de Vida Silvestre de Nevada, Universidad del Norte de Arizona, y el Laboratorio de Investigaciones Acuáticas de la Sierra Nevada. El estudio se ha enfocado parcialmente a identificar los factores causales responsables de la reducción del tamaño poblacional del cachorrillo de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*. El personal del proyecto terminó el primer año del estudio en agosto de 2000. Sigue decreciendo el tamaño poblacional del cachorrillo de Devils Hole en los últimos cuatro o cinco años. En el censo de agosto de 2000 sólo se observaron 286 peces, en comparación con un promedio de 522 peces en los conteos de otoño de 1988 a 1995. El Servicio de Parques Nacionales ha realizado varias actividades para mejorar la protección esta especie, incluyendo la instalación de equipo de seguridad en el sitio, inicio de análisis extenso de la química del agua, y traslado del área de estacionamiento lejos de Devils Hole.

El cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularis*, sigue prosperando en el Arroyo San Felipe, pese a que algunos individuos del guayacón mosquito, *Gambusia affinis*, y del topote velo negro, *Poecilia latipinna*, también habitan allí. Una sección intermitente del arroyo ha evitado que tilapias ingresen y se muevan río arriba. El cachorrillo del desierto aún habita en el Arroyo Salt, Condado de Riverside, aunque una población ya fue extirpada de una sección superior. El cachorrillo del desierto está prosperando en la mayoría de los sitios de refugio, en particular en las pozas de la Reserva Ecológica Manantiales Oasis. La población en ese sitio se ha triplicado desde que se construyó el nuevo pozo en 1999. El agua adicional ha resultado en más hábitat al final de las pozas/arroyo. En el refugio Dos Palmas, el CDFG está trabajando con el Buró de Manejo de Tierra (BLM) planificando la remoción de lobina negra [*Micropterus salmoides*] de una poza (que no contiene cachorrillos). Las agencias planean agregar más pozas de refugio en Dos Palmas. El CDFG está utilizando fondos de la Sección 6 del Acta de Especies en Peligro de Extinción para restaurar el hábitat en el Arroyo Salt. En otoño-principio de invierno el CDFG iniciará un proyecto extensivo para remover pino salado, *Tamarix* spp., en la porción superior del Arroyo Salt. El BLM y el Departamento de Bosques de California colaborarán en este proyecto. Una vez terminada la restauración, el CDFG planea restablecer a los cachorrillos allí. El BLM ha removido algunos pinos salados del Arroyuelo del Pozo de Harper en el Arroyo San Felipe. El CDFG y el BLM planean ejecutar más proyectos de remoción de pino salado si los fondos lo permiten.

Dos proyectos futuros, el Proyecto de Restauración del Lago Salado [“Salton Sea”] (SSRP, por sus siglas en inglés) y la Transferencia de Agua del Distrito de Irrigación de Imperial-Condado de San Diego, pudieran tener efectos a largo plazo en el Lago. Ambos proyectos pudieran limitar el movimiento de cachorrillos del desierto e

incrementar la vulnerabilidad de poblaciones residentes de ellos a la contaminación o condiciones pobres en la calidad del agua. El USFWS y el CDFG están colaborando con el Buró de Reclamación y la Autoridad del Lago Salado [“Salton Sea”] aportando recomendaciones de investigaciones necesarias y para incorporar estrategias de recuperación para el cachorrito del desierto en el SSRP. El USFWS y el CDFG también buscan remedios para contrarrestar los impactos potenciales asociados a la Transferencia de Agua del Distrito de Irrigación de Imperial-Condado de San Diego. Esta transferencia pudiera provocar la reducción de afluentes al Lago hasta por 500,000 acres-pie por año. También podría reducir el agua en los drenes de irrigación y pozas de la orilla en la parte sur del Lago, el cual provee hábitat para los cachorritos. El USFWS ha recibido fondos para investigar la contaminación por selenio en los drenes y pozas de la orilla así como su efecto potencial para las poblaciones residentes de cachorritos.

## **Wesp, HM; Gibb, AC**

(Northern Arizona University, Department of Biology)

### **Escape response performance in larval razorback sucker, *Xyrauchen texanus***

#### **ABSTRACT**

The razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, is an endangered fish native to the Colorado River system. Previous research suggests that declines in wild populations are due to lack of larval recruitment. In this study, we tested the hypothesis that poor escape response performance of larval razorback suckers contributes to low recruitment. The larval escape response behaviors of razorback suckers reared at 12 and 18°C were elicited and digitally recorded over a developmental period to determine: 1) if larvae displayed the escape response; and 2) if maximum swimming speed during the response was significantly slower than speeds reported for other fish larva. Response behaviors for 56 razorback suckers were digitized using Didge analysis software. Larval razorback suckers did display escape response behaviors, with speed of the response increasing as length increased during development. In addition, escape response speeds for suckers were similar to those reported for other fish larvae of the same size. Preliminary temperature comparisons indicate that maximum swimming speed during the escape shows a Q10 relationship of approximately 0.2. This low value suggests that the colder water temperature does not significantly affect escape response behavior. Thus, it appears that razorback suckers are capable of acclimating to lower Colorado River temperatures and poor escape response performance does not contribute to the lack of recruitment in the wild. Future work will compare escape response performance between razorback sucker and an introduced species, the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*.

#### **RESUMEN**

### **Desempeño de la respuesta de escape de larvas del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus***

El matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, es un pez nativo en peligro del sistema del Río Colorado. Las investigaciones preliminares sugieren que los descensos experimentados por las poblaciones silvestres se deben a la falta de reclutamiento larval. En el presente estudio se probó la hipótesis de que la deficiente respuesta de escape de las larvas contribuye al bajo reclutamiento de esta especie. Se provocó el comportamiento de escape de larvas cultivadas a 12 y 18°C y se grabó digitalmente a través de un periodo de desarrollo para determinar: 1) si las larvas mostraban la respuesta de escape; y 2) si la velocidad máxima de natación durante la respuesta era significativamente menor que las velocidades reportadas para larvas de otras especies de peces. La respuesta de 56 larvas se digitalizó usando el programa Didge. Las larvas del matalote jorobado mostraron respuesta de escape, aumentando la velocidad de escape a medida que las larvas crecieron. Las velocidades de escape fueron similares a las reportadas para larvas de otros peces del mismo tamaño. Comparaciones preliminares a diferentes temperaturas indican que la máxima velocidad de natación durante el escape muestra una relación Q10 de aproximadamente 0.2. Este valor tan pequeño sugiere que el agua más fría no afecta de manera significativa el comportamiento de escape. En consecuencia, pareciera que los matalotes jorobados son capaces de aclimatarse a las temperaturas bajas del Río Colorado y que el deficiente escape no contribuye a la falta de reclutamiento en condiciones naturales. En trabajos futuros se hará una comparación de la respuesta de escape entre esta especie y una especie introducida, la trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*.



**Brooks, J<sup>1</sup>; Propst, D<sup>2</sup>; Dudley, R<sup>3</sup>; Hoagstrom, C<sup>1</sup>; Monzingo, J<sup>4</sup>; Platania, S<sup>3</sup>; Smith, J<sup>1</sup>**

(1-U.S. Fish and Wildlife Service; 2-New Mexico Department of Game and Fish; 3-University of New Mexico; 4-U.S. Forest Service)

**Native fish research and management in New Mexico during 2000**

**ABSTRACT**

Federal water projects have resulted in substantial alterations to aquatic habitats supporting native fishes in New Mexico. Every major watercourse of the Rio Grande (Río Bravo), Pecos, Gila, Mimbres, and South Canadian river basins is impacted and the native ichthyofauna has either disappeared or is severely altered and threatened with extirpation. Activities in New Mexico during 2000 centered around identification of flow-habitat relationships and habitat-use patterns of native fishes, and implementation of flow recommendations and other protective measures to address habitat and species needs. In montane regions, recovery of native trouts and protection of watersheds to stabilize runoff to lowland regions for protection of warmwater natives are major areas of concentration for conservation of native fish resources.

The declining status and distribution of the Río Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, continued in 2000 as a response to diminishing flows caused by water management activities and dry climatic conditions. Repetitive drying of the river channel downstream of Isleta and San Acacia diversions caused numerous localized extirpation events and resulted in low survival of young-of-year fish. Monitoring efforts demonstrated that Río Grande silvery minnow was largely absent from upstream reaches in the Albuquerque area, and loss of fish in downstream reaches during intermittent conditions have combined to result in the lowest-ever documented abundance and range. Legal actions between parties either pro- or con-Río Grande silvery minnow protection resulted in short-term agreements to provide surface flows in previously intermittent reaches until the end of irrigation season in late October. While most emphasis has been placed on implementing protective measures for downstream reaches, additional focus is needed for upstream reaches. Degrading river channel conditions and water quality impacts have resulted in near loss of Río Grande silvery minnow upstream of Albuquerque, thus depriving lower reaches of re-colonization by drifting eggs and larvae. Survival of the Río Grande silvery minnow will require a holistic approach to river channel restoration and not be dependent upon isolated, stop-gap measures in disjunct reaches.

In the Pecos River Basin, a draft final report was provided to the U.S. Bureau of Reclamation for use in providing flows to Pecos bluntnose shiner, *Notropis simus pecosensis*, and the associated fish community. The report details flow/habitat relationships and relates to habitat use patterns of resident fishes. Of most importance is its provision for adequate releases from upstream reservoirs during baseflow conditions and restricting dam-controlled irrigation releases to minimize downstream transport of eggs and larvae of pelagic-spawning native cyprinids. Monitoring of fish community structure and habitat conditions continued during 2000 and the current abundance patterns of Pecos bluntnose shiner are highest since listing of the species in 1987. The recovery plan for Pecos bluntnose shiner is currently under revision. Elsewhere in the Pecos River Basin, the Pecos pupfish *Cyprinodon pecosensis* remains abundant and concentrated at Bitter Lake National Wildlife Refuge, but may be extirpated from the Pecos River downstream of Carlsbad through hybridization with sheepshead minnow *Cyprinodon variegatus*. The proposal to list the species as Endangered was withdrawn in favor of the development of a Conservation Agreement between the states of New Mexico and Texas and the U.S. Fish and Wildlife Service.

Activities in the Gila River Basin centered around conservation efforts for Gila trout, *Oncorhynchus gilae*, and monitoring of spikedace, *Meda fulgida*, and loach minnow, *Tiaroga [=Rhinichthys] cobitis*, populations. Gila trout activities included the successful renovation of White Creek to remove hybrid trout for restocking during October 2000, introduction of hatchery-reared Gila trout into lower Little Creek, transplantation and spawning of Gila trout from Whiskey Creek for introductions into upper Little Creek, transplantation and spawning of wild Gila trout from Spruce Creek for introduction into Dude Creek (Arizona), monitoring and stocking of Black Canyon, and documentation of successful spawning of Gila trout in Mogollon and South Diamond creeks. The Gila Trout Recovery Plan has been revised and is under technical review. Monitoring of spikedace and loach minnow documented stable populations in upstream reaches, with nonnative species

dominating mid-reach areas near the confluence of the West and East forks of the Gila River. Further downstream, the density and abundance of native species remains low.

Chihuahua chub, *Gila nigrescens*, monitoring in the Mimbres River demonstrated persistence of the mainstream population, albeit at a low level. Smallmouth bass, *Micropterus dolomieu*, was discovered in Moreno Springs, an important refugium habitat, in early spring and all individuals encountered were removed. Later collection efforts did not capture additional smallmouth bass. In February, 65 Chihuahua chub reared at Dexter National Fish Hatchery and Technology Center were stocked into the Mimbres River on lands owned by The Nature Conservancy.

Rio Grande cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii virginalis*, conservation field efforts were compounded in New Mexico by additional procedures within State of New Mexico agency protocols regarding the use of antimycin. As a result, all scheduled stream renovation efforts were canceled during 2000. A management plan was drafted to provide guidance for all agencies involved in management activities. Future projects will be outlined in a five-year operational plan developed through interagency cooperation. An interagency Conservation Agreement and Memorandum of Understanding is awaiting signatures upon completion of the plan.

Transport of non-target organisms via hatchery stockings of recreational fishes was documented on several occasions. A variety of fishes, amphibians, and invertebrates have been discovered in warmwater shipments from U.S. Fish and Wildlife Service hatcheries in the Southwest Region during the last two years. Further investigation indicated that this is a longstanding issue and failure to eliminate shipments of non-target organisms poses additional risks to native fish conservation. These stockings have resulted in the establishment of several fishes and one amphibian species outside their native ranges.

## RESUMEN

### **Investigación y manejo de peces nativos en Nuevo México durante el año 2000**

Los proyectos federales de agua han resultado en alteraciones importantes para los hábitats acuáticos que sostienen peces nativos en Nuevo México. Cada uno de los cauces principales de las cuencas de los ríos Bravo (Rio Grande), Pecos, Gila, Mimbres y Canadiense del Sur han sido impactados y la ictiofauna nativa ha desaparecido o ha sido severamente alterada y amenazada a la desaparición. Las actividades en Nuevo México durante el año 2000 se centraron en la identificación de relaciones flujo-hábitat y patrones de uso de hábitat de los peces nativos, así como la implementación de recomendaciones de flujo y otras medidas de protección para atender los requerimientos de los hábitats y de las especies. En las regiones montañosas, se ha dado énfasis a la recuperación de truchas nativas y a la protección de cuencas para estabilizar las avenidas de agua hacia las regiones bajas para proteger a las especies nativas de ambiente cálido.

El estatus de “declinando” y distribución de la carpa Chamizal, *Hybognathus amarus*, continuó en el año 2000 en respuesta a los decrecientes flujos del Río Bravo causados por actividades de manejo de agua y sequías. La seca recurrente del canal río abajo de los desvíos de Isleta y San Acacia causaron varias extirpaciones locales y provocaron baja supervivencia de peces juveniles de la clase de edad 0. Los trabajos de monitoreo demostraron que la especie estuvo ausente en la mayoría de las porciones río arriba en el área de Albuquerque, y su pérdida en porciones río abajo durante condiciones intermitentes se han combinado para producir la más baja abundancia y rango de distribución hasta ahora registradas. Las acciones legales entre los participantes ya sea en pro o en contra de la protección de la especie desembocaron en acuerdos de corto plazo para favorecer flujos superficiales en porciones intermitentes hasta que termine la temporada de riego a finales de octubre. Aunque se ha puesto mucho énfasis en la implementación de medidas de protección para porciones río abajo, se requiere más atención en las porciones río arriba. La degradación de las condiciones del canal y los impactos de la calidad del agua han causado la casi desaparición de la carpa Chamizal río arriba de Albuquerque, evitando con ello la re-colonización de huevos y larvas a la deriva en las porciones inferiores. La supervivencia de la especie habrá de implicar un enfoque holístico en la restauración del canal del río y no deberá depender de medidas aisladas en porciones separadas.

En la cuenca del Río Pecos, el Buró de Reclamación de EUA recibió un borrador final para usarse en el suministro de flujos para la carpita chata del Pecos, *Notropis simus pecosensis*, y la comunidad de peces asociada. El informe detalla las relaciones flujo/hábitat y se relaciona con los patrones de uso de hábitat de peces

residentes. Es muy importante liberar suficiente agua de presas río arriba durante condiciones de flujo basal y controlar la irrigación por flujo controlado en las presas con el fin de minimizar el transporte río abajo de huevos y larvas de ciprínidos nativos con desoves pelágicos. En el año 2000 se continuó con el monitoreo de la estructura de comunidades de peces y las condiciones de los hábitats; los patrones actuales de abundancia de la carpita chata del Pecos son las mayores desde que la especie fue enlistada en 1987. El plan de recuperación para esa subespecie está actualmente en revisión. En otros sitios de la cuenca del Río Pecos, el cachorrito del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, sigue siendo abundante y está concentrado en el Refugio Nacional de Fauna Silvestre del Lago Bitter, aunque pudiera ser eliminado en el Río Pecos río abajo de Carlsbad por la hibridación con el bolín, *Cyprinodon variegatus*. La propuesta de enlistar a esta especie como En Peligro fue retirada mediante el desarrollo de un Acuerdo de Conservación entre los estados de Nuevo México y Texas, y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA.

Las actividades en la cuenca del Río Gila se enfocaron en los trabajos de conservación de la trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae*, y el monitoreo de las poblaciones de la carpita aguda, *Meda fulgida*, y la carpita locha, *Tiaroga* [= *Rhinichthys*] *cobitis*. Las actividades sobre la trucha de Gila incluyeron la exitosa renovación del Arroyo White removiendo truchas híbridas para volver a sembrar, en octubre de 2000, trucha del Gila cultivada a la porción inferior del Arroyo Little; translocación y desove de trucha del Gila del Arroyo Whiskey para introducirla en la porción superior del Arroyo Little; translocación y desove de trucha del Gila silvestre del Arroyo Spruce para introducirla en el Arroyo Dude (Arizona); monitoreo y siembra en el Cañón Black; y documentación de desove exitoso de trucha del Gila en los arroyos Mogollon y South Diamond. El Plan de Recuperación de la Trucha del Gila ha sido ajustado y está bajo revisión técnica. En el monitoreo de carpita aguda y carpita locha se detectaron poblaciones estables en porciones río arriba, y dominancia de especies no nativas en áreas intermedias cerca de la confluencia de los ramales Este y Oeste del Río Gila. Más río abajo, la densidad y abundancia de especies nativas siguen siendo bajas.

El monitoreo de la carpa de Chihuahua, *Gila nigrescens*, en el Río Mimbres demostró la persistencia de la población del cauce principal, aunque a un bajo nivel. Al inicio de la primavera se descubrió la presencia de lobina boca pequeña, *Micropterus dolomieu*, en los Manantiales Moreno, un importante hábitat de refugio; todos los organismos encontrados fueron removidos y en trabajos posteriores no se capturaron más de estos. En febrero, 65 carpas de Chihuahua cultivadas en la Granja Piscícola Nacional y Centro de Tecnología de Dexter, se sembraron en el Río Mimbres en terrenos de The Nature Conservancy.

Los trabajos de campo para la conservación de la trucha degollada del Bravo, *Oncorhynchus clarkii virginalis*, fueron retrasados en Nuevo México por actividades adicionales dentro de los protocolos de las agencias estatales de Nuevo México relativas al uso de antimicina. Como resultado, se cancelaron todas las actividades planeadas para el año 2000 para la renovación de los cauces. Se elaboró un plan de manejo para orientar a todas las agencias involucradas en actividades de manejo. Los proyectos futuros serán especificados en un plan operativo a cinco años elaborado a través del trabajo cooperativo de las agencias. Un Acuerdo de Conservación y Memorandum de Entendimiento entre las agencias está a la espera de ser firmado una vez terminado el Plan.

En varias ocasiones se detectó el transporte de organismos no-objetivo via siembras de peces de granja para la pesca deportiva. En los últimos dos años se ha descubierto una variedad de peces, anfibios e invertebrados en embarques de granjas del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA en la Región Suroeste. Una investigación posterior indicó que este es un asunto añejo y el fracaso en la eliminación de embarques de organismos no-objetivo significa un riesgo adicional para la conservación de especies nativas. Estas siembras han resultado en el establecimiento de varias especies de peces y una de anfibios fuera de su rango nativo.

## **Scopettone, GG; Antonio Salgado, J; Nielsen, MB**

(U.S. Geological Survey-Biological Resources Division, Reno Field Station)

### **Blue tilapia, *Oreochromis aureus*, predation on native fishes of the Muddy River, Nevada**

#### **ABSTRACT**

Blue tilapia, *Oreochromis aureus*, has caused native fish declines and extirpations in North America. This fish has been described as an omnivorous filter-feeder that occasionally forages on benthic invertebrates,

macrophytes, and detritus. Competition for food, change in energy flow, and aggression have been suggested as mechanisms by which blue tilapia replace native fishes. We examined the guts of blue tilapia collected from a spring-brook tributary of the Muddy River, Nevada, to investigate if they are fish predators. We found that 123 blue tilapia had consumed a total of 346 fishes. Among fishes consumed were 11 federally listed Moapa dace, *Moapa coriacea*, and 12 native Moapa White River springfish, *Crenichthys baileyi moapae*. This is the first documentation of blue tilapia piscivory contributing to native fish replacement.

## RESUMEN

### **Depredación de tilapia azul, *Oreochromis aureus*, sobre peces nativos del Río Muddy, Nevada**

La tilapia azul, *Oreochromis aureus*, ha causado descensos o eliminación de peces nativos en Norteamérica. Este pez ha sido descrito como un filtrador omnívoro que ocasionalmente se alimenta de invertebrados, macrofitas y detritus bentónicos. Se ha sugerido que la competencia por alimento, cambio en flujo energético y agresión son mecanismos mediante los cuales la tilapia azul reemplaza a los peces nativos. Se analizaron los contenidos estomacales de tilapias azules colectados en un manantial-arroyuelo que es tributario del Río Muddy, Nevada, para investigar si son peces depredadores. Se encontró que 123 tilapias azules comieron un total de 346 peces. Entre los peces consumidos se hallaron 11 ejemplares de carpita de Moapa, *Moapa coriacea*, incluida en la lista federal, y 12 del nativo pez de manantial Moapa del Río White, *Crenichthys baileyi moapae*. Este constituye el primer registro documentado de piscivorismo de tilapia azul que contribuye al desplazamiento de peces nativos.

### **Varela-Romero, A<sup>1</sup>; Dávila-Paulin, JA<sup>2</sup>; Minckley, CO<sup>3</sup>; Najera, SN<sup>4</sup>; Campoy-Favela, JR<sup>5</sup>; García-Hernández, J<sup>6</sup>; Yruretagoyena, C<sup>7</sup>; Ellis, ME<sup>8</sup>**

(1-DICTUS, Universidad de Sonora, Hermosillo, Son.; 2-Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, SEMARNAT, El Pinacate, Son.; 3-U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona Fisheries Resources Office, Parker, AZ.; 4-U.S. National Park Service, Las Cruces, NM.; 5-Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, SEMARNAT/Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Sonora, Estación de Campo Golfo de Santa Clara, San Luis Río Colorado, Son.; 6-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo-Unidad Guaymas, Son.; 7-Centro Regional de Estudios Ambientales, A.C., Mexicali, B.C.; 8-U.S. Fish and Wildlife Service, Imperial National Wildlife Refuge, Martínez Lake, AZ.)

### **Study and conservation of native fishes in northwestern Mexico: overview for year 2000**

#### ABSTRACT

The northwestern region of Mexico is enduring an intensive drought directly affecting its native fishes. The major reservoirs in Sonora, Sinaloa, and, in lesser proportion, Chihuahua, contain only minimal volumes, and the natural watercourses have not been excepted. The study, conservation and management of native fishes are made difficult by such arid conditions. The efforts summarized here are the most relevant pursued during the year.

The Recovery and Management Project for the Quitobaquito pupfish, *Cyprinodon eremus*, in the Rio Sonoyta, within the Pinacate and Greater Altar Desert Biosphere Reserve, maintains as principal objective the protection of this species and its habitat through the management and restoration of a portion of the Rio Sonoyta. To date, activities have concentrated on recovering riparian habitat in a segment of the river by elimination of salt cedar, *Tamarix ramosissima*, and protection of this segment where the pupfish permanently occurs. Major funds for this project come from the U.S. Fish and Wildlife Service. Additionally, and in support of this project, the creation of a stock population of *C. eremus*, within the Rio Sonoyta Basin, at facilities of the Puerto Peñasco Experimental Unit of the Department of Scientific and Technological Research of the University of Sonora (DICTUS, as its acronym in Spanish), has been proposed, but without assured funds at this time.

The Binational Cooperative Effort for Conservation of the Desert Pupfish, *Cyprinodon macularius*, in the Upper Gulf of California and Colorado River Delta Biosphere Reserve, Mexico, includes efforts developed since 1998 for the systematic evaluation and conservation of populations of this species at several sites within the Reserve. Activities include survey collections in wetlands such as the El Doctor marsh (several sites) and at two sites on the margins of the Ciénega de Santa Clara (lagoons adjacent to the Wellton-Mohawk Canal and in the

area of the Ejido La Flor del Desierto). Five exclusion (fenced) areas (of different sizes) have been created in the El Doctor locality to favor expansion of the wetlands, allow recovery of the vegetation, and to restore shallow-water areas for the species. Several collaborative efforts of information diffusion and local environmental education on this species and its status include a permanent exhibit in the Information Center of the El Golfo de Santa Clara Field Station, guided visits for teachers and students, and the cooperation of members of *ejidos* surrounding the wetlands. From the survey samplings we have detected a slight decrease in the population in the lagoons adjacent to the Wellton-Mohawk Canal, whereas in the rest of the sites pupfish are relatively abundant. A new population was found at the locality known as La Pila, and was transferred to a tank to allow reproduction. Currently we are working on erecting in-situ signs containing information on conservation of the species, the printing of an informational brochure, a circular on the species for teachers, and the installation of a permanent exhibit on the species in the Museum of the Geothermal Plant at Cerro Prieto. These efforts are supported by the U.S. Fish and Wildlife Service, the North American Wetland Conservation Council, the Mexican National Commission for Protected Natural Areas/SEMARNAT and the International Sonoran Desert Alliance.

The project “Concentration of Selenium (Se) in Desert Pupfish, *Cyprinodon macularius*, Collected from Colorado River Delta Wetlands, Mexico,” is determining levels of selenium in this endangered species in a region where high levels of selenium have been detected in sediments. The selenium is a naturally occurring element originating in Cretaceous formations upstream in the Colorado River Basin. These formations are continuously being eroded and dissolved selenium concentrations can be found along the river and its outlet into the Gulf of California. Although high levels of selenium have been found in backwaters of the river, no effects on wildlife have been recorded. Selenium is a nutrient, but also a toxin if consumed in high concentrations, when it can cause reproductive failure, embryonic abnormalities and death in wildlife. During July 2000, pupfish were collected for analysis of selenium levels by trapping at three sites in the Delta. When other species appeared in the traps, they also were analyzed. The sites visited were the El Doctor pools/marsh, La Flor del Desierto *ejido*, and the evaporation lagoons at the Cerro Prieto geothermal field. As conclusions, levels of selenium in desert pupfish and sailfin molly exceeded the threshold for potential reproductive impairment for sensitive species. However, there are no signs of abnormal development or reproductive failure. It is possible that the threshold for native fishes is higher than for non-natives, due to historic presence of selenium in the Colorado River.

## RESUMEN

### **Estudio y conservación de peces nativos en el noroeste de México: reseña para año 2000**

La región del noroeste de México se encuentra atravesando por una intensa sequía que afecta directamente a los peces nativos. La mayor parte de las presas en Sonora, Sinaloa y, en menor proporción, Chihuahua, retienen mínimos volúmenes de agua, y los cauces naturales no son la excepción. El estudio, conservación y manejo de los peces nativos se hace difícil en un ámbito desértico. Los esfuerzos recopilados en este resumen son los más relevantes registrados a lo largo del año.

El Proyecto de Recuperación y Manejo del Cachorrillo de Quitobaquito, *Cyprinodon eremus*, en el Río Sonoyta, dentro de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, tiene como objetivo principal la protección de esta especie y su hábitat mediante el manejo y restauración de una porción del Río Sonoyta. Hasta el momento, las actividades se han concentrado en recuperar el hábitat ribereño en un segmento del río mediante la eliminación del pino salado (*Tamarix ramossisima*) y proteger éste segmento de río donde se encuentra permanentemente el cachorrillo. El financiamiento para éste proyecto en su mayoría proviene del Servicio de Peces y Vida Silvestre del EUA (USFWS, por sus siglas en inglés). Adicionalmente y como apoyo a éste proyecto, se ha propuesto la creación de una población de resguardo de *C. eremus* dentro de la cuenca del Río Sonoyta en instalaciones de la Unidad Experimental Puerto Peñasco del Departamento de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de Sonora sin que hasta el momento se tenga un financiamiento asegurado.

El proyecto Esfuerzo Cooperativo Binacional para la Conservación del Cachorrillo del Desierto, *Cyprinodon macularius*, en la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, México, comprende esfuerzos desarrollados desde 1998 en relación a la evaluación sistemática y conservación de las poblaciones de esta especie en varios sitios dentro de la Reserva. Las actividades incluyen colectas de evaluación en las zonas de

humedales como las Ciénegas El Doctor (varios sitios) y en dos sitios en los márgenes de la Ciénega de Santa Clara (lagunas adyacentes al Canal Wellton-Mohawk y el área del Ejido La Flor del Desierto). En la localidad de El Doctor se han cercado cinco zonas (de diferentes superficies) para favorecer la expansión de los humedales, recuperar la vegetación y restaurar zonas someras para la especie. Se ha colaborado con diversos esfuerzos de difusión y educación ambiental local sobre esta especie y su situación mediante una exhibición permanente dentro del Centro de Información de la Estación de Campo del Golfo de Santa Clara, visitas guiadas con maestros y alumnos, y la cooperación de miembros de ejidos aledaños a los humedales. De los muestreos de evaluación hemos detectado que la población encontrada en las lagunas adyacentes al Canal Wellton-Mohawk ha disminuido sensiblemente, mientras que en el resto de los sitios se encuentran relativamente abundantes. Se registró una nueva población en la localidad conocida como La Pila en donde se transfirió a un estanque para su reproducción. Actualmente se labora en la colocación de letreros alusivos a la especie y su conservación, la impresión de un folleto de divulgación, un currícula sobre la especie para maestros, y la instalación de una exhibición permanente sobre la especie en el Museo del Campo Geotérmico Cerro Prieto. Este esfuerzo es apoyado por el USFWS, el Consejo de Conservación de Humedales de Norteamérica [North American Wetland Conservation Council], la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/SEMARNAT, y la Alianza Internacional del Desierto Sonorense).

El proyecto Concentración de Selenio (Se) en el Cachorrito del Desierto, *Cyprinodon macularius*, Colectados en Humedales del Delta del Río Colorado, México, tiene como objetivo determinar los niveles de selenio en esta especie en peligro de extinción en esta región, donde se han detectado niveles altos de selenio en los sedimentos. El selenio es un elemento que naturalmente ocurre y se ha originado de formaciones Cretácicas río arriba de la cuenca del Río Colorado. Estas áreas son continuamente erosionadas y las concentraciones de selenio disueltas se pueden encontrar a lo largo del río hasta su desembocadura en el Golfo de California. Se han encontrado altos niveles de selenio en remansos del río, aunque no se hayan registrado efectos sobre la fauna silvestre. El selenio es un alimento pero es también un elemento tóxico si se consume a elevadas concentraciones. Puede ocasionar falla reproductiva, anomalías embrionarias y muerte en la fauna silvestre. Se realizaron colectas de campo en tres sitios del delta durante julio de 2000. Todos los peces se colectaron usando trampas. En los sitios donde otras especies se atraparon, también fueron analizados. Los sitios visitados fueron Ciénegas El Doctor, Ejido La Flor del Desierto, y las lagunas de evaporación del campo geotérmico de Cerro Prieto. Como conclusiones se encontró que los niveles de selenio en el cachorrito del desierto y el topote velo negro [*Poecilia latipinna*] excedieron el umbral del deterioro del potencial reproductivo para especies sensibles. Sin embargo, no hay señales de desarrollo anormal o fracaso reproductivo. Es posible que el umbral para peces nativos sea más alto que para los no nativos debido a la presencia histórica del selenio en el Río Colorado.

**Golden, ME<sup>1</sup>; Holden, PB<sup>1</sup>; Heinrich, J<sup>2</sup>; Abate, PD<sup>1</sup>**

(1-BIO/WEST Inc., Logan, UT; 2-Nevada Division of Wildlife, Boulder City, NV)

### **Factors affecting success of stocking woundfin in the lower Virgin River**

#### **ABSTRACT**

Experimental stocking of woundfin, *Plagopterus argentissimus*, has been attempted annually in the lower Virgin River since 1994, but survival has been poor. Two potential explanations are that the abundant red shiner, *Cyprinella lutrensis*, in the stocked reach interact negatively with the woundfin, or that hatchery reared woundfin are not able to adapt to food and habitat changes as they are moved into the riverine environment. We wanted to determine if red shiner numbers could be significantly reduced by mechanical removal, and if stocked woundfin could survive with lowered numbers of red shiners. We mechanically removed red shiners from a 4.5-mile reach of the Virgin River bound by irrigation diversions in May 1999 and stocked it with 1700 one-year old woundfin. Stocked woundfin disappeared by late August and woundfin catch rates showed a decline as early as 10 weeks after stocking. Red shiner numbers rebounded by August. We performed a second red shiner removal and woundfin stocking in October 1999 to further test the above hypotheses as well as to test whether larger numbers of young-of-the-year (YOY) woundfin would survive better than lower numbers of one-year old woundfin. After the October removal, red shiner numbers remained low until June 2000, when numbers of YOY red shiners increased rapidly, and continued to do so throughout the summer. Woundfin catch rates remained stable and relatively high through April 2000. A June 2000 population estimate showed ~ 650 adult fish left in

the reach. Even more encouraging than the number of surviving adults, was the fact that the stocked fish successfully spawned as evidenced by the nearly 400 YOY woundfin captured on one of the June sampling trips. The increased survival of the hatchery fish, and their ability to provide recruitment to the reach makes this the most successful stocking of woundfin to date. We removed red shiner and stocked additional woundfin in October 2000. The study is ongoing, but results from May 1999-October 2000 are presented.

## RESUMEN

### **Factores que afectan el éxito de la siembra de carpita afilada en el bajo Río Virgin**

Cada año, desde 1994, se ha intentado la siembra experimental de carpita afilada, *Plagopterus argentissimus*, en la parte inferior del Río Virgin, pero la supervivencia ha sido muy baja. Dos explicaciones potenciales son: que el abundante carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, en la porción sembrada interactúa negativamente con la carpita afilada, o que estos no se adaptan a los cambios de alimento y hábitat cuando son introducidos al ambiente del río. Se intentó determinar si era posible reducir significativamente por remoción mecánica la abundancia de carpita roja, y si las carpitas afiladas sembradas podían sobrevivir en esas condiciones. En mayo de 1999 removimos mecánicamente carpitas rojas de un tramo de 4.5 millas del Río Virgin rodeado de desviaciones de irrigación, y sembramos 1,700 carpitas afiladas de un año de edad. Estos habían desaparecido hacia fines de agosto; las tasas de captura mostraron un descenso tan sólo 10 semanas después de la siembra. La cantidad de carpita roja volvió a aumentar en agosto. En octubre de 1999 se volvieron a remover carpitas rojas y a sembrar carpita afilada para probar de nuevo las anteriores hipótesis y así mismo probar si un gran número de juveniles de carpita afilada de menos de un año de edad (YOY) sobreviviese mejor que pocos organismos pero de un año de edad. Después de la remoción de octubre, la cantidad de carpita roja siguió siendo baja hasta junio de 2000 cuando el número de carpitas rojas YOY se incrementó rápidamente y continuó de esa forma por todo el verano. La tasa de captura de carpita afilada se mantuvo estable y relativamente elevada hasta abril de 2000. Un censo poblacional de junio de 2000 indicó que permanecieron casi 650 peces adultos en el tramo. Más alentador aún que la supervivencia de adultos fue el hecho de que los peces sembrados se reprodujeron exitosamente como lo demuestra la captura de casi 400 carpitas afiladas YOY en un muestreo de junio. El incremento en la supervivencia de los peces de granja y su capacidad de generar reclutamiento en el tramo experimental hace de esta la más exitosa siembra de carpita afilada hasta la fecha. En octubre de 2000 se removieron carpitas rojas y se sembraron más carpitas afiladas. Aunque este estudio continúa, se presentan resultados de mayo de 1999 a octubre de 2000.

## **Hulsey, CD**

(Center for Population Biology: Section of Evolution and Ecology, University of California, Davis)

### **Comparison of *Cichlasoma minckleyi* ram and suction feeding kinematics to those of other cichlid fishes**

#### ABSTRACT

The feeding performance of biting morphs of *Cichlasoma minckleyi* on elusive prey was compared to the feeding performance of six other species of cichlids. Using high speed video (500 fps), we measured the contribution of both ram and suction to feeding strikes. Suction was quantified as the linear distance that the prey moved towards the predator once the predator began the fast opening portion of the gape cycle during the strike. We measured ram, the linear distance the predator travels towards the prey, in two ways. We quantified both the movement of the predator's body towards the prey and body movement plus the additional contribution of upper jaw protrusion towards the prey. To quantify the strike variables of each cichlid species, we used three individuals ranging in size from 65 to 85 mm. We examined 15 brine shrimp, *Artemia* sp., and up to five guppy, *Poecilia* sp., capture events per individual. Surprisingly, the trophically diverse group of cichlid species examined did not differ from one another in the amount of suction produced when capturing either prey type ( $p < 0.65$ ). Species did differ significantly in the amount of ram used during prey capture but only when feeding on the more elusive guppies (Body Ram:  $p < 0.056$ ; Body + Jaw Ram:  $p < 0.047$ ). Biting *C. minckleyi* displayed less body ram than the piscivores *Cichla ocellaris*, *Crenicichla gayi*, and *Petenia splendida*, but did not differ from *Cyprichromis leptosoma* or *Astrotonotus ocellatus*. The same pattern was found in the body + jaw ram

components of strikes except that *C. minckleyi* had significantly more body + jaw ram than *Cyprichromis leptosoma*. In general, we found that the distance traveled during the predatory strike of a cichlid fish is composed of several times more ram than suction, and that suction does not vary among predators or prey type. This analysis has important implications for the dichotomy of fish into ram versus suction feeding types and suggests that composite indices of feeding performance such as ram/suction ratios should be regarded with caution. Finally, it is predicted that if the piscivorous morphs of *C. minckleyi* were compared to biting morphs, the piscivorous morphs will not differ in the amount of suction produced but instead should use more ram during prey capture.

## RESUMEN

### **Comparación de la cinemática de alimentación por embestida y de succión de *Cichlasoma minckleyi* con la de otros peces cíclidos**

Se comparó el desempeño alimenticio de morfotipos mordedores de *Cichlasoma minckleyi* sobre presas evasivas, contra el desempeño de seis otras especies de cíclidos. Mediante video de alta velocidad (500 pies/s) medimos la contribución de la embestida y la succión a los intentos de alimentación. La succión se midió como la distancia lineal que la presa recorrió hacia el depredador cuando el depredador inició la porción de apertura rápida del ciclo de mordisqueo durante el intento. Se midió la embestida, la distancia lineal que el depredador recorre hacia la presa, de dos maneras. Se midió tanto el movimiento del cuerpo del depredador hacia la presa y movimiento del cuerpo más la contribución adicional de la protusión de la mandíbula superior hacia la presa. Para cuantificar las variables de los intentos de cada especie de cíclido, se usaron tres ejemplares que variaron en tamaño de 65 a 85 mm. Para cada cíclido se analizaron los eventos de captura de 15 ejemplares de *Artemia* sp., y hasta cinco guppies, *Poecilia* sp. [probablemente *P. reticulata*]. De manera sorprendente, el grupo tróficamente diverso de peces cíclidos analizados no difirieron entre ellos en la cantidad de succión producida al capturar cualquiera de los tipos de presas ( $p < 0.65$ ). Las especies sí difirieron significativamente en la cantidad de embestidas durante la captura de presas aunque sólo cuando se alimentaban de los más evasivos guppies (embestida corporal:  $p < 0.056$ ; embestida cuerpo + mandíbula:  $p < 0.047$ ). El morfotipo mordedor de *C. minckleyi* mostró menos embestidas corporales que los piscívoros *Cichla ocellaris*, *Crenicichla gayi*, y *Petenia splendida*, aunque no difirió de *Cyprichromis leptosoma* o *Astrotonotus ocellatus*. Ese mismo patrón fue hallado en los componentes “embestida cuerpo + mandíbula” de los intentos, excepto que *C. minckleyi* mostró significativamente más “embestidas cuerpo + mandíbula” que *Cyprichromis leptostoma*. En general, se encontró que la distancia recorrida durante un intento de depredación de un pez cíclido se compone de varias veces más embestidas que succión, y que la succión no varía entre depredadores o tipo de presa. Este análisis tiene importantes implicaciones para la dicotomía de peces en los tipos de alimentación embestida vs. succión y sugiere que los índices compuestos de desempeño alimenticio tal como la relación embestida/succión debieran ser considerados con cautela. Por último, se predice que si se comparan los morfotipos piscívoros de *C. minckleyi* con los morfotipos mordedores, los piscívoros no mostrarán diferencia en la cantidad de succión producida, pero sí más embestidas durante la captura de presas.



## ***MINUTES OF THE BUSINESS MEETING / MINUTAS DE LA REUNION DE NEGOCIOS***

President David L. Propst called the 32nd annual business meeting of the Desert Fishes Council to order at 1610 on 17 November 2000 in the auditorium of the National Park Service visitor center at Furnace Creek, Death Valley National Park, California. Following a request for old business, Dean Hendrickson requested an amendment to the minutes of the 31st annual business meeting at Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico. Apparently Dean was cited in those minutes as stating that full articles would continue to be published in future Proceedings of the Desert Fishes Council. The statement should instead read "future Proceedings of the DFC would not publish full articles." The error occurred in the transcription of meeting notes. This point is addressed again later in the meeting.

Executive Secretary Pister then provided a financial statement for the Council. Balance in the DFC checking/savings account was \$11,814.99 at the time of the meeting. In addition, the Council maintains approximately \$4,601.94 in a separate membership account at the Arizona State University credit union, thus giving a grand total of \$16,416.93. [Note: since the meeting a check in the amount of \$4,000.00 was drawn to Death Valley Children's Association to pay for the barbecue, and we will soon be billed approximately \$3,000.00 for printing and mailing of Proceedings volume 31 (1999)]. Thus, given the above debits, the Council will have a balance of \$9,416.93 which, when added to funds paid for registration and barbecue (\$5,310.00), totals \$14,726.93 to cover expenditures during 2001. Based on expenditures during previous years, this amount may allow us to add to the Council's endowment fund, maintained as a Morgan Stanley Dean Witter Liquid Assets (money market) account, the interest from which is used to support student and foreign travel.

The chair of the local committee for DFC 2000 (E. P. Pister) officially thanked the Bishop office of the California Department of Fish and Game for support and assistance in organizing DFC 2000. He also noted that Wayne Alley and his wife Lillian were instrumental in maintaining the registration table. There were 160 pre-registered attendees, plus an additional 30 to 40 individuals that registered during the meeting. This amounts to approximately 200 attendees. Phil also noted that 33 colleges and universities were represented in the registration total, which may be the largest number ever recorded at the society's annual meeting.

Following the call for new societal business, President Propst noted that no resolutions were submitted this year for consideration by the society. The president then reminded all that resolutions are now submitted using the electronic abstract form located on the society's webpage (<http://www.desertfishes.org>).

Nathan Allan, the chair of the local committee for DFC 2001 then was asked to provide input on next year's meeting. Nathan informed the society that DFC 2001 would be held in the new student center at Sul Ross State University (SRSU) in Alpine TX. SRSU has an enrollment of approximately 3,000 students, and the population of Alpine is circa 5,000. Alpine is at an elevation of 5,500 feet and is close to both the Davis Mountains and Big Bend National Park. The closest airports are at Midland and El Paso. The preliminary local committee is composed of the Nature Conservancy, the U.S. Fish and Wildlife Service, the Biology Department at SRSU, and the Chihuahuan Desert Institute. All are quite enthusiastic in that this is the first ever meeting of DFC in Texas and a TEXAS-style barbecue was promised. A regional symposium ("aquatic ecosystems of the trans-Pecos/Chihuahuan region) will be a part of the 2001 meeting.

Dean Hendrickson then advised the society that DFC 2002 would likely be held in San Luis Potosi, Mexico. The society met in this city in 1984 and has been asked to return. Paul Barrett then extended an invitation for the society to meet in Tucson AZ for 2003. More information on both these upcoming meetings will be provided at DFC 2001.

President Propst then noted that a vote of members would be required to resolve a difficulty with student papers submitted for the Hubbs and Miller awards. In the past, only the student presenter was allowed to be on the authorship line. However, Craig Stockwell requested that this be amended to allow additional individuals on the author line, but with the student presenting the paper. Thus, the question President Propst posed to the membership was: (a) student-only authorship, or (b) student plus two colleagues. Clark Hubbs initiated the discussion by suggesting that students only should be on the authorship line. Jimmy Johnson asked if it were permissible to have other students as well as the presenting student on the author line, rather than simply student and major professor. President Propst noted that this was covered under the proposed amendment. Steve Ross indicated that the southeastern division of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists allowed additional authors on student submittals for awards. Marlis Douglas then argued that the research should be initiated solely by the student, and if indeed others are involved in organizing and/or completing the research, then the paper should not be submitted in the Hubbs or Miller award categories. Other discussants also

mentioned variations on these themes. President Propst called for a vote and the multiple author amendment won by approximately 20 votes.

Nadine Kanim informed the membership that the DFC executive committee had recommended that abstract length for research and eco-region submittals be restricted to 500 and 1,000 words, respectively. Dean Hendrickson mentioned that this requirement was because Lloyd Findley and colleagues found it difficult and time-consuming to translate longer submittals. A plea was also made to properly edit abstracts prior to submittal. Often the translation committee had to reword abstract in English before the latter could be translated into Spanish. Dean further mentioned that the service Lloyd and his colleagues provided the society with regard to translation was completed under a modest stipend and their efforts were immensely important to the council. If DFC had to go to the open market for translations, it simply could not afford nor provide that service. Thus, length and proper editing of abstracts were important to ease the burden of the translation committee.

At this point, President Propst reminded the membership that the Proceedings will no longer publish full articles. This was done for a variety of reasons, both financial and professional. Michael Douglas made the point that the Proceedings are gray literature, in that abstracts often represented work-in-progress, and articles are not adequately peer-reviewed. Grey literature is an immense problem in southwestern North America and the society need not contribute to its furtherance. The fact that the Proceedings has an ISSN number actually makes it appear as if the Proceedings is a true journal, but this is not so. Camm Swift agreed that it was inappropriate to publish full articles in the Proceedings because the latter is merely a synopsis of oral presentations at the meeting and was never designed to publish full research articles. Bob Edwards then stated that full articles were most often reviewed prior to being published in the Proceedings because he had participated in that chore in the past. Jonathan Baskin then asked if it were possible to have a straw vote on the issue of publishing full articles in the Proceedings, just to get a feel for societal intent. President Propst called for an unofficial vote on the subject of publishing full articles in the Proceedings. Only four individuals voted affirmatively for publishing of full articles.

A second suggestion put forth by the executive committee for membership vote was the question of converting the Proceedings into an electronic publication. It was felt this would save the society over \$2,000 to 3,000.00 per year in publication costs. These monies could be earmarked for a variety of other uses. Those members who so wished could print the Proceedings themselves from the DFC webpage using their desktop printer. Jimmy Johnson questioned how long the 2000 Proceedings would be retained on the DFC web page. Dean Hendrickson responded that files for the past 7—8 years were already available and they would continue to accumulate. Paul Holden spoke in favor of having a printed and bound copy, in that it was immediately available and visible. Jonathan Baskin concurred. Erik Gustafson spoke in favor of the electronic version, as did Michael Douglas. President Propst called for the vote and it was recorded as: Yes (36), No (50). Thus, the Proceedings will remain as a printed and bound journal available to members.

Dean Hendrickson pointed out that the society's listserv (DFC-L) now had 337 subscribed members. All current members to June, 2000 have been automatically added to the listserv. The executive committee felt this was an ideal medium to communicate issues of importance to all members, and in turn have members send notices to the society at large. However, due to difficulties with alias names and additional e-mail addresses, it was decided that in the future all members must be responsible for maintaining their own subscription to DFC-L. The society will no longer assume this role. Michael Douglas then asked if a message could be sent via DFC-L to all members to verify subscription. If a member received no such message by 1 December, then it would be safe to assume said member is not linked to the DFC-L and must establish their own link if they so wish. Dean Hendrickson concurred that such a message would be sent.

(After the meeting, on November 18, 2000, a message containing the following instructions was sent to DFC-L:

To sign off from DFC-L, send an email to [listproc@lists.cc.utexas.edu](mailto:listproc@lists.cc.utexas.edu) that contains only the following request:

unsubscribe DFC-L

To subscribe to DFC-L send the following request to the same address:

Subscribe DFC-L emailaddress@yourserver.xxx firstname lastname [replacing "emailaddress@yourserver.xxx" with your own email address and "firstname lastname" with your own names]

Nadine Kanim, eco-region coordinator, offered a heartfelt thanks to those who submitted Area Reports. Twelve of 13 eco-regions were represented. The lone exception was the Baja Mexico region. Nadine also mentioned that splitting of eco-regions according to agency affiliation went against the original idea of eco-

regions derived according to hydrology. The latter will be adhered to in the future. Thus, northern and southern NV eco-regions will be combined, as will NM and Upper Rio Grande regions. Finally, the Northwestern and Baja Mexico regions will also be coalesced.

In closing, President Propst stated that the society needed volunteers to assist in web-based activities, abstract reviewers, and as members of the student awards committee. Astrid Kodric-Brown, Craig Stockwell, and Matt Andersen all volunteered for the latter duty.

Tony Robinson mentioned that the American Fisheries Society was meeting in Phoenix 19—23 August 2001 at the Crown Plaza Hotel. Doug Threloff then reiterated directions to the upcoming picnic.

President Propst adjourned the business meeting at 1650.

## ***DFC HYDROLOGIC BASIN AND AGENCY REPORT COORDINATORS***

The following persons coordinated agency and other input to reports presented at this annual meeting. Contact them or authors of those reports for further information.

### **Oregon (State of):**

Doug Young, U.S.F.W.S., 20300 Empire Avenue, Suite B-3, Bend, OR 97701, Phone: (541) 312-6421, FAX: (541) 383-7638, Email: doug\_young@fws.gov

### **California (State of):**

Rebecca G. Miller, Habitat Conservation Planning Branch, Department of Fish and Game, 1416 9th Street, Sacramento, CA 95814, Phone: (916) 322-9092, FAX: (916) 653-2588, Email: BMiller@dfg.ca.gov

### **Northern Nevada (North of Tonopah, except for the White River Drainage):**

Stephanie Byers, U.S.F.W.S., Reno Fish and Wildlife Office, 1340 Financial Blvd., Suite 234, Reno, NV 89502-5093, Phone: (775) 861-6300, FAX: (775) 861-6301, Email: stephanie\_byers@fws.gov **AND** Anita Cook, Nevada Department of Wildlife, 1100 Valley Road, Reno, NV 89512, Phone: (775) 688-1532, FAX: (775) 688-1595, Email: acook@ndow.state.nv.us

### **Southern Nevada (including Ash Meadows):**

Jerry Stein, Nevada Department of Wildlife, State Mailroom, Las Vegas, Nevada 89158, Phone: (702) 486-5182, FAX: (702) 486-5133, Email: SteinFish@aol.com

### **Bonneville Basin (northern Utah and southern Idaho):**

Paul Holden, Bio/West Inc., 1063 West 1400 North, Logan, Utah 84321, Phone: (801) 752-4202, FAX: (801) 752-0507, Email: pholden@bio-west.com

### **Upper Colorado River (upstream of Glen Canyon Dam on Powell Reservoir, including Green, Gunnison, Dolores, and San Juan Rivers):**

Timothy Modde, U.S.F.W.S., Colorado River Fish Project, 266 W. 100 N., Suite 2, Vernal UT 84078, Phone: (435) 789-0354, FAX: (435) 789-4805, Email: tim\_modde@fws.gov

### **Lower Colorado River (including Little Colorado, Virgin, Bill Williams, and Gila rivers):**

Jerry Stefferud, U.S.F.S, Tonto National Forest, 2324 E. McDowell Road, Phoenix, AZ 85006, Phone: (602) 225-5200 x229, FAX: (602) 225-5295, Email: jstefferud@fs.fed.us

### **New Mexico (State of):**

Jim Brooks, U.S.F.W.S., New Mexico Fishery Resources Office, 2105 Osuna N.E. Albuquerque, New Mexico, 87113, Phone: (505) 346-2538, FAX: (505) 346-2537, E-mail: jim\_brooks@fws.gov

### **Upper Rio Grande:**

Sue Swift-Miller, Rio Grande National Forest, 1803 West Highway 160, Monte Vista, Colorado 81144, Phone (719) 852-6228, FAX (719) 852-6250. Email: sswiftmiller@fs.fed.us

### **Texas (State of):**

Gary Garrett, Texas Parks and Wildlife Department, Heart of the Hills Research Station, HC 7, Box 62, Ingram, Texas 78025, Phone: (830) 866-3356, FAX: (830) 866-3549, Email: gpg@kctc.com

### **Northwestern Mexico:**

Alejandro Varela-Romero, Universidad de Sonora, DICTUS - Departamento de Investigaciones Cientificas y Tecnologicas, A.P. 1819, Hermosillo, Sonora, Mexico, Phone: [011] (52) 62 12 19 95, FAX: [011] (52) 62 12 32 71, E-mail: avarela@guayacan.uson.mx

### **Northeastern Mexico:**

Salvador Contreras-Balderas, A.P. 504, San Nicolas de los Garza, Nuevo Leon, Mexico 66450, Phone: [011] (52) (8) 376-22-31, Home: [011] (52) (8) 313-16-41, E-mail: scontrer@ccr.dsi.uanl.mx

### **Baja California:**

Gorgonio Ruiz-Campos, Universidad Autonoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Mexico, PMB-064, P.O. Box 189003, Coronado, California 92178-9003, Phone/FAX: (617)44560, Email: gruiz@bahia.ens.uabc.mx