



*Proceedings of the  
Desert Fishes Council*

VOLUME XXIX

1997 ANNUAL SYMPOSIUM

20 - 23 November

Death Valley National Park  
California

Edited by

Dean A. Hendrickson  
Texas Natural History Collection  
University of Texas at Austin  
J. J. Pickle Research Campus, Building 176  
10100 Burnet Road  
Austin, Texas 78758-4445

and

Gary P. Garrett  
HOH Research Station  
Texas Parks & Wildlife Department  
Ingram, Texas 78025

published: January 30, 1999

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

ISSN 1068-0381

## MISSION / MISION

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

**Chairperson:** Michael E. Douglas, Dept. Zoology and Museum, Arizona State University, Tempe, Arizona 85287-1501  
**Chairperson-elect:** Gary P. Garrett, HOH Research Station, Texas Parks and Wildlife Department, Ingram, Texas 78025  
**Executive Secretary:** E. Phil Pister, Bishop, California, P.O. Box 337, Bishop, California 93515-0337

## COMMITTEES / COMITES

**Executive Committee:** Michael E. Douglas, Gary P. Garrett, Dean A. Hendrickson, Nadine Kanim, Paul C. Marsh, E. Phil Pister  
**Area Coordinator:** Nadine Kanim  
**Awards:** David Propst  
**Membership:** Paul C. Marsh  
**Proceedings Editor:** Dean A. Hendrickson and Gary P. Garrett  
**Proceedings Reviewers:** no Contributed Papers in this volume, therefore no reviewers  
**Proceedings Translation:** Dean A. Hendrickson, Mirian Haye-Rowe, Celene Denev Acuña Leal  
**Program:** Michael E. Douglas (Chair), Dean A. Hendrickson, Nadine Kanim  
**Resolutions:** Walter R. Courtenay, Jr.  
**Local Committees:** 1997 (Death Valley National Park, Furnace Creek, California, U.S.A.) E. Phil Pister  
1998 (Wahweap Marina Lodge, Page, Arizona, U.S.A.) Leo Lentsch  
1999 (Ciudad Victoria, Tamaulipas, México) Francisco Garcia de León

## MEMBERSHIP / MEMBRESIA

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) and \$1,000 (patron: single payment). 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, Center for Environmental Studies, Arizona State University, Tempe, AZ 85287-3211 USA; [fish.dr@asu.edu](mailto:fish.dr@asu.edu) (602/965-2977; FAX 602/965-8087).

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

It is the policy of the Council to publish in the annual Proceedings of the Desert Fishes Council papers, abstracts, discussion summaries, business items, resolutions, and other material submitted for presentation, whether actually presented at the Annual Symposium or not. The Proceedings are published and delivered to all members of the Desert Fishes Council and subscribing libraries in the year following the Annual Symposium. All contributed abstracts are published as received following automated electronic processing designed to standardize format only. 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). Proofs of abstracts are not provided to authors for review prior to publication. Full papers based on papers presented at meetings may be submitted. Full papers are subjected to peer review, and proofs are provided to authors prior to publication. Resolutions are published exactly as passed by the membership in the business meeting of the Annual Symposium. The Proceedings Translation Committee accepts responsibility for errors in translations to Spanish for those abstracts they translate. This committee provides original translations of all abstracts and resolutions when translations are not provided by authors, and edits all Spanish abstracts provided by authors. Translations to English of all abstracts received only in Spanish are done by the Translations Subcommittee.

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

<http://www.utexas.edu/depts/tnhc/.www/fish/dfc>

ISSN 1068-0381

Permission to utilize copyrighted material in this volume was granted by University of Arizona Press (cover art)

The entire DFC Proceedings is printed on recycled paper.

**TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS**

**MISSION / MISION**..... inside front cover

**OFFICERS / OFICIALES** ..... inside front cover

**COMMITTEES / COMITES** ..... inside front cover

**MEMBERSHIP / MEMBRESIA** ..... inside front cover

**ABOUT PROCEEDINGS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / SOBRE PROCEDIMIENTOS DEL CONSEJO DE PECES DEL DESIERTO**..... inside front cover

**ABSTRACTS ALPHABETIZED BY FIRST AUTHOR / RESUMENES EN ORDEN ALFABETICO POR PRIMER AUTOR**..... inside front cover

ABATE, P.D.\*; HOLDEN, P.B. AND HEINRICH, J.E. .... 1  
     Woundfin population changes in the lower Virgin River in 1997 ..... 1  
     Cambios en la población de carpita afilada en la parte baja del Río Virgin en 1997 ..... 1

BRADFORD, D.F. .... 1  
     Spatial distribution of desert springs as a factor determining occupancy of sites by amphibians in the Southern Nevada region..... 1  
     Distribución espacial de manantiales del desierto como un factor determinante en la ocupación de hábitats por anfibios en la región sur de Nevada ..... 2

BRADFORD, D.F.\* AND JENNINGS, R.D. .... 3  
     Population status of the relict leopard frog (*Rana onca*) ..... 3  
     Estado actual de las poblaciones de rana leoparda relictiva (*Rana onca*)..... 3

BRADFORD, R.H.\*; GURTIN, S.D. AND VLACH B.R. .... 4  
     Habitat use by razorback suckers, *Xyrauchen texanus*, implanted with ultra-sonic transmitters and released into the Imperial Division, Lower Colorado River ..... 4  
     Uso del habitat por el matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, implantados con transmisores ultra-sonicos y liberados en División Imperial, parte baja del Río Colorado ..... 4

BRAY, A.\*; SHIOZAWA, D.K. AND WOOLSTENHULME, L.A. .... 4  
     Allozyme analysis of introgression of rainbow trout and Yellowstone cutthroat trout with native Colorado River cutthroat trout in the Sheep creek drainage basin ..... 4  
     Análisis de aloenzimas en la introgresión de trucha arco iris y trucha garganta cortada de Yellowstone con la trucha garganta cortada nativa del Río Colorado en la cuenca de Sheep Creek ..... 5

CAVALLI, P.A.\* AND LENTSCH, L.D. .... 5  
     Fish community investigations in the Price River ..... 5  
     Investigación en las comunidades de peces del Río Price ..... 6

CHART, T.E.\* AND TRAMMELL, M.A. .... 6  
     Effects of flow on the humpback chub population in Westwater Canyon, Colorado River, Utah ..... 6  
     Efectos del flujo de agua sobre las poblaciones de carpita jorobada en Cañon Westwater, Río Colorado, Utah ..... 7

CLARKSON, R.W. .... 7  
     Electrical and physical barriers to prevent upstream movements of fishes: Reclamation's experience in the Gila River Basin, Arizona ..... 7  
     Barreras eléctricas y físicas para prevenir movimientos de peces río arriba: la experiencia de la oficina de Reclamación en la cuenca del Río Gila, Arizona ..... 7

CONVERSE, Y.K.\*; LENTSCH, L.D.; ARCHER, E.; CHART, T.E. AND TRAMMELL, M.A. .... 8  
     Results of an experimental stocking of age-0 Colorado squawfish into the San Juan River..... 8  
     Resultados de una siembra experimental de carpa blanca del Río Colorado de edad 0 al Río San Juan ..... 8

COURTENAY, W.R., JR. .... 9  
     Tilapias in the Western Hemisphere: A review of introductions ..... 9  
     Tilapias en el hemisferio occidental: una revisión de introducciones ..... 9

DAZA, A.Z. .... 9

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Morphological variation within *Poecilia mexicana*..... 9  
 Variación morfológica en *Poecilia mexicana*..... 10  
 DOUGLAS, M. R.\* AND DOUGLAS, M. E. .... 10  
 An analysis of Colorado River Basin *Gila* (Cyprinidae) using geometric morphometrics ..... 10  
 Analisis de las especies del genero *Gila* (Cyprinidae) del Río Colorado utilizando morfometría geométrica..... 10  
 DOUGLAS, M.E. \* AND MARSH, P.C. .... 11  
 Population estimates for flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, hybrids within the Little Colorado River region of Grand Canyon ..... 11  
 Estimación de las poblaciones híbridas del matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en la región del Río Little Colorado en el Gran Cañon ..... 11  
 DUVERNELL, D.D.\* AND TURNER, B.J..... 11  
 Mitochondrial DNA variation and population divergence in the pupfishes of Death Valley ..... 11  
 Variación del ADN mitocondrial y divergencia de poblaciones en cachorro de Death Valley ..... 12  
 ESPINOSA, P.H.; HUIDOBRO, C.L.; PADILLA, G.J.M. AND DAZA, Z.A. .... 12  
 Fishes of Tabasco ..... 12  
 Peces de Tabasco..... 13  
 FOSTER, D. K.\*; MARSH, P.C. AND MUELLER, G. .... 13  
 Bonytail chub, *Gila elegans*, telemetry in Lake Mohave, Arizona and Nevada ..... 13  
 Telemetría de carpita elegante, *Gila elegans*, en Lago Mohave, Arizona y Nevada..... 14  
 FRIDELL, R.; LENTSCH, L.D. AND JENSEN, M.S..... 14  
 Use of fish barriers in recovery programs for endangered Virgin River fishes in Utah ..... 14  
 Uso de barreras para peces en los programas de recuperación de peces en peligro del Río Virgin de Utah..... 14  
 GARCÍA DE LEÓN, F.\*; HENDRICKSON, D.A. AND HILLIS, D.M. .... 15  
 Molecular phylogeny of Ictaluridae with emphasis on the Mexican blindcats, genus *Prietella* ..... 15  
 Filogenia molecular de Ictaluridae con énfasis en los bagres ciegos Mexicanos del genero *Prietella* ..... 15  
 GARRETT, G.P..... 16  
 Desert fishes research and management in Texas during 1997..... 16  
 Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante 1997 ..... 16  
 GORMAN, O.T.\*; STONE, D.M. AND SEALS, J.M. .... 17  
 Ecology of razorback sucker during early spring in upper Lake Mohave, 1994-1997 ..... 17  
 Ecología del matalote jorobado durante el inicio de la primavera en la parte alta del Lago Mohave, 1994-1997..... 18  
 GUSTAFSON, E.S. AND DEACON, J.E..... 19  
 Distribution of larval *Cyprinodon diabolis* in relation to diel dissolved oxygen variation in Devils Hole..... 19  
 Distribución de larvas de *Cyprinodon diabolis* en función a la variación durante el día en oxígeno disuelto en Devils Hole ..... 19  
 HEDRICK, P.W. .... 20  
 Microsatellite loci in *Gila topminnows* and captive broodstock for bonytail chub..... 20  
 Loci microsatélites en el guatopote de Sonora y el stock de reproductores en cautiverio de la carpita elegante ..... 20  
 HEINRICH, J.E. \*; STEIN, J.R. AND HASKINS, R.L. .... 21  
 Status and distribution of the relict dace, *Relictus solitarius*..... 21  
 Estado actual y distribución de la carpa arcaica, *Relictus solitarius*..... 21  
 HENDRICKSON, D.A.\* AND KREJCA, J. .... 22  
 Biogeography, ecology and conservation status of the Mexican blindcats, genus *Prietella* (Ictaluridae) ..... 22  
 Biogeografía, ecología y estado de conservación de los bagres ciegos Mexicanos del genero *Prietella* (Ictaluridae) ..... 22  
 HOAGSTROM, C.W. .... 23  
 Reservoir operation, habitat, and cyprinid fishes in the middle Pecos River, NM ..... 23  
 Operación de presas, hábitat y ciprínidos de la parte media del Río Pecos, Nuevo Mexico..... 23  
 HOFFNAGLE, T.L.\* AND COLE, R.A. .... 24  
 Distribution and prevalence of *Lerneae cyprinacea* in fishes of the Colorado River and tributaries in Grand Canyon, Arizona ..... 24  
 Distribución y prevalancia de *Lerneae cyprinacea* en peces del Río Colorado y sus tributarios en el Gran Cañon, Arizona ..... 24  
 HOLDEN, P.B..... 25  
 Bonneville Basin Report, 1997..... 25  
 Informe de la Cuenca Bonneville, 1997 ..... 25  
 HOLDEN, P.B.\*; ABATE, P.D.; RUPPERT, J.B.; AND HEINRICH, J.E. .... 25  
 Razorback sucker studies on Lake Mead, Nevada, 1996-97..... 25  
 Estudios del matalote jorobado en el Lago Mead, Nevada, 1996-97..... 26  
 HOLLAND, B.; RINNE, J.N. AND SUNDNES, G. .... 26

(\* indicates author who presented paper at symposium)

In a heart beat: a comparative study of fishes from temperate cold sea water and hot desert rivers ..... 26  
 En un latido de corazón: un estudio comparativo de peces de mares templadas y rios calientes del desierto ..... 27

HUBBS, C. .... 27  
 Effect of light intensity on *Gambusia* brood production ..... 27  
 Efecto de la intensidad de luz sobre producción de progenie en *Gambusia* ..... 27

HYDE, P.W. .... 27  
 The Lower Colorado Multi-Species Conservation Program and similar programs in the Colorado River basin: an environmental NGO perspective ..... 27  
 El programa de conservación de multi-especies en el bajo Río Colorado y otras programas semejantes en la cuenca: una perspectiva de un grupo ambientalista sin fines de lucro ..... 28

IRVING, D.B. AND MODDE, T.\* ..... 28  
 Movement of humpback chub (*Gila cypha*) in the Yampa River during the low flow, summer period ..... 28  
 Movimiento de carpita jorobada (*Gila cypha*) en el Río Yampa River durante periodo de descarga baja en verano ..... 28

JOHNSON, J.E. .... 29  
 Predator recognition and avoidance by four native southwestern fishes ..... 29  
 Reconocimiento y evación de los predadores por cuatro peces nativos del suroeste ..... 29

JONES, C.P.; SHIOZAWA, D.K.; EVANS, R.P. AND HATFIELD, L.K. .... 30  
 Genetic variations of Colorado River cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki pleuriticus*, populations of the Sheep Creek drainage in the Uinta Mountains near Vernal, Utah ..... 30  
 Variación genética de las poblaciones de trucha garganta cortada del Río Colorado, *Oncorhynchus clarki pleuriticus*, de la cuenca de Sheep Creek en las montañas Uinta cerca de Vernal, Utah ..... 30

KELEHER, C.J.\* AND LENTSCH, L.D. .... 30  
 A comparison of introduction of least chub alone or as part of a fish community ..... 30  
 Una comparación de introducción de carpita como población única y como parte de una comunidad de peces ..... 31

KIM, T.J. .... 31  
 Resistance to exotic parasites in *Gila topminnows* ..... 31  
 Resistancia a parásitos exóticos en guatapote de Sonora ..... 32

LEIBFRIED, W.C. .... 32  
 The Grand Canyon Experimental Flood of 1996: Response by native and non-native fishes in Western Grand Canyon.. 32  
 Las inundaciones experimentales en el Gran Cañon en 1996: respuesta de los peces nativos y exóticos en el oeste del Gran Cañon ..... 32

LENTSCH, L.D.\*; TOLINE, C.A.; CROWL, T.A. AND CONVERSE, Y.K. .... 33  
 Development of management objectives through minimum viable population analysis for four endangered fish species in the upper Colorado River basin ..... 33  
 Desarrollo de los objetivos de manejo mediante análisis de poblaciones viables mínimas en cuatro especies de peces en peligro de extinción de la parte alta de la cuenca del Río Colorado ..... 33

MARSH, P.C. .... 34  
 Survival of repatriated bonytail, *Gila elegans*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, in Lake Mohave, Arizona and Nevada ..... 34  
 Sobrevivencia de carpita elegante, *Gila elegans*, y matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, reintroducidos en Lago Mohave, Arizona y Nevada ..... 34

MCGEE, M.; SHIOZAWA, D.K. AND BELK, M. .... 35  
 Life history variation in a meta-population of Colorado River cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki pleuriticus*) located in the Sheep Creek drainage, of the Uinta Mountains, Utah ..... 35  
 Variación en la historia de vida de una meta-población de trucha de garganta cortada del Río Colorado (*Oncorhynchus clarki pleuriticus*) en la cuenca de Sheep Creek en las montañas Uinta, Utah ..... 35

MCGUIRE, C.L. AND HEISE, G.C. .... 35  
 Present and future fish migration barriers on the south fork of the Kern River ..... 35  
 Barreras actuales y futuras en la migración de peces en el South Fork del Río Kern ..... 36

MENDOZA, V.E.; ESPINOSA, P.H.H. AND FUENTES, M.P. .... 36  
 Phylogeny of *Centropomus* (Centropomidae) ..... 36  
 Filogenia de *Centropomus* (Centropomidae) ..... 36

MINCKLEY, C.O.\*; BAGLEY, B.A. AND KNOWLES, G. .... 36  
 Collections of the desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, from northern Mexico, for genetic analyses to assist in implementing the Desert Pupfish Recovery Plan ..... 36  
 Colecciones del cachorito del desierto, *Cyprinodon macularius*, del norte de México para analisis genéticos para apoyar el Plan de Recuperación del Cachorito del Desierto ..... 37

MIZZI, J.\* AND WILLIAMS, R.D. .... 37

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Operational constraints of implementing recovery actions for the endangered June sucker, *Chasmistes liorus*, Utah Lake, Utah ..... 37

Limitaciones operacionales para implementar acciones de recuperación del matalote junio, *Chasmistes liorus*, en peligro del Lago Utah, Utah..... 37

MODDE, T. .... 38

Nursery suitability and razorback sucker use of a floodplain depression wetland in the middle Green River..... 38

Hábitats apropiadas para criaderos y uso de depresiones en tierras húmedales de las llanuras de inundación por el matalote jorobado en la parte media del Río Green ..... 38

MUTH, R.T.\*; CRIST, L; WILLIAMS, R.D.; LENTSCH, L.D.; HAYSE, J. AND CONVERSE, Y.K..... 39

Flaming Gorge research program..... 39

Programa de investigación en Flaming Gorge ..... 39

OAKEY, D.D. AND DOUGLAS, M.E..... 39

A phylogeographic analysis of the speckled dace (*Rhinichthys osculus*) in western North America..... 39

Un análisis filogenético de la carpa pinta (*Rhinichthys osculus*) en el oeste de Norte America ..... 40

PARKER, M.S.; SCOPPETTONE, G.G.; NIELSEN, M.B.; DEEN, D.D. AND KIERNAN, J.D..... 40

Habitat selection by Ash Meadows naucorids ..... 40

Selección de hábitat por el Naucórido de Ash Meadows..... 40

PARMLEY, D.D. \* AND WALTERS, J.P. .... 41

Roundtail chub, *Gila robusta*, distribution in Arizona ..... 41

Distribución de la carpa cola redonda, *Gila robusta*, en Arizona ..... 41

PERKINS, M.J.\*; TRATER, P. AND LENTSCH, L.D..... 41

Habitat use of spotted frog along the Provo River in Utah ..... 41

Uso de hábitat por la rana manchada en el Río Provo en Utah..... 42

PFEIFER, F.K. .... 42

Endangered Colorado River fishes (upper basin) annual report ..... 42

Informe anual sobre peces en peligro del Río Colorado (Cuenca Alta)..... 43

PISTER, E.P. .... 44

The South Fork Kern River fish barriers ..... 44

Barreras para peces en el South Fork del Río Kern ..... 44

PROPST, D.L..... 44

Native fish research and management in New Mexico during 1997..... 44

Investigación y manejo de peces nativos en Nuevo México durante 1997 ..... 45

REDONDO, D.C.; SPONHOLTZ, P.J.; DEASON, B.P.; SYCHOWSKI, L. AND RINNE, J.N..... 46

The influence of stock tanks on native fishes: Verde River, Prescott National Forest..... 46

Influencia de los tanques de almacén de agua para ganado sobre los peces nativos: Río Verde, Bosque Nacional de Prescott ..... 46

ROGERS, R.S.\* AND MCKINNEY, T. .... 47

Spawning by flannelmouth sucker in the main-channel Colorado River between Lee's Ferry and Glen Canyon Dam ..... 47

El desove del matalote boca de franela en el cauce principal del Río Colorado entre Lee's Ferry y la Presa Glen Canyon 47

ROSENFELD, J.A.\* AND KODRIC-BROWN, A. .... 47

Behavioral and ecological forces driving introgression between Pecos pupfish and sheepshead minnow ..... 47

Fuerzas ecológicas y de comportamiento que conducen a la introgresión entre el cachorrillo Pecos y el bolín..... 48

SADA, D.W. .... 48

Habitat and demography of Cottonball Marsh pupfish, *Cyprinodon salinus milleri*, as indicators of design requirements to construct refuges and rehabilitate degraded habitats ..... 48

Hábitat y demografía del cachorrillo de Cottonball Marsh, *Cyprinodon salinus milleri*, como indicadores en el diseño de necesidades para la construcción de refugios y rehabilitación de hábitats ..... 48

SEITZ, A.M.; TOLINE, C.A. AND LENTSCH, L.D..... 49

Molecular variation among populations of *Rana pretiosa* (western spotted frog) in Utah..... 49

Variación molecular entre poblaciones de *Rana pretiosa* (rana manchada del oeste) en Utah..... 49

SMITH, D. .... 50

Electric fish barriers..... 50

Barreras eléctricas para peces ..... 50

SOWKA, P.A.\* AND BRUNKOW, P.E. .... 50

Effects of stocking density and size variability on growth and survival of cage-cultured bonytail chub, *Gila elegans*..... 50

Efectos de densidad de siembra y variabilidad en talla sobre el crecimiento y sobrevivencia de la carpita elegante, *Gila elegans*, criada en jaulas flotantes..... 51

SPONHOLTZ, P.J. AND RINNE, J.N. .... 51

Natural and anthropogenic influences on fishes: Verde River, Arizona ..... 51

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Influencias naturales y antropogénicas sobre peces: Río Verde, Arizona..... 51

STEFFERUD, J.A. .... 52

    Area report for lower Colorado River..... 52

    Reporte de Area para el bajo Río Colorado..... 53

STEFFERUD, J.A. .... 55

    Fish barriers as a management tool: conservation of southwestern trouts ..... 55

    Barreras para peces como herramienta de manejo: conservación de truchas del suroeste ..... 56

STEIN, J.R.; HEINRICH, J.E.; SJOBERG, J.C.; MARTINEZ, C.; WERDON, S.J.; BYERS, S. AND ST. GEORGE, D. .... 56

    Southern Nevada eco-region report ..... 56

    Reporte para la eco-región Sur de Nevada..... 58

STOCKWELL, C.A.\* AND PITTENGER, J.S. .... 60

    Historic and genetic evidence for the recognition of two Evolutionarily Significant Units of the White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*..... 60

    Evidencia histórica y genética para el reconocimiento de dos Unidades Evolutivas Significantes del cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa* ..... 61

STONE, D.M.\* AND GORMAN, O.T. .... 61

    Diel patterns of near-shore habitat use by native fishes in the Little Colorado River near Grand Canyon, Arizona: evidence of piscivory by adult humpback chub. .... 61

    Patrones diarios en el uso de hábitats ribereños por peces nativos en el Río Little Colorado cerca del Gran Cañon, Arizona: evidencia de ictiofagia por parte de los adultos de carpita jorobada..... 62

THOMPSON, P.D.\*; LENTSCH, L.D.; CHART, T.E. AND CROWL, T.A. .... 63

    Catfish and centrarchid removal efforts in the lower and middle Green River, Utah ..... 63

    Esfuerzos para eliminar bagres y centrarchidos en las partes bajas y medias del Río Green, Utah ..... 63

TIBBETS, C.A.\*; DOWLING, T.E. AND GUSTAVESON, S. .... 64

    Distribution of genetic variation in the Eagle Creek (Gila drainage, AZ) population of *Agosia chrysogaster*..... 64

    Distribución de la variación genética en poblaciones de *Agosia chrysogaster* de Eagle Creek (cuenca del Río Gila, Arizona)..... 64

TOLINE, C.A. AND SEAMONS, T.R. .... 64

    Population genetic structure of speckled dace ..... 64

    Estructura genética de poblaciones de carpa pinta..... 64

TRAMMELL, M.A.\* AND CHART, T.E. .... 65

    Comparison of YOY Colorado squawfish nursery habitat studies on the Green and Colorado rivers..... 65

    Comparación de estudios de hábitat de criaderos de jóvenes del año (YOY) de carpa blanca del Río Colorado en los Rios Green y Colorado..... 65

TURNER, B.J. AND DUVERNELL, D.D. .... 66

    Population variation and divergence in Death Valley pupfishes delineated by a new family of retrotransposable elements ..... 66

    Variación y divergencia poblacional en el cachorrillo de Death Valley determinados por una nueva familia de elementos retrotransposables ..... 66

UNMACK, P.J. .... 67

    Water limits the occurrence of fishes, but what limits the occurrence of water? ..... 67

    ¿El agua limita la presencia de peces, pero que limita la presencia del agua? ..... 67

VARELA-ROMERO, A.\*; RUÍZ-CAMPOS, G.; YÉPIZ-VELÁZQUEZ, L.M. AND ALANÉZ-GARCÍA, J. .... 67

    Research activities on native fishes in Northwest México, with emphasis on the desert pupfish, *Cyprinodon macularius macularius*..... 67

    Actividades de investigación en los peces nativos del Noroeste de México, con énfasis en el cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularius macularius* ..... 68

WILCOX, J.L.\* AND MARTIN, A.P. .... 68

    Genetic differentiation among natural and refugia populations of the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, as indicated by microsatellite DNA markers ..... 68

    Diferenciación genética entre poblaciones naturales y refugiadas del cachorrillo del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, mediante el uso de marcadores de microsatelites del ADN ..... 69

WILSON, K.W.\* AND BELK, M.C. .... 69

    Historic distribution, current status and habitat characteristics of leatherside chub, *Gila copei*, in Utah ..... 69

    Distribución histórica, estado actual y características de hábitat de la carpita cueruda, *Gila copei*, en Utah ..... 69

WONG, D.M.; BARRETT, P.; KEENEY, S.; SADA, D. AND THRELOFF, D. .... 70

    Ecoregion report for Southern California and Eastern Sierra ..... 70

    Reporte de la ecoregión del Sur de California y la parte este de la Sierra ..... 71

ZIMMERMAN, B. AND LEIBFRIED, W. .... 73

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Preliminary results of radio-telemetry of razorback suckers in the Colorado River, Western Grand Canyon ..... 73  
Resultados preliminares de radiotelemedría del matalote jorobado en el Río Colorado, en el oeste del Gran Cañon ..... 73

**MINUTES OF THE BUSINESS MEETING / MINUTAS DE LA REUNION DE NEGOCIOS ..... 74**

**RESOLUTIONS / RESOLUCIONES ..... 74**

**HISTORY OF OFFICERS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / HISTORIA DE OFICIALES DEL  
CONSEJO DE PECES DEL DESIERTO..... 76**

**AREA REPORT COORDINATORS / COORDINADORES DE REPORTES DE AREAS ..... 77**

(\* indicates author who presented paper at symposium)



**ABSTRACTS ALPHABETIZED BY FIRST AUTHOR / RESUMENES EN ORDEN  
ALPHABETICO POR PRIMER AUTOR**

**Abate, P.D.\*; Holden, P.B. and Heinrich, J.E.**

(PDA and PBH - BIO/WEST, Inc.; JEH - Nevada Division of Wildlife)

**Woundfin population changes in the lower Virgin River in 1997**

ABSTRACT

Sampling of the lower Virgin River in Arizona and Nevada for the endangered woundfin, *Plagopterus argentissimus*, was continued in 1997 with funding from the Southern Nevada Water Authority. Sampling was focused on determining reproductive success, survival during a low flow summer, and survival of stocked woundfin. Late 1996 and all of 1997 were relatively dry in the Virgin River Basin resulting in low stream flows. Young woundfin were collected in June at the Riverside and Mesquite stations but numbers were reduced during subsequent sampling. This phenomenon where woundfin numbers decline in late summer has been seen in three dry years. Survival of fish stocked by the Nevada Division of Wildlife also appeared to be poor. Low summer flows with very high water temperatures are a likely reason for the summer declines of both wild and stocked woundfin.

**Cambios en la población de carpita afilada en la parte baja del Río Virgin en 1997**

RESUMEN

En 1997, se continuaron los muestreos de la especie amenazada carpita afilada, *Plagopterus argentissimus*, en la parte baja del río Virgin en Arizona y Nevada con fondos del Southern Nevada Water Authority (Autoridad de Agua de Nevada del Sur). Los muestreos se enfocaron a determinar el éxito reproductivo, sobrevivencia durante el periodo de caudal bajo en verano y la sobrevivencia de la carpita afilada existente. El final del año 1996 y 1997 fueron relativamente secos en la cuenca del río Virgin, resultando en corrientes de bajo caudal. En junio se colectaron carpitas afilada juveniles en las estaciones Riverside y Mesquite pero los números decrecieron en los siguientes muestreos. Este fenómeno de decrecimiento de carpita afilada a fines de verano ha sido observado en tres años de seca. La sobrevivencia de carpita afilada en las áreas de siembra de la Nevada Division of Wildlife (División de Vida Silvestre en Nevada) también pareció ser pobre. El bajo caudal de verano con altas temperaturas del agua son una razón posible del decrecimiento de la carpita afilada en la naturaleza y en áreas de siembra.

**Bradford, D.F.**

(U.S. Environmental Protection Agency, National Exposure Research Laboratory, Las Vegas, NV)

**Spatial distribution of desert springs as a factor determining occupancy of sites by amphibians in the Southern Nevada region**

ABSTRACT

Many species of amphibians worldwide have dramatically declined in numbers and distribution in recent decades, and this phenomenon has been particularly conspicuous in the western U.S. Habitat fragmentation from anthropogenic processes is one of the most frequently invoked explanations for these declines. The purpose of the present study is to evaluate the influence of natural habitat fragmentation on the distribution and genetic exchange of amphibian populations, particularly the red-spotted toad (*Bufo punctatus*).

The study area consists of approximately 14,000 km<sup>2</sup> in the Mohave Desert of southern Nevada and southeastern California. Aquatic habitat in this region has become highly reduced and fragmented due to the diverse topographic relief and dramatic increase in aridity during the past few tens of thousands of years. Several

(\* indicates author who presented paper at symposium)

hundred mapped springs occur within this area, many of which are isolated from each other by tens of kilometers of open desert habitat.

This presentation addresses the hypothesis that the spatial distribution of aquatic habitat, as well as local habitat variables, are important factors in determining the occupancy of a site by a toad population. Examples of spatial variables are metrics for connectivity among springs sites via drainage channels, and density of springs and riparian habitat at various scales.

In 1997, 165 spring sites were visited. Approximately half contained standing water, which allowed determination of presence/absence of amphibians at night, and measurement of habitat variables. *Bufo punctatus* was found at 57 of 92 sites surveyed, and occurred in 7 of the 8 mountain ranges. The Pacific treefrog (*Hyla regilla*), Woodhouse's toad (*Bufo woodhousii*), relict leopard frog (*Rana onca*), and bullfrog (*Rana catesbeiana*) were found at fewer sites. A large fraction of sites had been substantially disturbed by water diversion or impoundment, livestock, or wild horses and burros. *Bufo punctatus* was found in relatively isolated sites, as well as in clustered sites. It was also found in a variety of habitat conditions, including sites with high and low levels of anthropogenic disturbance, and in both geologically persistent and ephemeral waters. Preliminary results of multivariate analyses and habitat suitability modeling addressing the above hypothesis will be discussed.

## **Distribución espacial de manantiales del desierto como un factor determinante en la ocupación de hábitats por anfibios en la región sur de Nevada**

### RESUMEN

Muchas especies de anfibios alrededor del mundo han decrecido dramáticamente en cifras y en su distribución, este fenómeno ha sido conspicuo particularmente en el oeste de Estados Unidos. Una de las explicaciones más frecuentes para este decrecimiento ha sido la fragmentación del hábitat por procesos antropogénicos. El propósito de este estudio es evaluar la influencia en la fragmentación natural del hábitat sobre la distribución e intercambio genético de las poblaciones de anfibios, particularmente el sapo moteado-rojo (*Bufo punctatus*).

El área de estudio consiste en aproximadamente 14,000 Km. en el desierto Mohave al sur de Nevada y sudeste de California. El hábitat acuático en esta región se ha vuelto altamente fragmentado y reducido debido al diverso relieve topográfico e incremento dramático de la aridez durante miles de decenas de años atrás. Varias centenas de quebradas que ocurren dentro de esta área han sido trazadas en mapas, muchas de las cuales están aisladas unas de otras por decenas de kilómetros de hábitat a desierto abierto.

La siguiente presentación enfoca la hipótesis de que la distribución espacial del hábitat acuático, así como también las variables del hábitat local, son factores importantes para determinar la ocupación de una ubicación por la población de sapos. Algunos ejemplos de estas variables espaciales son métricas para la conexión entre fuentes de agua, vía canales de drenaje y densidad de fuentes de agua y hábitat ribereños a varias escalas.

En 1997, se visitaron 165 fuentes de agua. Aproximadamente la mitad contenían aguas estancadas, las cuales permitieron determinar por la noche la presencia/ausencia de los anfibios, y las mediciones de variables del hábitat. Se encontró *Bufo punctatus* en 57 de las 92 ubicaciones inspeccionadas, y ocurrieron en un radio de acción de 7 de 8 montañas. En pocas ubicaciones se encontraron la rana arbórea del Pacífico (*Hyla regilla*), el sapo Woodhouse (*Bufo woodhousii*), la rana leopardo (*Rana onca*), y la rana toro (*Rana catesbeiana*). Una gran parte de ubicaciones estuvieron perturbados substancialmente por la desviación del agua o el acorralamiento del ganado o caballos salvajes y burros. Se encontró *Bufo punctatus* en lugares relativamente aislados y también en lugares agrupados. También se encontraron en diversas condiciones de hábitat, incluyendo ubicaciones como niveles altos y bajos de disturbio antropogénico, y en aguas geológicamente persistentes y efímeras. Se discutirán los resultados preliminares del análisis multivariado y modelos de hábitat apropiados expuestos en la hipótesis antes mencionada.

**Bradford, D.F.\* and Jennings, R.D.**

(DFB - U.S. Environmental Protection Agency, National Exposure Research Laboratory, Las Vegas, NV; RDJ - Marjorie Barrick Museum of Natural History, University of Nevada at Las Vegas, Las Vegas, NV, and (current address) Department of Natural Science, Western New Mexico University, Silver City, NM)

**Population status of the relict leopard frog (*Rana onca*)**

## ABSTRACT

The relict leopard frog (*Rana onca*) of southern Nevada and southwestern Utah was thought to have become extinct in the 1950s. In 1991, however, leopard frogs in springs along the Overton Arm of Lake Mead, Nevada were determined to be *R. onca* based on morphological analyses. The objectives of this study were: (1) to determine the distribution of leopard frog populations in the lower Virgin River/Lake Mead area inclusive of the historic range of *Rana onca*, and (2) to evaluate the stability of populations of leopard frogs at the Overton Arm sites.

In 1991-1993 we surveyed 12 historic and 39 other localities for leopard frogs. Leopard frogs were found only at the three Overton Arm sites within an area of 8 km<sup>2</sup>, and at a site near Littlefield, Arizona, encompassing <0.1 km<sup>2</sup>. Between mid-1993 and 1996, we counted frogs approximately 6-7 times per year at two of the three Overton Arm sites. Numbers of frogs remained stable at Blue Point Spring (a large site), whereas the population went extinct in 1994 at Corral Spring (a small site). Extinction occurred concomitantly with encroachment of emergent vegetation into pools. Based on mark/recapture data for 96 adults in 1995-96 at Blue Point Spring, the estimated number of adults at a given time averaged 36 frogs (95% conf. limits, 27-45) over 555 m of stream habitat. Assuming a similar density elsewhere at the Overton Arm and Littlefield sites, we estimate the total number of Virgin River leopard frogs to be a few hundred adults.

**Estado actual de las poblaciones de rana leoparda relicta (*Rana onca*)**

## RESUMEN

En 1950 se pensó que la rana leoparda relicta (*Rana onca*) de el sur de Nevada y sudoeste de Utah se encontraba extinta. Sin embargo en 1991, basados en análisis morfológicos, se determinó que las ranas encontradas en las fuentes de agua a lo largo del brazo Overton del lago Mead, Nevada eran *R. onca*. Los objetivos de este estudio fueron: 1) determinar la distribución de las poblaciones de ranas leopardas en el área de la parte baja del río Virgin/Lago Mead incluyendo la extensión histórica de la *Rana onca*, y 2) evaluar la estabilidad de las poblaciones de las ranas leopardas en localidades del brazo Overton.

En 1991-1993 inspeccionamos ranas leopardas en 12 localidades históricas y 39 localidades más. Solo encontramos ranas leopardas en tres ubicaciones del brazo Overton dentro de un área de 8 km<sup>2</sup>, y en una ubicación cercana a Littlefield, Arizona abarcando < 0.1 km<sup>2</sup>. A mediados de 1993 y 1996, contamos ranas aproximadamente 6-7 veces por año en dos de las tres ubicaciones del brazo Overton. El número de ranas permaneció estable en el manantial Blue Point (una localidad grande), mientras que la población del manantial Corral (una localidad pequeña) se extinguió en 1994. La extinción ocurrió circunstancialmente con la intrusión de vegetación emergente dentro de las lagunas. En 1995-96 basados en datos de marcaje/recaptura de 96 adultos en el manantial Blue Point, se estimó en un determinado momento un número de adultos promedio de 36 ranas (95% limite de conf. 27-45) en 555 m de la corriente del hábitat. Asumiendo una densidad similar en otro lado del brazo Overton y las ubicaciones en Littlefield, estimamos un número total de pocos cientos adultos de ranas leopardas en el río Virgin.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Bradford, R.H.\*; Gurtin, S.D. and Vlach B.R.**

(Arizona Game and Fish Department, Phoenix, AZ)

**Habitat use by razorback suckers, *Xyrauchen texanus*, implanted with ultra-sonic transmitters and released into the Imperial Division, Lower Colorado River**

## ABSTRACT

Designation of the Imperial Division, lower Colorado River as critical habitat for the endangered razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, by the United States Fish and Wildlife Service in 1994, prompted the need for information concerning current habitat use by the species. Information concerning habitat use by razorback sucker has been reported for the upper basin; however, little applicable information exists for the Imperial Division. In December 1995, 25 adult razorback suckers (464-592 mmTL) were implanted with ultra-sonic tags (Sonotronics CT-82-2, 73-80 khz) and released into the Imperial Division. In December 1996, an additional 33 razorback suckers (432-540 mmTL) were implanted and released. Tracking surveys were conducted on a 2-3 week basis to monitor their use of macro-habitat. Based on preliminary analysis, razorback sucker do not use general habitat types randomly within the Imperial Division. The main channel was used less frequently in proportion to availability (Jacob's D = -0.62); Backwater habitats were used slightly more relative to their availability (Jacob's D = 0.24); Side channels were used in proportion to their availability (Jacob's D = 0.00), and the Impoundment was used more frequently in proportion to availability (Jacob's D = 0.70). These results will provide useful information to the U.S. Bureau of Reclamation concerning habitat management within the Imperial Division relative to razorback sucker, and compliance with Section 7 of the Endangered Species Act.

**Uso del habitat por el matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, implantados con transmisores ultra-sonicos y liberados en División Imperial, parte baja del Río Colorado**

## RESUMEN

En 1994 la designación por parte del United States Fish and Wildlife Service de la División Imperial, parte baja del río Colorado como hábitat crítico para la especie en peligro matalote jorobado, *Xyrauchen texanus* apresuró la necesidad de información concerniente al uso actual del hábitat para la especie. La información concerniente al uso del hábitat actual de el matalote jorobado ha sido reportado para la cuenca alta, sin embargo, existe poca información para la División Imperial. En diciembre de 1995, se implantaron tarjetas ultrasónicas (Sonotronics CT-82-2, 73-80 Khz) a 25 adultos del matalote jorobado (464-592 mm LT) para luego ser liberados en la División Imperial. En diciembre de 1996, 33 matalotes jorobados (432-540 mm LT) fueron adicionalmente implantados y soltados. Se condujeron inspecciones de rastreo cada 2-3 semanas para vigilar su uso del macrohábitat. Basados en análisis preliminares, el matalote jorobado no usa tipos de hábitats generales al azar dentro de la División Imperial. El canal principal fue usado menos frecuentemente en proporción a la disponibilidad (Jacob's D = -0.62); los hábitats estancados fueron usados un poco mas relativo a su disponibilidad (Jacob's D = 0.24); los canales laterales fueron usados en proporción a su disponibilidad (Jacob's D = 0.00), y el embalse fue usado mas frecuentemente en proporción a su disponibilidad (Jacob's D = 0.70). Estos resultados proveerán información útil para el U. S. Bureau of Reclamation concerniente al manejo de hábitat del matalote jorobado dentro de la División Imperial, y de acuerdo con la sección 7 del Endangered Species Act (Acta de las especies amenazadas).

**Bray, A.\*; Shiozawa, D.K. and Woolstenhulme, L.A.**

(Department of Zoology, Brigham Young University)

**Allozyme analysis of introgression of rainbow trout and Yellowstone cutthroat trout with native Colorado River cutthroat trout in the Sheep creek drainage basin**

## ABSTRACT

Native Colorado River cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki pleuriticus*, are one of the many animals threatened with extinction through introduction of exotics by man. In the Sheep Creek drainage basin in the

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Uintah mountains near Vernal Utah, the native cutthroat are potentially threatened by the introduction of Yellowstone cutthroat trout *O. c. bouvieri* and rainbow trout, *O. mykiss*, both of which are known to interbreed with native Colorado cutthroat trout. Through diagnostic and semi-diagnostic allozyme data, this study looks at trout taken from several sites within the Sheep Creek drainage basin and compares electrophoretic profiles. We hope to determine the degree of introgression of non-natives at the various sites. We also hypothesize that there will be different levels of introgression between sites more easily accessible to stocking and those which were not near roads or trails. We speculate that there will be a difference between the amount the rainbow trout have introgressed and the introgression of Yellowstone cutthroat with the Colorado River cutthroats. Yellowstone cutthroat trout are no longer stocked in the drainage while rainbow trout are still stocked today. Preliminary data suggest hybridization of rainbow trout with the native cutthroat. Hybridization of Yellowstone cutthroat trout with the natives is still equivocal at this point, but highly probable given the evidence for inter-specific hybridization.

### **Analisis de aloenzimas en la introgresión de trucha arco iris y trucha garganta cortada de Yellowstone con la trucha garganta cortada nativa del Río Colorado en la cuenca de Sheep Creek**

#### RESUMEN

La trucha garganta cortada del río Colorado, *Oncorhynchus clarki pleuriticus*, es uno de los muchos animales en peligro de extinción debido a la introducción por el hombre de variedades exóticas. En la cuenca de drenaje de la quebrada Sheep en las montañas Uintah cerca a Vernal Utah, la trucha garganta cortada nativa esta amenazada potencialmente por la introducción de la trucha garganta cortada de Yellowstone *O. c. bouvieri* y de la trucha arcoiris, *O. mykiss*, las cuales se sabe se entrecruzan con la trucha garganta cortada de Colorado nativa. En este estudio se colectan truchas en varias ubicaciones dentro del drenaje de la cuenca de la quebrada Sheep y a través de diagnósticos y semidiagnósticos con datos de aloenzimas, se comparan las impresiones electroforéticas. Esperamos determinar el grado de introgresión de las variedades no nativas en varias ubicaciones. Así también hipotetizamos que habrá diferentes niveles de introgresión entre las ubicaciones mas accesibles a las cepas y aquellos que no estén cerca al camino o al tránsito. Especulamos que habrá una diferencia entre la cantidad de introgresión de la trucha garganta cortada del Colorado con la trucha arcoiris y la cantidad de introgresión causada con la trucha garganta cortada de Yellowstone y la trucha garganta cortada del Colorado. La trucha garganta cortada de Yellowstone, ya no se siembra en el drenaje mientras que la trucha arcoiris todavía se siembra. Datos preliminares sugieren que existe hibridización de la trucha arcoiris con la trucha garganta cortada nativa. La hibridización de la trucha garganta cortada de Yellowstone con la variedad nativa es todavía incierta, pero altamente probable dada la evidencia de hibridización interespecifica.

### **Cavalli, P.A.\* and Lentsch, L.D.**

(PAC - Utah Division of Wildlife, Price, UT; LDL - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT)

### **Fish community investigations in the Price River**

#### ABSTRACT

In 1995, a single juvenile Colorado squawfish (200 mm) was captured in the Price River approximately 2 miles above the confluence with the Green River. Since that time, the Utah Division of Wildlife Resources began a 2 year project to determine the extent to which endangered fishes are using the Price River. Objectives of the study were to locate endangered fish, mark and track fish to determine movement and habitat use, and measure habitat characteristics of the Price River. The fish community and associated habitat of the lower 49 miles of the Price River were sampled in the spring, summer, and fall of 1996 and 1997. Fifteen Colorado squawfish were captured, and 7 additional Colorado squawfish were seen but not captured during sampling efforts. Other native species, including flannelmouth suckers and bluehead suckers, were encountered throughout the area sampled. Non-native species, such as red shiners, common carp and channel catfish, were also commonly collected. A single sampling effort was conducted below a barrier found at river mile 88.5. This effort was prompted by an angler reporting the capture of Colorado squawfish near the town of Wellington and resulted in all species mentioned being captured, including one 513-mm Colorado squawfish. Radio transmitters were implanted in 6 Colorado squawfish. Mark-recapture and radio telemetry data showed that Colorado squawfish use the Price River

(\* indicates author who presented paper at symposium)

for most of the year but moved long distances. Some Colorado squawfish moved between the Price River and the Green River, but it is not clear whether any Colorado squawfish inhabit the Price River year round. The Price River is one of several tributaries to the Green River which was previously dismissed as insignificant to endangered fish. The capture dates and locations of Colorado squawfish suggest that Colorado squawfish use this tributary extensively, and some individuals may inhabit it year round. However, movement between the Price River and the Green River is common. Movement of Colorado squawfish between the Green River and its tributaries should be considered to recover this endangered species.

## **Investigación en las comunidades de peces del Río Price**

### RESUMEN

En 1995 se capturó un individuo juvenil de carpa blanca del Colorado (200 mm), en el río Price, aproximadamente a 2 millas de la confluencia del río Green. Desde esa fecha, la División de Recursos de Vida Silvestre de Utah (Utah Division of Wildlife Resources) empezó un proyecto de 2 años para determinar el uso de los peces amenazados encontrados en el río Price. Los objetivos del estudio fueron: localizar los peces amenazados, marcarlos y seguirlos para determinar su movimiento y el uso del hábitat y medir las características de hábitat del río Price. Se muestreó la comunidad de peces y hábitat asociados en 49 millas de la parte baja del río Price en otoño, verano y primavera de 1996 y 1997. Se capturaron 15 carpas blancas del Colorado, 7 de ellas fueron observadas pero no capturadas durante los trabajos de muestreo. A lo largo del muestreo se encontraron otras especies nativas, incluyendo el matalote boca de franela y el matalote cabeza azul. Ninguna especie no nativa, tales como la sardinita roja, la carpa común y el bagre del canal fueron comúnmente colectadas. Se hizo un solo muestreo debajo de la barrera encontrada en la milla 885 del río. El muestreo fue realizado por un pescador que reportó la captura de carpa blanca del Colorado cerca al pueblo de Wellington y resultó que todas las especies antes mencionadas también fueron capturadas, incluyendo una carpa blanca del Colorado de 513 mm. Se implantaron radio transmisores en 6 carpas blanca del Colorado. Los datos de marcaje-recaptura y radiotelemedría mostraron que la carpa blanca del Colorado usa el río Price casi todo el año pero se mueve largas distancias. Algunas carpas blancas del Colorado se mueven entre el río Price y el río Green, pero no es claro si alguna carpa blanca del Colorado habita el río Price todo el año. El río Price es uno de los muchos tributarios del río Green el cual fue descartado anteriormente como insignificante para los peces en peligro. Las fechas de captura y las localidades de la carpa blanca del Colorado sugiere que la carpa blanca del Colorado usa este tributario extensivamente y que algunos individuos pueden habitarlo durante todo el año. Sin embargo el movimiento entre el río Price y el río Green es común. Los movimientos de la carpa blanca entre el río Green y sus tributarios deberían ser considerados para recuperar esta especie en peligro.

## **Chart, T.E.\* and Trammell, M.A.**

(Utah Division of Wildlife, Moab, UT)

### **Effects of flow on the humpback chub population in Westwater Canyon, Colorado River, Utah**

#### ABSTRACT

The Westwater Canyon fish community has been monitored by the UDWR since 1986. From 1992 through 1996 effort was increased to determine relationships between population dynamics of the native and non-native fishes. Several Colorado River flow and temperature parameters were correlated with *Gila* spp., YOY hatch dates, growth and densities. Similar analyses were run on the most common non-native cyprinids: *Cyprinella lutrensis*, *Pimephales promelas*, and *Notropis stramineus*. YOY habitat availability and use were compared in two study sub-reaches: upstream of the canyon (*G. robusta* present) and within Westwater Canyon (*G. robusta* and *G. cypha* present). Electrofishing CPEs were tracked as an index of recruitment of Age 1 and Age 2 *Gila* spp. in Westwater Canyon. Correlations were found between Colorado River flows and reproductive success. Long-term (1986-1996) stability of the canyon fish community is discussed. Despite short term fluctuations in relative abundance, the humpback chub population in Westwater Canyon appears to be stable.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## **Efectos del flujo de agua sobre las poblaciones de carpita jorobada en Cañon Westwater, Río Colorado, Utah**

### RESUMEN

Desde 1986, la comunidad de peces del Cañon Westwater ha sido monitoreada por la UDWR. De 1992 a 1996, se incrementaron los esfuerzos para determinar las relaciones entre la dinámica de poblaciones de los peces nativos y no nativos. Varios parámetros de corriente y temperatura en el Río Colorado fueron correlacionados con el YOY fechas de captura, crecimiento y densidad de *Gila* spp. Se hicieron análisis similares con los ciprínidos no nativos mas comunes: *Cyprinella lutrensis*, *Pimephales promelas*, y *Notropis stramineus*. La disponibilidad del YOY hábitat y su uso fueron comparados en dos estudios en áreas cercanas: corriente arriba del cañon (*G. robusta* presente) y dentro del cañon Westwater (*G. robusta* y *G. cypha* presente). Se investigó mediante electropesca CPEs, los índices de reclutamiento de la edad 1 y edad 2 para *Gila* spp en el cañon Westwater. Se encontraron correlaciones entre el flujo del río Colorado y el éxito reproductivo. Se discute la estabilidad a largo plazo (1986-1996) de la comunidad de peces del cañon. Además de las fluctuaciones en la abundancia relativa, la población de carpita jorobada en el cañon Westwater parece ser estable.

## **Clarkson, R.W.**

(U.S. Bureau of Reclamation, Phoenix Area Office, AZ)

## **Electrical and physical barriers to prevent upstream movements of fishes: Reclamation's experience in the Gila River Basin, Arizona**

### ABSTRACT

As partial mitigation for impacts to native fishes from transport of Central Arizona Project water from the Colorado River to the Gila River Basin, Arizona and New Mexico, Reclamation has emplaced several electrical barriers and is attempting to construct several concrete drop barriers to prevent upstream movements of invading non-native fishes. What possibly could go wrong with electrical barriers has gone wrong, but tightened monitoring and back-up procedures have reduced barrier failure rates. Accumulating evidence suggests, however, that fishes are able to transgress electrical barriers during periods of flow recession. Without condemnation authority, and despite three years of trying, Reclamation has been unable to locate an acceptable site for a drop barrier on private property because of landowner concerns. We expect that sites on public land, although less geomorphically suitable, will receive less resistance from the public. The functional philosophy behind drop barriers, and some potential design concepts are discussed.

## **Barreras eléctricas y físicas para prevenir movimientos de peces río arriba: la experiencia de la oficina de Reclamación en la cuenca del Río Gila, Arizona**

### RESUMEN

Para la atenuación parcial del transporte de los peces nativos por el impacto de las aguas del Proyecto Central Arizona desde el río Colorado a la cuenca del río Gila, Arizona y New Mexico, el Bureau of Reclamation ha puesto varias cercas eléctricas y está intentando construir varias cercas de concreto bajas para prevenir el movimiento de peces invasores no nativos corriente arriba. Lo que posiblemente pudiera ir mal con las barreras eléctricas ha sido prevenido por el monitoreo y los procedimientos de soporte, los cuales han reducido las barreras de tasas de deficiencia. Evidencias acumuladas sugieren, sin embargo, que los peces son capaces de traspasar barreras eléctricas durante periodos de retroceso de corriente. Sin autoridad para declarar y a pesar de tres años de seguir tratando, el Bureau of Reclamation ha sido incapaz de localizar un lugar aceptable para la cerca baja en la propiedad privada debido a los intereses de los propietarios. Esperamos que los lugares de tierras públicas, aunque geomórficamente menos adecuadas, recibirán menos resistencia del público. Se discutirá la filosofía funcional detrás de las cercas bajas, y algunos conceptos potenciales de diseños.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Converse, Y.K.\*; Lentsch, L.D.; Archer, E.; Chart, T.E. and Trammell, M.A.**

(YKC and LDL - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT; EA - Fish and Wildlife Department, Utah State University, Logan, UT; TEC and MAT - Utah Division of Wildlife, Moab, UT)

**Results of an experimental stocking of age-0 Colorado squawfish into the San Juan River**

## ABSTRACT

Few Colorado squawfish have been captured in the San Juan River in the last ten years. Although minimal numbers of larvae are captured each year, recruitment is considered insignificant and the population is considered to be declining. Recovery efforts on the San Juan River include investigating the potential for recruitment of early life-stages. UDWR began an experimental stocking of age-0 Colorado squawfish into the San Juan river to investigate habitat use and availability and to determine if young fish could survive in this system. Approximately 100,000 age-0 fish (35 - 65 mm TL) from Dexter National Fish Hatchery were stocked at Shiprock, New Mexico, and Mexican Hat, Utah, in November of 1996 and August of 1997. Fish were marked with tetracycline. Results from the first year of stocking were exceptional. One-thousand ninety stocked fish were recovered during five trips following stocking: 519 in December; 386 in February; 204 in March; 181 in May; and 7 in August following a large runoff event. During initial trips, stocked fish occupied shoreline habitats that included backwater, ephemeral side-channels and vegetated banks mostly associated with low or no velocity. Stocked fish did not appear to grow during winter months but resumed growth as temperatures warmed in spring. However, size-selective mortality of smaller individuals was evident from shifts in the length-frequency histograms. In August of 1997, an additional 100,000 age-0 Colorado squawfish were stocked. The second stocking was earlier and fish were slightly smaller than in the 1996 stocking. A comparison of the relative survival and growth of fish between the two years may reveal important relationships between size of fish in summer and fall, recruitment to fall, overwinter mortality and growth possibly implicating limiting life-stages to this species. Such information has been long debated in upper basin recovery efforts. Results of this study will contribute to evaluation of flow recommendations and operations of Navajo Dam to promote recovery of endangered fish as well as in the upper Colorado River basin.

**Resultados de una siembra experimental de carpa blanca del Río Colorado de edad 0 al Río San Juan**

## RESUMEN

En los últimos diez años se han colectados muy pocas carpas blancas en el río San Juan. Aunque cada año se capturan un número mínimo de larvas, el reclutamiento es considerado insignificante y se considera que la población está en declive. Entre los esfuerzos de recuperación en el río San Juan se incluyen, investigar el potencial de reclutamiento de los estados juveniles. Para investigar el uso del hábitat y la disponibilidad y determinar si los peces juveniles pudrían sobrevivir en este sistema el UDWR empezó a sembrar carpas blanca del Colorado de 0 años en el río San Juan en forma experimental. Aproximadamente 100,000 peces de edad 0 (35 - 65 mm LT) del Dexter National Fish Hatchery fueron soltados en Shiprock, New Mexico, y Mexican Hat, Utah, en noviembre de 1996 y agosto de 1997. Los peces fueron marcados con tetraciclina. Los resultados del primer año fueron excepcionales. Se recuperaron mil noventa peces sembrados durante los cinco viajes seguidos a la siembra: 519 en diciembre; 386 en febrero; 204 en marzo; 181 en mayo; y 7 en agosto siguiendo un gran evento de aflujo. Durante los viajes iniciales, los peces sembrados ocuparon hábitats cercanos a las orillas que incluían aguas estancadas, canales efémeros y riberas (orilla) de vegetales, muchos de ellos asociados a baja o ninguna velocidad. Los peces sembrados no parecen crecer durante los meses de invierno pero recuperan el crecimiento cuando las temperaturas se entibian en primavera. Sin embargo, la mortalidad tamaño-selectivo de los individuos mas pequeños fueron evidentes en los histogramas de longitud-frecuencia. Adicionalmente en agosto de 1997, se sembraron 100,000 carpas blanca del Colorado de edad 0. La segunda siembra fue mas temprano y los peces fueron un poco mas pequeños que los sembrados en 1996. Una comparación en la sobrevivencia relativa y el crecimiento de peces entre los dos años pueden revelar relaciones importantes entre el tamaño del pez en verano y en el otoño, reclutamiento en el otoño, sobrevivencia al invierno y posiblemente crecimiento implicando al estado de vida limitante a esta especie. Tal información ha sido debatida ampliamente en los esfuerzos de recuperación en la cuenca alta. Los resultados de este estudio contribuirán en la evaluación de las recomendaciones del flujo y

(\* indicates author who presented paper at symposium)



funcionamiento de la presa Navajo para promover la recuperación de peces en peligro así como también en la cuenca de la parte alta del río Colorado.

## **Courtenay, W.R., Jr.**

(Department of Biological Sciences, Florida Atlantic University, Boca Raton, FL)

### **Tilapias in the Western Hemisphere: A review of introductions**

#### ABSTRACT

Among the earliest transfers of tilapias beyond native ranges was from southern Africa to Java in 1939. Since then, introductions of several tilapiine fishes were made for a variety of purposes into most subtropical and tropical waters of this planet. First introductions into the Western Hemisphere began in the late 1940s into eastern Caribbean Islands. One species was imported to the United States in 1954, followed by others, and a little over a decade later, some were imported by Mexico.

Tilapias now exist as self-sustaining wild populations in all Central and most South America nations, and many waters of Mexico, the continental United States and Hawaii, mostly from purposeful introductions and others as escapees from aquaculture. Tilapia aquaculture promotion seems to rule politics of fishery agencies to the point that Belize and Venezuela recently permitted imports. Argentina prohibits tilapias and successfully urged Brazil and Paraguay to ban introductions into Itaipu Reservoir at the southern borders of those nations. Bans mean nothing when tilapias are well established in Rio Parana that feeds into Itaipu, and tilapias will doubtless spread southward from there.

### **Tilapias en el hemisferio occidental: una revisión de introducciones**

#### RESUMEN

Entre las transferencias de tilapias mas recientes fuera de los rangos nativos fue la de el sur de África a Java en 1939. Desde entonces, las introducciones de varios peces tilapiinae fueron hechos con una variedad de propósitos dentro de las aguas mas subtropicales y tropicales de este planeta. Las primeras introducciones dentro del hemisferio Oeste empezaron a fines de 1940s en el este de las islas Caribeñas. Una especie fue importada a los Estados Unidos en 1954, seguida por otras, y una década mas tarde, algunas fueron importadas a México.

Ahora existen tilapias como poblaciones autosostenidas en todas las naciones de Centro y Sur América, y muchos ambientes acuáticos de México, la parte continental de Estados Unidos y Hawaii, muchos de ellos como introducciones provocadas y otras como escapes de la acuicultura. La promoción de la acuicultura de Tilapia parece que rige la política de las agencias pesqueras, al punto que en Belice y Venezuela se permitieron recientemente la importación. Argentina prohíbe la introducción de tilapia y urgió exitosamente a Brasil y Paraguay prohibir introducciones en el Reservoirio Itaipu al sur de la frontera de estas naciones. Las prohibiciones no significan nada ya que las tilapias están bien establecidas en el río Paraná que alimenta el Itaipu, y las tilapias sin duda se diseminaran desde ahí hacia el sur.

## **Daza, A.Z.**

(Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.)

### **Morphological variation within *Poecilia mexicana***

#### ABSTRACT

With the object to know the intraspecific variation in *Poecilia mexicana*, we review 920 preserved specimens subgenus *Poecilia*, *Poecilia sphenops* complex. Meristic, morphometric and osteological traits were observed in tropical populations from the Balsas, Papaloapan and Grijalva-Usumacinta river basins and the Yucatan Peninsula. Comparative analysis within the *P. sphenops* complex species and the interspecific variation is presented as alternatives to distinguish the forms in this group.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## Variación morfológica en *Poecilia mexicana*

### RESUMEN

Se examinaron 920 ejemplares del complejo *sphenops* subgénero *Poecilia* con el objetivo de conocer la variación intraespecífica de *Poecilia mexicana*. Se hicieron observaciones de las principales características merísticas, morfométricas y osteológicas, para analizar la variación existente entre las poblaciones de las cuencas tropicales del Balsas, Papaloapan, Grijalva-Usumacinta y la Península de Yucatán. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis comparativo de dicha variación con otras especies del complejo *P. sphenops*, así como también se presentan alternativas para distinguir las formas reconocidas de este grupo.

## Douglas, M. R.\* and Douglas, M. E.

(Dept. of Biology and Museum, Arizona State University, Tempe)

## An analysis of Colorado River Basin *Gila* (Cyprinidae) using geometric morphometrics

### ABSTRACT

Shape coordinates (n%) were calculated from 710 preserved *Gila* filmed at the following museums: U.S. National Museum, Arizona State University, University of Michigan, and National Ecology Research Center. Variation was examined among- and within-OTUs by using relative warp and canonical variate analyses. Over 77% of among-OTU variation was attributable to shape differences in nuchal hump. Three groups were defined, with nuchal morphology classified as: Reduced, slightly humped, or pronounced. Putative hybrids fell between these three groups. Separation of OTUs with pronounced nuchal humps allowed the remainder to stratify. It also allowed populations with pronounced nuchal humps to be more closely examined in a geographic sense. Three (of six) *G. cypha* populations (upper Grand Canyon, Glen Canyon, and lower Green River) clustered with *G. elegans* from upper and lower Green River, respectively, while the remaining three (from Yampa River, Grand Canyon, and Little Colorado River) clustered separately. *Gila robusta*, on the other hand, demonstrated remarkable unanimity of phenotype among upper basin, lower basin, and Mexican specimens.

## Analisis de las especies del genero *Gila* (Cyprinidae) del Río Colorado utilizando morfometría geométrica

### RESUMEN

A partir de 710 videos de *Gila* preservados se calcularon coordinadas de forma (n%) en los siguientes museos: U.S. National Museum, Arizona State University, University of Michigan, y National Ecology Research Center. Usando curvatura relativa y análisis canónico variado se examinó la variación entre y dentro de OTUs. Mas del 77% de la variación entre OTU fue atribuida a las diferencias de forma de la joroba nuchal. Se definieron tres grupos con morfología nuchal clasificada como: reducida, ligeramente jorobada, o pronunciada. Los híbridos putativos se localizaron entre estos tres grupos. La separación de OTUs con joroba nuchal pronunciada permitió la estratificación del resto. También permitió que las poblaciones con jorobas nucales pronunciadas sean examinadas mas cuidadosamente en el sentido geográfico. Tres (de seis) poblaciones de *G. cypha* (en la parte alta del Gran Cañón, Glen Cañón, y la parte baja del río Green) se agruparon con *G. elegans* desde la parte alta hasta la parte baja del río Green, respectivamente, mientras que las tres restantes (desde el río Yampa, el Gran Cañón, y el río Little Colorado) se agruparon separadamente. En cambio, *Gila robusta*, demostró fenotipos de remarcable unanimidad entre la cuenca alta, la cuenca baja, y los especímenes mexicanos.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Douglas, M.E. \* and Marsh, P.C.**

(Department of Biology and Museum, Arizona State University, Tempe)

**Population estimates for flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, hybrids within the Little Colorado River region of Grand Canyon**

## ABSTRACT

Within the Grand Canyon region, *Catostomus latipinnis* and *Xyrauchen texanus* occur in greatest abundance at the confluence of the Colorado and Little Colorado rivers (Grand Canyon National Park and Navajo Nation; Coconino Co., AZ). During a 50-month study (1 July 1991 - 27 June 1995), adults (> 150 mm total length) of both species were hoop- or trammel-netted and PIT-tagged. Open population estimates (adjusted for effort) were calculated monthly and seasonally from capture/recapture data. Largest monthly estimate for *C. latipinnis* was 5,214; smallest was 1,591 (average 2,507 over 48 months). Spring and autumn were seasons of movement. Although estimates for *C. latipinnis* were stable across four years, the carrying capacity of this species within Grand Canyon is unknown. Forty-one unique razorbacks (or razorback/flannelmouth hybrids) also were identified. Because of low numbers, estimates were derived for only 26 (of 50) months and could not be adjusted for effort. These ranged from 8 - 136 individuals (average 30). Seven (of 12) putative hybrids were found to have *X. texanus* mitochondrial DNA. *Xyrauchen texanus* is a transitory member of the Grand Canyon's indigenous fish community. It used the Canyon as a corridor to/from more viable habitat up- or downriver. This life-history aspect is curtailed by Glen Canyon Dam, at the northern terminus of the Canyon.

**Estimación de las poblaciones híbridas del matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en la región del Río Little Colorado en el Gran Cañón**

## RESUMEN

En la región del Gran Cañón, en la confluencia de los ríos Colorado y Little Colorado (Grand Canyon National Park and Navajo Nation; Coconino Co., AZ), son abundantes *Catostomus latipinnis* y *Xyrauchen texanus*. Durante 50 meses de estudio (1 julio 1991 - 27 junio 1995), se atraparon adultos (> 150 mm longitud total) de ambas especies con redes de cerco o trasmallo y marcados con PIT. Se calcularon los estimados mensual y estacional de poblaciones libres (ajustadas por esfuerzo) usando datos de captura/recaptura. La estimación mensual mas alta para *C. latipinnis* fue 5,214; la mas pequeña fue de 1,591 (promedio 2,507 en 48 meses). Las estaciones de movimiento fueron la primavera y el otoño. Aunque los estimados para *C. latipinnis* fueron estables a través de cuatro años, la capacidad de corriente de esta especie dentro del Gran Cañón es desconocida. También se identificaron cuarenta y un matalotes (híbridos de matalotes/boca de franela). Debido al bajo número, se derivaron estimados de solamente 26 (de 50) meses y los esfuerzos no pudieron ser ajustados. Estos fluctúan de 8-136 individuos (un promedio de 30). Siete (de 12) híbridos putativos tuvieron ADN mitocondrial de *X. texanus*. *Xyrauchen texanus* es un miembro transitorio de la comunidad de peces indígenas del Gran Cañón, usando el Cañón como un corredor de/a mejores hábitats viables hacia río arriba o abajo. Este aspecto de historia de vida es reducido por la tarjea del Cañón Glen, en la parte norte terminal del Cañón.

**Duvernell, D.D.\* and Turner, B.J.**

(Dept. of Biology, VPI&amp;SU)

**Mitochondrial DNA variation and population divergence in the pupfishes of Death Valley**

## ABSTRACT

The pupfishes of Death Valley (*Cyprinodon nevadensis* complex) are a classic example of rapid (post Pleistocene) allopatric differentiation; several populations exhibit striking morphological, physiological, and

(\* indicates author who presented paper at symposium)

behavioral divergence. However, genetic changes accompanying or causing this differentiation have been poorly resolved and/or difficult to detect.

In order to investigate the historical phylogeography of the system and infer genetically effective population sizes, mtDNA control region sequence variation was assessed within and among populations. In total, eleven haplotypes were identified among 278 individuals from sixteen populations; pair-wise sequence divergences ranged from 0.23 to 2.14%. Genetic diversity within populations was generally low (1-3 haplotypes per population) suggesting relatively small effective population sizes. Most variation occurred among populations, resulting in extensive population structure and differentiation, much of which has previously not been detected. However, there are no examples of reciprocal monophyly among the populations.

Phylogenetic analyses revealed that several populations retain relatively divergent but inter-related haplotypes. This suggests historical secondary contact between forms which are now quite divergent by conventional criteria. The data also indicate that the remaining differentiation has primarily been a consequence of stochastic sorting of ancestral variation among effectively small populations.

Supported by grants from Sigma-Xi and the Endangered Species Program of the California Department of Fish and Game.

## **Variación del ADN mitocondrial y divergencia de poblaciones en cachorrito de Death Valley**

### RESUMEN

Los cachorritos de Death Valley (*Cyprinodon nevadensis* complex) son un ejemplo clásico de diferenciación alopatrica rápida (post Pleistoceno), varias poblaciones muestran divergencias morfológicas, fisiológicas, y conductuales sorprendentes. Sin embargo, los cambios genéticos que acompañan o causan esta diferenciación no han sido aun resueltas y/o son difíciles de ser detectadas.

Para investigar la filogeografía histórica del sistema e inferir al tamaño de la población genéticamente efectiva, se determinaron la variación de la secuencia de la región control del ADNmt dentro y entre poblaciones. Se identificaron un total de once haplotipos entre 278 individuos de dieciséis poblaciones, las divergencias apareadas variaron de 0.23 a 2.14%. La diversidad genética dentro de poblaciones fue generalmente baja (1-3 haplotipos por población) sugiriendo tamaños de poblaciones efectivas relativamente pequeñas. La mayor parte de variación ocurrió entre poblaciones, resultando en una estructura de población extensa y diferenciada, mucha de la cual no había sido detectada antes. Sin embargo, no existen ejemplos de monofilia recíproca entre las poblaciones.

Los análisis filogenéticos revelan que varias poblaciones retienen haplotipos interrelacionados pero relativamente divergentes. Esto sugiere que en el pasado existían contactos secundarios entre las formas, las cuales son ahora, por criterio convencional, íntegramente divergentes. Los datos también indican que la diferenciación restante ha sido fundamentalmente una consecuencia de variación ancestral de tipo estocástica entre poblaciones efectivamente pequeñas.

Este estudio fue apoyado por Sigma Xi y el Programa de Especies en Peligro de Extinción del Departamento de Pesca y Caza de California.

## **Espinosa, P.H.; Huidobro, C.L.; Padilla, G.J.M. and Daza, Z.A.**

(Colección Ictiológica, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.)

### **Fishes of Tabasco**

#### ABSTRACT

The oil industry in the state of Tabasco, Mexico has produced changes in flora and fauna, especially in the aquatic environments. Fishes in the rivers of Tabasco are poorly known and only a few incomplete check lists are available. The goal of this paper is to present: 1) the species richness based on 1996-1997 collections in the rivers Grijalva, Mezcalapa, Samaria and González and 2) evaluate the changes produced by man in these river systems by means of the quantitative analysis of the variation in diversity.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

The diversity includes 53 species, 36 genera, 21 families and 19 orders. The families of most taxonomic importance are Poeciliidae and Cichlidae. Species of economic interest are *Thorichthys callolepis*, *T. ellioti*, *T. helleri*, *T. pasionis*, *Theraps bifasciatum*, *T. heterospilum*, *T. synspilum*, *T. guttulatam*, *T. nourissati*, *Cichlasoma parapetenia friedrichsthali*, *C. P. salvini*, *C. P. urophthalmus*, *Archocentrus octofasciatum*, *Petenia splendida*, *Oreochromis aureus*, *Centropomus parallelus*, *C. poeyi*, *C. undecimalis*, *Cathorops aguadulce*, *Potamarius nelsoni*, *Rhamdia guatemalensis*, *Atractosteus tropicus*.

## Peces de Tabasco

### RESUMEN

La industria petrolera en el estado de Tabasco, México, ha repercutido en la flora y fauna; principalmente en los ambientes acuícolas. Los peces de los ríos del estado de Tabasco, México, son muy poco conocidos, y solamente se dispone de algunos listados incompletos. La meta de este trabajo es presentar: 1) la riqueza de especies, en base a muestreos realizados en los ríos Grijalva, Mezcalapa, Samaria y González, en 1996 y 1997 y, 2) evaluar los cambios producidos por el hombre en este sistema ribereño a través de análisis cuantitativos de la variación en la diversidad.

La diversidad está representada por 53 especies, 36 géneros, 21 familias y 19 órdenes. Las familias de mayor importancia taxonómica son la Cichlidae y Poeciliidae. Las especies de interés económico son *Thorichthys callolepis*, *T. ellioti*, *T. helleri*, *T. pasionis*, *Theraps bifasciatum*, *T. heterospilum*, *T. synspilum*, *T. guttulatam*, *T. nourissati*, *Cichlasoma parapetenia friedrichsthali*, *C. P. salvini*, *C. P. urophthalmus*, *Archocentrus octofasciatum*, *Petenia splendida*, *Oreochromis aureus*, *Centropomus parallelus*, *C. poeyi*, *C. undecimalis*, *Cathorops aguadulce*, *Potamarius nelsoni*, *Rhamdia guatemalensis*, *Atractosteus tropicus*.

## Foster, D. K.\*; Marsh, P.C. and Mueller, G.

(DKF - Arizona State University, Center for Environmental Studies, Tempe AZ - Currently a Masters student at Northern Arizona University; PCM - Arizona State University, Center for Environmental Studies, Tempe AZ; GM - Biological Resources Division of the United States Geological Service, Denver CO)

## Bonytail chub, *Gila elegans*, telemetry in Lake Mohave, Arizona and Nevada

### ABSTRACT

The bonytail chub is a large bodied cyprinid (approaching 60 cm) endemic to the Colorado River drainage of western North America. Bonytail is federally listed as endangered, its biology is poorly understood, and little is known of its movements. We conducted a 4 month telemetry study to assess the temporal and spatial movement patterns in Lake Mohave, a reservoir on the lower Colorado River where the largest population of bonytail is known to persist. Ten fish (3 reared in "backwaters" at Cibola National Monument - AZ, and 7 "wild" collected from Lake Mohave; 8 male and 2 female) were implanted with 90 day sonic tags and immediately released following surgery and tracked at least weekly until late August. The three Cibola fish were released at river mile (RM) 22. One of these fish was contacted in this same area the following week and not contacted thereafter. The other two were never contacted post-release. Five of the seven wild fish were released one mile above their capture location of RM 4. These five fish swam vigorously away and moved back down-lake. The remaining two fish were transported up-lake to RM 13. One of the chubs immediately returned down-lake to near the capture site, while the other either ejected the tag or died the following day. Throughout the summer the bonytail inhabited only the lower five miles of the 63 mile Lake Mohave, but they were never found near Davis Dam (RM 0). Bonytail primarily utilized the Arizona shoreline (75% of contacts) and the pelagic portion (17%) of the lake, and were rarely found along the Nevada shore (8%). Bonytail were typically found to be in the surface waters over the deepest portions of the lake during the day, and then they moved near shore at night. Bonytail shied away from our sampling boat as a rule, generally moving so as to stay at least 75 feet away, however, it is ironic that they inhabit the portions of the lake that see the highest boat usage.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## **Telemetria de carpita elegante, *Gila elegans*, en Lago Mohave, Arizona y Nevada**

### RESUMEN

La carpita elegante es un ciprínido de cuerpo grande (alcanzando 60 cm) endémico de la cuenca del río Colorado al oeste de Norte América. La carpita elegante está federalmente listada como en peligro, su biología es poco comprendida y se sabe poco de sus movimientos. Conducimos un estudio de telemetría por cuatro meses para estimar los patrones de los movimientos temporales y espaciales en el lago Mohave, un reservorio en la parte baja del río Colorado donde se sabe persiste la población mas grande de carpita elegante. Diez peces (3 criados en remansos en Cibola National Monument-AZ, y 7 colectados al estado salvaje en el lago Mohave; 8 machos y 2 hembras) fueron implantados con rótulos sónicos de 90 días y soltados inmediatamente después de la cirugía y seguidos por lo menos semanalmente hasta finales de agosto. Los tres peces de Cibola fueron soltados en la milla 22 (RM) del río. Luego de una semana, uno de estos peces fue contactado en esta misma área pero luego no fue contactado nunca mas. Los otros dos nunca fueron contactados después de ser soltados. Cinco de los siete peces silvestres fueron soltados una milla mas arriba de la localidad de captura RM 4. Estos cinco peces nadaron vigorosamente lejos y volvieron a moverse lago abajo. Los dos peces restantes fueron transportados lago-arriba RM 13. Una de las carpitas regresó inmediatamente lago-abajo, cerca al lugar de captura, mientras que la otra ya sea expulsó el rotulo o murió al día siguiente. A lo largo del verano la carpita elegante habitó solamente cinco millas abajo de la milla 63 del Lago Mohave, y éstas nunca fueron encontradas cerca a la tarjea Davis (RM 0). La carpita elegante utiliza principalmente las orillas del Arizona (75% de contactos) y la porción pelágica (17%) de el lago, y raramente fueron encontradas a lo largo de las orillas del Nevada (8%). Durante el día la carpita elegante fue encontrada típicamente en aguas superficiales sobre las secciones hondas del lago para luego moverse cerca a la orilla por la noche. Como regla, la carpita elegante se retira de nuestro bote de muestreo, moviéndose generalmente por lo menos a 75 pies de distancia, sin embargo, es irónico que estas habiten las secciones del lago que tengan mayor uso de botes.

## **Fridell, R.; Lentsch, L.D. and Jensen, M.S.**

(RF and LDL - Utah Division of Wildlife Resources; MSJ - Washington County Water Conservancy District)

## **Use of fish barriers in recovery programs for endangered Virgin River fishes in Utah**

### ABSTRACT

Virgin River fishes have declined due to cumulative impacts including proliferation of non-native red shiner, de-watering from diversion projects, and alteration of natural flow, temperature and sediment regimes. A multiple agency cooperative effort has been established to formulate and implement a recovery program for the Virgin River Basin in Utah. A major goal of the recovery program is the eradication of non-native fish. A stepwise approach is being implemented on a reach by reach basis to eliminate competition between red shiners and native fish. Fish barriers are being used in concert with chemical treatment projects to eradicate red shiners from the Virgin River mainstem and tributaries. Currently, there are three existing barriers on the Virgin River mainstem, one under construction on Ft. Pierce Wash, and two planned on drains to the Washington Fields agricultural area. We will discuss the design, success, and current status of fish barriers associated with the red shiner eradication program.

## **Uso de barreras para peces en los programas de recuperación de peces en peligro del Río Virgin de Utah**

### RESUMEN

Los peces del río Virgen han declinado debido a los impactos acumulativos los cuales incluyen la proliferación de la sardinita roja no nativa, proyectos de desviación de las aguas y alteración de la corriente natural, temperatura y regímenes de los sedimentos. Esfuerzos de una agencia cooperativa múltiple ha establecido formular e implementar un programa de recuperación para la cuenca de río Virgen en Utah. La meta principal del programa de recuperación es la eliminación de peces no nativos. Se ha implementado un enfoque gradual basados en lapsos cortos para eliminar la competencia entre la sardinita roja y los peces nativos. Las cercas para peces han sido usadas en colaboración con proyectos de tratamientos químicos para erradicar la sardinita roja de la corriente

(\* indicates author who presented paper at symposium)

principal del río Virgen y sus tributarios. Actualmente, existen tres barreras en la rama principal del río Virgen, una está bajo construcción Ft. Pierce Wash, y dos más están planeadas en el área agrícola de Washington Fields. Discutiremos el diseño, éxito y el estado actual de las barreras de peces asociadas con los programas de erradicación de la sardinita roja.

## **García de León, F.\*; Hendrickson, D.A. and Hillis, D.M.**

(FG - Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Cd. Victoria, Tamaulipas, México; DAH - Texas Memorial Museum, Texas Natural History Collections, University of Texas, Austin, TX; DMH - Zoology Department, University of Texas, Austin, TX)

### **Molecular phylogeny of Ictaluridae with emphasis on the Mexican blindcats, genus *Prietella***

#### ABSTRACT

Sequences were obtained for mitochondrial cytochrome-b (648 bases) and 12S rRNA (390 bases) genes of representative species of Ictaluridae (*Ameiurus natalis*, *Ictalurus punctatus*, *Pylodictis olivaris*, *Noturus insignis*, *N. gyrinus*, *N. flavus*, *Prietella* cf. *lundbergi*, *P. phreatophila*) and a single representative of the family Bagridae (*Mystus* sp.), considered on the basis of morphological characters to be the sister group of the Ictaluridae (Pinna 1993). Phylogenetic relationships were investigated in PAUP version 4.0.0d56 (D. Swofford, Smithsonian Institution), using the combined gene sequences with branch and bound and the maximum parsimony optimality criterion. A total of 194 characters were found to be informative. The single best tree (((((Ameiurus(Ictalurus(Prietella(Pylodictis(Noturus) had a score of 682, and consistency index of 0.6716. The next best tree was 2 steps longer. *Prietella* was monophyletic in the optimal tree, but constraining the tree to include the traditional *Prietella* + *Noturus* sister-group relationship (Taylor 1969; Amemiya et al. 1986; Lundberg 1982, 1992) required an additional 9 steps (C.I. = 0.6628), and 100 of the possible trees were more parsimonious than any tree which included this traditional relationship. A likelihood ratio test indicated that the traditional *Prietella* + *Noturus* relationship is a significantly poorer fit to the data compared to the optimal tree, although some other alternatives are not significantly different from the placement of *Prietella* as the sister-group to *Pylodictis* + *Noturus*. Divergence between the two species of *Prietella* is substantial, but the *P. phreatophila* analyzed (22 specimens from 8 sites) were nearly invariant for both genes, with only single base substitutions in each gene in the northernmost population. It thus appears that *Prietella lundbergi* in Tamaulipas has long been isolated from congeners in Coahuila, but that subterranean interconnections among aquifers of Coahuila have allowed for relatively recent or continuing gene flow among populations of *P. phreatophila*.

### **Filogenia molecular de Ictaluridae con énfasis en los bagres ciegos Mexicanos del género *Prietella***

#### RESUMEN

Se obtuvieron secuencias de los genes mitocondriales citocromo-b (648 bases) y 12S rRNA (390 bases) de especies representativas de Ictaluridae (*Ameiurus natalis*, *Ictalurus punctatus*, *Pylodictis olivaris*, *Noturus insignis*, *N. gyrinus*, *N. flavus*, *Prietella* cf. *lundbergi*, *P. phreatophila*) y un solo representante de la familia Bagridae (*Mystus* sp.) el cual, en base a caracteres morfológicos, es considerada el grupo hermano de los Ictaluridae (Pinna 1993). Se investigaron las relaciones filogenéticas en PAUP versión 4.0.0d56 (D. Swofford, Smithsonian Institution), usando secuencia genética con ramas y ligajes y criterio óptimo de máxima parsimonia. Se encontraron un total de 194 caracteres que fueron informativos. El mejor árbol (((((Ameiurus(Ictalurus(Prietella(Pylodictis(Noturus) tuvo un puntaje de 682, y un índice consistente de 0.6716. El mejor árbol siguiente fue 2 pasos más largos. *Prietella* fue monofilética en el árbol óptimo, pero restringiendo el árbol que incluye la relación tradicional como grupo hermano de *Prietella* + *Noturus* (Taylor 1969; Amemiya et al. 1986; Lundberg 1982, 1992) requiriendo 9 pasos adicionales (C.I. = 0.6628), y 100 de los árboles posibles fueron más parsimoniosos que cualquier árbol que incluyeron esta relación tradicional. Una prueba de tasa de verosimilitud indicó que la relación tradicional entre *Prietella* + *Noturus* se ajusta pobremente a los datos comparado con el árbol óptimo, aunque algunas otras alternativas no son significativamente diferentes del sitio de *Prietella* como grupo hermano de *Pylodictis* + *Noturus*. La divergencia entre las dos especies de *Prietella* es consistente, pero en la población de *P. phreatophila* analizada más al norte, (22 especímenes de 8 localidades) fueron casi invariantes para ambos genes, con solamente una sustitución de base simple en cada gen. Así, parece

(\* indicates author who presented paper at symposium)

que *Prietella lundbergi* en Tamaulipas ha sido aislada por largo tiempo de sus congéneres de Coahuila, pero que las interconexiones entre acuíferos subterráneos de Coahuila ha permitido un continuo flujo genético relativamente reciente entre poblaciones de *P. phreatophila*.

## Garrett, G.P.

(HOH Research Station, Texas Parks & Wildlife Department)

### Desert fishes research and management in Texas during 1997

#### ABSTRACT

The National Park Service is considering an introduction of Rio Grande cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki virginalis*) into McKittrick Creek in the Guadalupe Mountains National Park. This action would reestablish an extirpated native Texas species. The reestablishment would be beneficial in its own right, but it would also be useful in educating Park visitors on vanishing ecosystems and the historic changes in the southwestern landscape.

A cooperative program among Texas Parks and Wildlife Department, U.S. Fish and Wildlife Service and private landowners is being developed to secure habitat for Pecos pupfish (*Cyprinodon pecosensis*). The Texas population in the Pecos River has been lost through hybridization with sheepshead minnow (*C. variegatus*). An isolated pond and a tributary stream may still have pure individuals, but their status is tenuous. We hope to develop an incentive program with landowners and communities to create ponds and ciénegas along the watercourse that would not only be good for the pupfish but would also provide other wildlife and social benefits.

A conservation agreement is being developed for the restoration and management of the Devils River minnow (*Dionda diaboli*). Local landowner sensitivities to federal intervention make this approach the most likely to succeed. While all parties agree that a natural, pristine Devils River is of paramount importance, there is some controversy and confusion on what that entails. This is further complicated by a lack of understanding of the reasons for *D. diaboli*'s plight. We are in the midst of a re-surveying the area and will establish a captive population at the HOH Research Station in order to better determine what has gone wrong in nature.

We are building artificial stream systems at HOH Research Station to simulate a variety of stream habitats in Texas. The first use for these systems will be to propagate and study *D. diaboli*, but we also intend to expand our programs in research and management of streams in Texas.

### Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante 1997

#### RESUMEN

El Servicio de Parque Nacional esta considerando introducir la trucha cuello cortado del río Grande (*Oncorhynchus clarki virginalis*) en la quebrada McKittrick en el Guadalupe Mountains National Park. Este proceso restablecerá una especie nativa extirpada en Texas. El restablecimiento es beneficioso por si mismo, pero también sera útil para educar a los visitantes del Parque sobre el desvanecimiento del ecosistema y los cambios históricos en el paisaje del sudoeste.

Para asegurar el hábitat del cachorrito de Pecos (*Cyprinodon pecosensis*) se ha desarrollado un programa cooperativo entre el Texas Parks and Wildlife Department, U.S. Fish and Wildlife Service y terratenientes privados. La población de Texas en el río Pecos se perdió a través de hibridización con el bolín (*C. variegatus*). Tal vez una laguna aislada y un arroyo tributario puedan tener individuos puros, pero su estado es débil. Esperamos desarrollar un programa de incentivo con los terratenientes y comunidades, para crear lagunas y ciénegas a lo largo de la corriente de agua que no solo sea beneficiario para los cachorritos si no que también brinde beneficios sociales y a la vida silvestre.

Se ha desarrollado un acuerdo de conservación para la restauración y manejo de la carpa del río Devil (*Dionda diaboli*). La sensibilidad de los terratenientes locales hacia la intervención federal hace que este planteamiento tenga mas probabilidades de éxito. Mientras todos las partes admiten la importancia de un río Devil natural e impecable, existe confusión y controversia sobre lo que esto implica. Esto se complica aun mas por la falta de conocimiento de las causas de la escasez de *D. diaboli*. Estamos en medio de recensar el área y estableceremos una población en cautiverio en la Estación de Investigación HOH para determinar qué sucedió en la población natural.

(\* indicates author who presented paper at symposium)



Estamos construyendo un sistema de arroyos artificiales en la Estación de Investigación HOH para simular una variedad de hábitats de arroyos en Texas. El uso primario de este sistema será propagar y estudiar *D. diaboli*, pero también intentaremos expandir nuestro programa hacia la investigación y manejo de arroyos en Texas.

## **Gorman, O.T.\*; Stone, D.M. and Seals, J.M.**

(U.S. Fish and Wildlife Service, Flagstaff, AZ)

### **Ecology of razorback sucker during early spring in upper Lake Mohave, 1994-1997**

#### ABSTRACT

Razorback sucker was studied in Lake Mohave, a reservoir on the lower Colorado River, in March of years 1994-1997 as part of the annual spring population monitoring program. The study area was contained within the upper 10 miles of the reservoir in the tailwater of Hoover Dam/Lake Mead. This part of the lake is riverine and dominated by moderate to strong currents (0.5-2.0 m/s). Hypolimnetic releases from Lake Mead maintained water temperatures at 11-12°C. During each year of the study, we sampled aggregations of adults at river miles 62.5, 61.5, 59.5, 58.5, 57.0, and 56.5 during day and night periods. A Smith-Root electrofishing boat was used to sample fish. During 1995, available habitat was measured and observations of diurnal habitat use were conducted at the river mile 58.5 site.

Fish were weighed, measured, PIT tagged, sexed, and reproductive condition, scars, tumors, etc. were recorded. Reproductive condition was determined by tuberculation, abrasion of ventral fins, and release of gametes. Over 1994-1997, 432 captures of 403 individual fish were made during 22 day and 19 night sampling runs. Males were typically 100 mm smaller than females (500-600 vs. 600-700 mm TL). Adult razorback suckers were more abundant in night samples; when adjusted for catch per unit effort (CPUE), 61% were captured during night sampling periods. Males predominated in both sampling periods; 72.8% during day samples and 67.8% at night. Only 40.8% of males were fully ripe but 77% of females were gravid or ripe. 42.3% of all males were spent or in non-spawning condition. Gravid females became ripe when held in hatchery raceways at 12 C and injected with 225 IU/Kg human chorionic gonadotropin, however, most eggs shed were underdeveloped and infertile. The preponderance of spent/non-ripe males and gravid females is not typical for most suckers and minnows late into the spawning season. We suspect that this may be the result of retarded ovulation under cold, constant temperatures in the tailwater of Lake Mead. Most males had tuberculation (89.9%) while most females (82.8%) did not. Most tuberculation and abrasions were limited to the anal fin and lower caudal fin (70-90% of all incidences). The large size (500-700 mm TL) and high incidence of blindness (55.3% in one or both eyes), tumors (12.2%), and fungal infections (20.7%) suggested that the fish in this upper reservoir population were uniformly old.

Inspection of PIT tags revealed 94 recaptures for 63 individuals. Males comprised 82.5% of recaptured individuals. Less than half of the recaptured individuals (25/63) were originally marked in our monitoring program and 38 were marked elsewhere or by others; 7 of these were from the Arizona Bay portion of the reservoir. A review of USFWS monitoring records from Arizona Bay over the period 1989-1993 showed that 65% of fish from electrofishing were males but 65.6% of fish from trammel and gill nets were females. These data suggest a sex bias by gear type. We suspect that electrofishing is done primarily over spawning areas where depths are shallow (0.5-2.5 m) and large concentrations of suckers are found. As with our sampling of gravel bars in upper L. Mohave, males predominate in these aggregations. Females are more abundant (and predominant) in deeper areas (>2.0 m) away from large concentrations of spawning fish. This distribution of fish by sex among habitats may also explain the preponderance of males in recaptures; males are more likely to be recaptured because they concentrate over gravel bars where concentrations of fish are conspicuous and efficiently sampled.

Habitat studies at river mile 58.5 showed that razorback suckers aggregated over debris fans from side canyons where gravel and cobble substrates were loose, depths ranged from 0.5-3.0 m, and currents where fish were found ranged from 0.2-1.5 m/s. Razorback suckers were not found over debris fans from side canyons where substrates were relatively old and imbedded. The preponderance of males and observations of spawning suggest that razorback sucker form spawning aggregations (10 to >100 individuals) over these debris fans. Spawning was observed when a female and one or two pursuing males (males on each side of the female), pressed and wriggled together into the substrate, releasing a plume of debris. We observed 50 spawning groups with a mean group size of 2.84 fish and always contained one female (range was 2-5 fish). Spawning groups were highly specific in their

(\* indicates author who presented paper at symposium)

use of habitat: depths ranged from 100-300 cm, current velocities from 0.8-1.2 m/s, and substrates consisted of loose gravel and small cobble. Our findings suggest that spawning occurs during day and night periods, but peaks at night when abundance of fish is greatest.

## **Ecología del matalote jorobado durante el inicio de la primavera en la parte alta del Lago Mohave, 1994-1997**

### **RESUMEN**

Como parte del programa anual de monitoreo de primavera, se estudiaron en marzo de los años 1994-1997 poblaciones de el matalote jorobado en el lago Mohave, un reservorio de la parte baja del río Colorado. El área estudiada se encontraba dentro de las 10 millas de la parte alta en el extremo del reservorio Hoover/Lago Mead. Esta parte de el lago es ribereño y es dominada por corrientes moderadas a fuertes (0.5-2.0 m/s). Las descargas hipolímnicos del lago Mead mantuvieron la temperatura del agua a 11-12°C. Durante los años del estudio muestreamos agregaciones de adultos en las millas 62.5, 61.5, 59.5, 58.5, 57.0, y 56.5 del río en periodos de día y noche. Para el muestreo de los peces usamos un bote de electropesca Smith-Root. Durante 1995 se midió el hábitat disponible y se realizaron observaciones del uso del hábitat diurno en la milla 58.5 del río.

Se registraron el peso, la medida, la etiqueta PIT, el sexo, la condición reproductiva, cicatrices, tumores, etc en los peces. La condición reproductiva fue determinada por tuberculación, abrasión de las aletas ventrales y liberación de gametos. Durante 1994-1997 realizamos 432 capturas de 403 peces en 22 días y 19 noches. Los machos fueron 100 mm mas pequeños que las hembras (500-600 vs. 600-700 mm LT). Cuando se hizo el ajuste de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) los matalotes jorobados adultos fueron mas abundantes en el muestreo nocturno, el 61% fue capturado durante periodos de muestreos nocturnos. Después de hacer el ajuste de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se capturó 61% de matalotes jorobados adultos los cuales fueron mas abundantes en el muestreo nocturno. Los machos predominaron en ambos periodos de colecta, 72.8% durante muestreos diurnos y 67.8% en nocturnos. Solamente 40.8% de los machos estuvieron completamente maduros, mientras que el 77% de las hembras fueron grávidas o maduras. El 42.3% de los machos no estaban en condiciones de procrear. Las hembras grávidas se volvieron maduras cuando se las mantuvo en criaderos a 12° C e inyectadas con 225 IU/kg de gonadotropina coriónica humana, sin embargo, muchos de los huevos fueron infértiles o no desarrollados. La preponderancia de machos que no estaban en condiciones de procrear y de hembras grávidas no es típico para matalotes y carpas en avanzada temporada de desove. Nosotros sospechamos que este es el resultado de ovulación tardía bajo temperaturas frías constantes en la parte terminal de el Lago Mead. Muchos de los machos tuvieron tuberculaciones (89.9%) mientras que muchas hembras (82.8%) no la poseían. Muchas de las tuberculaciones y abrasiones estuvieron limitadas a la aleta anal y la caudal mas baja (70-90% de todas las incidencias). El gran tamaño (500-700 mm LT) y la alta incidencia de ceguera (55.3% en uno o ambos ojos), tumores (12.2%), e infecciones a causa de hongos (20.7%) sugieren que las poblaciones de peces en la parte mas alta del reservorio eran mas viejas.

La inspección de etiquetas PIT revelará 94 recapturas de 63 individuos. 82.5% de los individuos recapturados fueron machos. Menos de la mitad de individuos recapturados (25/63) fueron marcados originalmente en nuestro programa de monitoreo y 38 fueron marcados por otros y en lugares diferentes, 7 de éstos fueron de la porción del reservorio en la Bahía de Arizona. Una revisión de los registros de monitoreo de la USFWS en la Bahía de Arizona durante el periodo 1989-1993 mostró que 65% de los peces capturados por electropesca fueron machos mientras que 65.6% de los peces capturados mediante redes de trasmallo y agalleras fueron hembras. Estos datos sugieren un sesgo en cuanto al sexo por tipo de engranaje usado. Sospechamos que la electropesca es realizada principalmente en áreas de desove, en áreas poco profundas (0.5-2.5 m) y donde se encuentran grandes concentraciones de matalotes. Como sucedió en nuestra muestra de bancos de grava en la parte alta del lago Mohave, en donde los machos predominaron en estas agregaciones. Las hembras fueron mas abundantes (y predominantes) en áreas mas profundas (>2.0 m) alejadas de las grandes concentraciones de peces en desove. Esta distribución de peces por sexo entre hábitats pueden también explicar la preponderancia de machos en recapturas, los machos tienden mas a ser recapturados ya que ellos se concentran en los bancos de grava del lago donde las concentraciones de peces son conspicuos y muestreados eficientemente.

Los estudios de hábitats en la milla 58.5 del río mostraron que el matalote jorobado se agrega sobre el abanico de detritos desde el lado de los cañones donde la grava y los substratos de guijarros eran poco compactos, la profundidad estaba en un rango de 0.5-3.0 m, y las corrientes donde se encontraban los peces en un rango de 0.2-1.5 m/s. No se encontraron matalotes jorobados en los abanicos de detritos desde el lado de los cañones donde los

(\* indicates author who presented paper at symposium)

substratos fueron relativamente viejos y fijos. La preponderancia de machos y las observaciones del desove sugieren que el matalote jorobado forma agregaciones de desove es estos abanicos de detritos (10 a >100 individuos). Se observó el desove cuando una hembra y uno o dos machos que la acosaban (machos a cada lado de la hembra), aprisionaron y se menearon juntos dentro del substrato, soltando una pluma de detrito. Observamos 50 grupos de desove con un promedio de tamaño del grupo de 2.84 peces los cuales siempre contenían una hembra (el rango fue 2-5 peces). El desove de los grupos fue altamente específico en el uso del hábitat: la profundidad osciló entre 100-300 cm, la velocidad de las corrientes de 0.8-1.2 m/s, y los substratos consistieron de grava poco compacta y de guijarros pequeños. Nuestros hallazgos sugieren que el desove ocurre durante periodo diurnos y nocturnos, pero llega al máximo durante la noche cuando la abundancia de peces es mas grande.

## **Gustafson, E.S. and Deacon, J.E.**

(University of Nevada, Las Vegas)

### **Distribution of larval *Cyprinodon diabolis* in relation to diel dissolved oxygen variation in Devils Hole**

#### ABSTRACT

Studies were conducted in Devils Hole during April and June, 1996 and May, 1997 to determine whether or not a relationship exists between diel dissolved oxygen (DO) variation due to photosynthesis and hatching success of the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*. Physical characteristics of water were measured several times daily both on the shallow, "spawning" shelf and over the deeper, 5-9 m shelf. Monitoring was continuous during 2-3 hr periods of direct solar illumination. Ten study sites were established across the shallow shelf, and a new technique for passive observation was employed to determine the relative abundance of newly hatched larval fish. SCUBA was employed to monitor three sampling sites on the lower shelf. We concluded that pH, conductivity, and temperature had little or no effect on hatch rate and larval recruitment since the data showed that these parameters were essentially invariant in the upper waters of Devils Hole. DO concentration, however, displayed marked diel variation across the shallow shelf, but no variation over the 5-9 m shelf. Notably, numerous larval observations were recorded from the shallow shelf while no larval fishes were observed on the shelf below. Results indicate that the pattern of prolarval and early postlarval distribution across the shallow shelf is correlated DO variability over broad areas. The largest number of larval observations occurred over the southern (inner) region of the shelf where DO variability during periods of direct solar radiation was greatest. The fewest larval observations occurred over the northern (outer) shelf region where diel DO variability was least. The central (middle) region of the shallow shelf was intermediate both in terms of larval observations and DO variability. The study provided evidence that specific sites in the southwestern area of the shallow shelf contribute most to population recruitment since they appear to consistently harbor the largest number of newly hatched larvae (and, presumably, the largest number of viable eggs). These sites are generally characterized by the presence of large to medium sized cobble substrates with abundant interstices, substantial encrustation by periphytic diatoms, maximum diel DO variation of at least 1.7 mg/l, and the absence of thick overlying mats of *Spirogyra*.

### **Distribución de larvas de *Cyprinodon diabolis* en función a la variación durante el día en oxígeno disuelto en Devils Hole**

#### RESUMEN

Durante abril y junio de 1996 y mayo de 1997, se realizaron estudios en Devils Hole para determinar si existía o no una relación entre la variación de oxígeno disuelto (OD) durante el curso del día debido a la fotosíntesis, y el éxito de eclosión del cachorrito del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*. Diariamente se midieron varias veces las características físicas del agua en las áreas poco profundas, en el banco de desove y a una profundidad de 5-9 m del zócalo. El monitoreo fue continuo durante periodos de 2-3 hr de iluminación solar directa. Se establecieron diez áreas de estudio a lo largo del zócalo poco profundo, y se empleó una técnica nueva para observaciones pasivas para determinar la abundancia relativa de las larvas de peces recién nacidos. Se utilizaron escafandras para monitorear los tres lugares de muestreo sobre el zócalo poco profundo. Concluimos que el pH, la conductividad, y la temperatura tuvieron poco o ningún efecto sobre la tasa de eclosión y la congregación larval,

(\* indicates author who presented paper at symposium)

ya que los datos muestran que estos parámetros fueron esencialmente invariables en las aguas superficiales del Devils Hole. Sin embargo, la concentración de OD despliega marcada variación durante el día a través del zócalo menos profundo, y no hubo variación mas allá de los 5-9 m del zócalo. Se observó y registró un número notable de larvas en el zócalo menos profundo, mientras que ninguna larva de peces fue observada en los zócalos mas profundos. Los resultados indican que los patrones prolarvales y postlarvales tempranos están correlacionados a la variabilidad OD en las áreas amplias. Las mayores observaciones en número larval ocurrieron en la región sur (interna) del zócalo donde la variabilidad de OD durante periodos de radiación solar directa fue mayor. Las menores observaciones larvales ocurrieron en la parte norte (externa) de la región del zócalo donde la variabilidad del diel OD fue menor. La región central (media) del zócalo poco profundo fue intermedio ya sea en términos de observaciones larvales y de variabilidad OD. El estudio provee evidencia de que áreas específicas en el área suroeste del zócalo menos profundo contribuyen mas hacia el reclutamiento de la población ya que consistentemente albergan el mayor número de larvas recién nacidas (y, presumiblemente, el mayor número de huevos viables). Estos lugares están caracterizados por la presencia de substratos de guijarros de tamaño grande a mediano con abundantes intersticios, incrustaciones substanciales por diatomeas perifíticas, una variación máxima de OD durante el día de por lo menos 1.7 mg/l, y la ausencia de capas gruesas de marañas de *Spirogyra*.

## Hedrick, P.W.

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

### Microsatellite loci in Gila topminnows and captive broodstock for bonytail chub

#### ABSTRACT

Ten microsatellite loci have been identified in Gila topminnows, *Poeciliopsis o. occidentalis*, five of which are polymorphic. The Bylas Spring sample has the lowest variation at these loci. While Sharp Spring has the highest variation, both Monkey Spring and Cienega Creek have substantial variation. Monkey Spring appears to be the most different genetically of the sites. Possible evolutionarily significant units in light of these and other considerations will be discussed.

Recommendations for the establishment of a captive broodstock for bonytail chub, *Gila elegans*, will be discussed. The maximum number of effective founders is estimated to be about 8.5 from the original fecundity information in 1981 while a minimum is about 3.5 based on genetic data. Sampling of the extant fish F1 to produce a F2 would further reduce the effective size. Therefore, any wild-caught fish, not descended from the 1981 parents, that could be included in the captive broodstock would be extremely valuable.

### Loci microsatelites en el guatopote de Sonora y el stock de reproductores en cautiverio de la carpita elegante

#### RESUMEN

Diez loci microsatélites fueron identificados en el guatopote de Sonora, *Poeciliopsis o. occidentalis*, cinco de los cuales eran polimórficos. La muestra de la quebrada Bylas tuvo la variación mas baja para estos loci. Mientras las muestras de la Quebrada Sharp tuvo la mas alta variación, y las quebradas Monkey y Cienega tuvieron una variación substancial. La quebrada Monkey parece ser la localidad genéticamente mas diferente de todas. Discutiremos la posible significancia evolutiva de estos grupos y otras consideraciones.

Discutiremos las recomendaciones para el establecimiento de un stock madre de carpita elegante, *Gila elegans*. Se estimó que el número de fundadores efectivos máximo es cerca a 8.5 de la información sobre la fecundidad original encontrada en 1981, mientras que la mínima, basada en datos genéticos, fue de 3.5. La muestra de la F1 que producirá F2 reducirá mas adelante, el tamaño efectivo de los peces existentes. Así, cualquier pez colectado al estado salvaje que no descienda de los padres de la población de 1981 que se pueda incluir en el stock madre cautiva será extremadamente valioso.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Heinrich, J.E. \*; Stein, J.R. and Haskins, R.L.**

(Nevada Division of Wildlife, Region III, Las Vegas, NV)

**Status and distribution of the relict dace, *Relictus solitarius***

## ABSTRACT

The Nevada Division of Wildlife conducted status and inventory surveys throughout the historical range of the relict dace, *Relictus solitarius*, over a five year period, from 1991 to 1995. The survey covered 5 pluvial basins and 5 inter-mountain valleys, including, Ruby, Butte, Steptoe, Goshute, and Spring Valleys, Elko and White Pine counties, Nevada. A total of 29 individual populations were identified, this being only a slight reduction in the total number of sites from previous surveys in 1979, 1980 and 1983. Populations ranged in size from 50-30,000 fish and were most prevalent in 18o C water. Ruby Valley surveys found the presence of dace at four small spring-heads, in close proximity, at the southern end of the valley. Northern Ruby Valley (Franklin Lake) contained water and dace in 1993, but the source of fish has not been confirmed at either a nearby ranch or from the Franklin River connection further north. Six populations each, were found in Butte and Goshute Valleys, 3 and 5 sites/populations, respectively, in close proximity to each other. Steptoe Valley contained the largest number of sites although several populations are confined or limited, due to the lack of habitat or the presence of non-natives. Spring Valley contains four populations of dace all thought to be introduced. Although the current relict dace populations found in north east Nevada have been significantly depleted from original numbers found in the 1930's, existing populations appear to be stabilized and relatively secure at current location and levels, with the possible exception of Ruby Valley. This study resulted in recommendations for this valley and all others, listing 14 other sites or waters to be suitable for introduction or re-introduction of dace, while another 11 could be introduction sites with minor habitat modifications and/or competitive fishes eradication.

**Estado actual y distribución de la carpa arcaica, *Relictus solitarius***

## RESUMEN

De 1991 a 1995 la División de Vida Silvestre en Nevada (Nevada División of Wildlife) realizó estudios sobre el estado e inventario del rango histórico de la carpa arcaica, *Relictus solitarius*. El estudio cubre 5 cuencas pluviales y 5 valles intermontañosos, que incluyen los valles Ruby, Butte, Steptoe, Goshute, y Spring en los condados de Elko y White Pin, Nevada. Se identificaron un total de 29 poblaciones, esto es solamente una pequeña reducción en el número total de localidades de el estudio previo en 1979, 1980 y 1983. El tamaño de las poblaciones fluctuaron entre 50-30,000 peces y predominaron en aguas a 18°C. Los estudios en el valle Ruby encontraron la presencia de carpas en cuatro cabeceras de las quebradas, en muy cercana proximidad al final del valle. El valle Northern Ruby (Franklin Lake) contuvo agua y carpas en 1993, pero no se ha confirmado el origen de los peces ya sea en ranchos cercanos o en las conexiones mas al norte del río Franklin. Se encontraron seis poblaciones en cada uno de los valles Butte y Goshute, en 3 y 5 sitios/población respectivamente; éstas estuvieron muy cercanas una de otras. El valle Steptoe contuvo el mayor número de sitios, a pesar de ésto, varias poblaciones estaban confinadas o limitadas debido a la ausencia de hábitats o presencia de no nativos. El valle Spring contiene cuatro poblaciones de carpas las cuales se piensa fueron todas introducidas. Aunque la población actual de carpa reliquia encontrada al noreste de Nevada se ha reducido significativamente del número original encontrado en la década de 1930, la población existente parece estar estabilizada y relativamente asegurada a las localidades y niveles actuales, con la posible excepción de la del valle Ruby. Este estudio conllevó a recomendaciones para este valle y para los demás, listando otras 14 localidades o fuentes de aguas que pueden ser adecuadas para la introducción o reintroducción de carpas, mientras otras 11 pudrían ser localidades para la introducción con pequeñas modificaciones en el hábitat y/o erradicaciones de peces competidores.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Hendrickson, D.A.\* and Krejca, J.**

(DH - Texas Memorial Museum, Texas Natural History Collections, University of Texas, Austin, TX; JK - Dept. Zoology, University of Texas, Austin, TX)

**Biogeography, ecology and conservation status of the Mexican blindcats, genus *Prietella* (Ictaluridae)**

## ABSTRACT

Recent explorations have revealed that the two species of the blind, troglotic ictalurid genus *Prietella* are more widely distributed, and probably more abundant, than formerly realized. The Mexican blindcat, *P. phreatophila*, has now been collected at many sites scattered throughout northern Coahuila, ranging from the type locality near Múzquiz to 160 km N, very near the Rio Grande. Additionally, numerous local residents widely scattered around Coahuila report periodically seeing blind catfishes in well buckets used at hand-dug wells which intersect natural fractures, or have seen them in surface flows from such wells following storms, but our repeated attempts to collect specimens at these sites have remained unproductive. Four specimens taken at a site about 50 km north of the type locality for *P. lundbergi*, and 600 km SE of the nearest known locality of *P. phreatophila*, are believed to represent *P. lundbergi*, previously known from only a single specimen. Judging by its invertebrate fauna, and water chemistry, the isolated sump from which the *P. cf. lundbergi* were collected has long been isolated from large, adjacent spring discharges. While the genus lives below surface habitats ranging from moist sub-tropical forests to arid Chihuahuan desert, sub-surface habitats so far examined share a relatively narrow temperature range, an absence of other fishes, and floods following local or nearby rains, thus indicating nearby recharge areas. These range, however, from large and permanent streams with continual surface discharges, through isolated 60 m deep sumps, to shallow, intermittent streams. In some sites without flow, physico-chemical stratification was observed, and fish distributions appeared to indicate pronounced preferences. In general, the caves in which these fishes occur are typically fracture-based systems, and those sampled so far are not either extremely large or deep (70 m). Though these data indicate that habitats are closely tied to local meteoric water sources, genetic data indicate little geographic variation within *P. phreatophila*, but considerable differentiation between the two species. This seems to indicate no subterranean aquatic connections between Coahuila and Tamaulipas, but probable interconnectedness of aquifers across much of Coahuila, and relatively high rates of gene flow over substantial distances in that state. It seems likely that most sites we have been able to sample are peripheral, and larger populations likely exist in deeper, inaccessible parts of the aquifer. It is estimated that the range of *P. phreatophila* may cover about 13,000 km<sup>2</sup> in N. Coahuila, and it would not be surprising if populations were to be found in Texas in the area between Big Bend and Eagle Pass. Populations continue to be maintained in the lab, but varied attempts to induce reproduction in captivity, including hormone injections, have failed.

**Biogeografía, ecología y estado de conservación de los bagres ciegos Mexicanos del genero *Prietella* (Ictaluridae)**

## RESUMEN

Exploraciones recientes han revelado que las dos especies de ictalúridos troglóbicas ciegas, género *Prietella* se encuentran ampliamente distribuidos y probablemente son mas abundantes de lo que se cree. El bagre ciego de Múzquiz *P. phreatophila*, es ahora colectado en varias localidades dispersándose a lo largo de Coahuila, extendiéndose desde su localidad tipo cerca de Múzquiz hasta 160 Km N, muy cerca al río Bravo. Adicionalmente, numerosos residentes locales ampliamente dispersados alrededor de Coahuila reportan haber visto bagres ciegos periódicamente en pozos cavados a mano los cuales intersectan fracturas naturales o los han visto en flujos superficiales de estos pozos luego de una tormenta, pero ninguno de nuestros intentos para colectar especímenes en estos lugares han sido productivos. Se cree que cuatro especímenes capturados en una localidad a 50 Km al norte de la localidad tipo para *P. lundbergi*, y 600 Km SE de la localidad cercana conocida de *P. phreatophila*, representa a *P. lundbergi*, conocido previamente por solo un espécimen. A juzgar por la fauna de invertebrados, y química del agua, la poceta aislada en donde se colectaron *P. cf. lundbergi* ha estado aislada de los descargues de la quebrada grande adyacente. Ya que el género vive en hábitats debajo de la superficie fluctuando entre bosque húmedo subtropical a desierto árido de Chihuahua los hábitats del subsuelo hasta ahora examinados comparten un rango de temperatura relativamente estrecho, ausencia de otros peces, e inundaciones

(\* indicates author who presented paper at symposium)

seguidas por lluvias locales o cercanas, de esta forma indican recargos desde áreas cercanas. Sin embargo este rango de quebradas grandes y permanentes con descargos superficiales continuos a pocetas profundas aisladas de 60 m, y quebradas superficiales intermitentes algunas veces no poseían corriente. Algunas veces se observó en ellas, estratificación físico química y la distribución de peces parece indicar una preferencia pronunciada. En general, las cuevas donde existen estos peces están basados típicamente en sistemas fracturados, y aquellas hasta ahora muestreadas no son extremadamente grandes, ni profundas (70 m). Aunque estos datos indican que estos hábitats están muy ligados a recursos de aguas meteóricas, los datos genéticos indican muy poca variación geográfica dentro de *P. phreatophila*, aunque si una considerable diferencia entre las dos especies. Esto parece indicar que no existen conexiones subterráneas acuáticas entre Coahuila y Tamaulipas, pero si probables interconexiones de acuíferos a través de Coahuila, y altas tasas relativas de flujo genético sobre considerables distancias en ese estado. Parece ser que muchos de los lugares donde hemos tenido la oportunidad de coleccionar son periféricas, y que las poblaciones grandes posiblemente existen en partes inaccesibles y profundas del acuífero. Se estima que el rango de *P. phreatophila* podría cubrir aproximadamente 13,000 Km<sup>2</sup> en el Norte de Coahuila, y no sería sorprendente encontrar estas poblaciones en Texas en el área entre Big Bend y Eagle Pass. Las poblaciones mantenidas en el laboratorio se conservan aun, pero varios intentos por inducir la reproducción en cautiverio, incluyendo inyecciones de hormonas, han fracasado.

## Hoagstrom, C.W.

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

### Reservoir operation, habitat, and cyprinid fishes in the middle Pecos River, NM

#### ABSTRACT

Human manipulation since the turn of the century dramatically altered the Pecos River. Incision and narrowing of the river channel reduced habitat variability. The establishment of saltcedar (*Tamarix*) increased bank stability, freezing the river channel in place. Downstream of Roswell, NM, active channel straightening created complete habitat uniformity. Between Sumner Dam and Brantley Reservoir, eight cyprinids comprised 85% of the extant fish fauna. Habitat occupied by the cyprinids was rare at the low and high extremes of the hydrograph. Such habitat was mostly downstream of Roswell. Of the eight common cyprinid species, five (*Hybognathus placitus*, *Macrhybopsis aestivalis*, *Notropis girardi*, *Notropis jemezianus*, *Notropis simus*) were pelagic spawners which produced semi-buoyant eggs. The five pelagic spawning cyprinids were heavily impacted by habitat and hydrograph uniformity. The high mean velocity within the river channel at high discharge, combined with the lengthy duration of reservoir releases, displaced the semi-buoyant eggs and young protolarvae downstream. The Pecos River below Roswell was dominated by juvenile cyprinids while that upstream of Roswell was dominated by adults. The Pecos River maintains the highest diversity of pelagic spawning cyprinids in the North American southwest. However, their survival is threatened by the continued decrease in habitat variability and the uniformity of the hydrograph.

### Operación de presas, hábitat y ciprínidos de la parte media del Río Pecos, Nuevo Mexico

#### RESUMEN

Desde el comienzo del siglo las manipulaciones humanas han alterado dramáticamente el río Pecos. El corte y la estrechez del canal del río redujeron la variabilidad del hábitat. El establecimiento del tamarisco (*Tamarix*) incrementó la estabilidad del terraplén, congelando el canal del río en un lugar. Quebrada abajo del Roswell, NM, el enderezamiento del canal activo creó una uniformidad del hábitat completa. Ocho ciprínidos comprenden el 85% de los peces existentes entre la tarjea Sumner y el Reservoirio Brantley. El hábitat ocupado por los ciprínidos fue raro en los extremos altos y bajos del hidrógrafo. Tales hábitats se encontraron en su mayoría quebrada abajo del Roswell. De los ocho ciprínidos comunes, cinco (*Hybognathus placitus*, *Macrhybopsis aestivalis*, *Notropis girardi*, *Notropis jemezianus*, *Notropis simus*) fueron hembras pelágicas las cuales produjeron huevos semiflotantes. Los desoves pelágicos de cinco ciprínidos fueron duramente impactados por la uniformidad del hábitat e hidrógrafo. La alta velocidad promedio dentro del canal del río durante descarga alta, combinada con la larga duración de la descarga al reservorio, desplazó los huevos semiflotantes y las protolarvas juveniles quebrada abajo. El río Pecos aguas abajo del Roswell fue dominado por ciprínidos juveniles mientras que aguas arriba del Roswell fue dominada por adultos. El río Pecos mantiene la mas alta diversidad de desoves de ciprínidos

(\* indicates author who presented paper at symposium)

pelágicos al sudeste de Norte América. Sin embargo, su sobrevivencia está amenazada por el decrecimiento continuo en la variabilidad del hábitat y la uniformidad del hidrógrafo.

## **Hoffnagle, T.L.\* and Cole, R.A.**

(TLH - Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Flagstaff, AZ; RAC ñ National Wildlife Health Research Center, USGS - BRD, Madison, WI)

### **Distribution and prevalence of *Lernaea cyprinacea* in fishes of the Colorado River and tributaries in Grand Canyon, Arizona**

#### ABSTRACT

The external parasite *Lernaea cyprinacea* (Copepoda) is unusual in that it has little host specificity, infecting a wide range of fishes and amphibians. Additionally, infection has been known to kill large numbers of fish due to tissue damage and secondary infection of the attachment site. Presence of this parasite in the Grand Canyon is a threat to the endangered humpback chub (*Gila cypha*) and other native fishes. Preliminary data analyses indicate that *Lernaea* is confined to tributaries of the Colorado River in Grand Canyon where warmer water temperatures allow it to complete its life cycle. However, this parasite infects nearly all species of fish inhabiting Grand Canyon. Humpback chub appear to be particularly vulnerable to infection. The fact that they spend a large portion of their life in the Little Colorado River provides greater opportunity for infection. Also, their small or absent scales allow attachment over nearly the entire body, whereas infection of other species is usually limited to fin bases. In 1996, humpback chub caught in the Little Colorado River are eight times more likely to be infected by *Lernaea* and four times more likely to be infected by the Asian fish tapeworm (*Bothriocephalus acheilognathi*) than those caught in the mainstem Colorado River. Humpback chub are also more vulnerable to infection by exotic parasites than other native species. This apparent vulnerability of humpback chub to exotic parasites is troubling. The potential implications of infections by exotic parasites will be discussed.

### **Distribución y prevalancia de *Lernaea cyprinacea* en peces del Río Colorado y sus tributarios en el Gran Cañon, Arizona**

#### RESUMEN

El parásito externo *Lernaea cyprinacea* (Copepoda) es inusual ya que tiene muy poca especificidad en el hospedero, infectando un rango amplio de peces y anfibios. Además, se sabe que la infección puede matar un gran número de peces debido al daño del tejido e infecciones secundarias en el lugar de fijación. La presencia de este parásito en el Gran Cañón es una amenaza para la especie en peligro carpita jorobada (*Gila cypha*) y otros peces nativos. Análisis de los datos preliminares indican que *Lernaea* está confinada a los tributarios del río Colorado en el Gran Cañón, donde las temperaturas del agua son más tibias lo cual permite que se complete su ciclo de vida. Sin embargo, este parásito infecta casi a todos los peces que habitan el Gran Cañón. La carpita jorobada parece ser particularmente vulnerable a la infección. El hecho de que ellas pasen una gran porción de su vida en el río Little Colorado les da una gran oportunidad para la infección. También, sus escamas pequeñas o carentes permiten la fijación sobre casi todo el cuerpo, mientras que la infección en otras especies es usualmente limitada a la base de las aletas. En 1996, la carpita jorobada en el río Little Colorado fue ocho veces más tendiente a ser infectada por *Lernaea* y cuatro veces más tendiente a ser infectada por la tenia solitaria asiática (*Bothriocephalus acheilognathi*) que aquellas colectadas en el ramaje principal del río Colorado. La carpita jorobada fue también más vulnerable a la infección de parásitos exóticos que otras especies nativas. Esta vulnerabilidad aparente de la carpita jorobada hacia parásitos exóticos es problemática. Se discutirán las implicaciones potenciales de las infecciones por parásitos exóticos.

(\* indicates author who presented paper at symposium)



**Holden, P.B.**

(BIO/WEST, Inc.)

**Bonneville Basin Report, 1997**

## ABSTRACT

Activities of the Utah Division of Wildlife Resources, U.S. Bureau of Land Management, U.S. Forest Service, U.S. Bureau of Reclamation, and U.S. Fish and Wildlife Service related to native fishes in the Bonneville Basin during the past year will be summarized. Fish species include the Bonneville cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki utah*, June sucker, *Chasmistes liorus*, least chub, *Iotichthys phlegethontis*, leatherside chub, *Gila copei*, and the endemic Bear Lake fishes. Principal changes since last year include changes in recovery team allocation, completion of final Conservation Agreements for Bonneville cutthroat trout, and development of a draft Conservation Agreement for least chub. Habitat improvement projects, and stocking of Bonneville cutthroat into historic habitats, continue.

**Informe de la Cuenca Bonneville, 1997**

## RESUMEN

Se resumirán las actividades del año pasado relacionadas a los peces nativos de Utah Division of Wildlife Resources, U.S. Bureau of Land Management, U.S. Forest Service, U.S. Bureau of Reclamation, y U.S. Fish and Wildlife Service, en la cuenca de Bonneville. Las especies incluyen la trucha cuello cortado de Bonneville, *Oncorhynchus clarki utah*, matalote junio, *Chasmistes liorus*, carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, carpita cueruda, *Gila copei*, y los peces endémicos del lago Bear. Los cambios principales desde el año pasado incluyen los cambios en el grupo de recuperación, la finalización del Acuerdo para la Conservación de la trucha cuello cortado de Bonneville, y el desarrollo del borrador del Acuerdo de Conservación para la carpita mínima. Los proyectos de mejoramiento del hábitat, y el almacenamiento de la trucha cuello cortado de Bonneville dentro de los hábitats históricos continúan.

**Holden, P.B.\*; Abate, P.D.; Ruppert, J.B.; and Heinrich, J.E.**

(PBH, PDA and JBR - BIO/WEST, Inc.; JEH - Nevada Division of Wildlife)

**Razorback sucker studies on Lake Mead, Nevada, 1996-97**

## ABSTRACT

In 1996 BIO/WEST, Inc., the Nevada Department of Wildlife (NDOW), and the Southern Nevada Water Authority (SNWA) initiated a cooperative study of razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, in Lake Mead, Nevada, that was anticipated to last a minimum of 3 years. Sampling by NDOW during the 1990s suggested that a fairly young population of razorback suckers occurred in the lake, distinguishing it from other Lower Colorado River reservoirs where populations of old adults were the norm. The study's objectives included determining population size, life history characteristics, and spawning locations using trammel netting, sonic telemetry, and larval fish collection. Using 1990s mark and recapture information, a population estimate of 200 to 250 adult razorback suckers was determined at the initiation of the field effort. Two primary study sites were used, Las Vegas Bay and Echo Bay, where this species has been collected in the 1990s. From October 1996 to June 1997, 61 adult and over 3,000 larval razorback sucker were collected. Sonic tags were surgically implanted in 21 adults, and they were tracked on a monthly or more frequent basis.

Spawning aggregations of adults were determined from trammel netting and sonic tracking in both study sites. Large numbers of larvae were collected only at the Echo Bay site, and smaller numbers were collected at Las Vegas Bay. The spawning site at Echo Bay was near the back end of the wash in 10 to 20 feet of water, whereas the Las Vegas Bay spawning site was in 40 to 80 feet of water and mid-point in the bay. Spawning occurred from mid-February to early June, with the height of activity occurring in March and April.

Echo Bay sonic-tagged fish were found as far away as 15 miles to the north near the mouth of the Muddy River. Rogers Bay, about 3 miles north of Echo Bay, was used fairly consistently by the fish. Las Vegas Bay

(\* indicates author who presented paper at symposium)

sonic-tagged fish tended to stay within 5 miles of the collection site and used the mouth of Las Vegas Wash extensively.

A new population estimate was run that included the 61 razorback suckers collected during the first year of this study, resulting in a population estimate of about 50 to 60 adult razorback sucker in the Echo Bay population and about 400 adults in the Las Vegas Bay population. No overlap in distribution between the two populations was seen with either sonic tagging or trammel netting information. Growth of recaptured fish showed about 10 mm annual growth, about three times the growth reported from Lake Mohave or Upper Colorado River riverine razorback sucker populations.

## **Estudios del matalote jorobado en el Lago Mead, Nevada, 1996-97**

### RESUMEN

En 1996 BIO/WEST, Inc., el Nevada Department of Wildlife (NDOW) y la Southern Nevada Water Authority (SNWA) iniciaron un estudio cooperativo del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el Lago Mead, Nevada, que se anticipó duraría a lo mínimo 3 años. Un muestreo realizado por NDOW durante 1990 sugirió que existe una población juvenil de matalotes jorobados en el lago, distinguiéndose de otros reservorios del río Lower Colorado donde la norma son las poblaciones de adultos maduros. Los objetivos del estudio incluyen determinar el tamaño de la población, las características del ciclo de vida, y la ubicación de desove usando redes de trasmallo, telemetría sónica, y colección de larvas de peces. En base a información de marcaje y recaptura realizada en los 90's se determinó al inicio del trabajo de campo una población estimada de 200 a 250 matalotes jorobados adultos. Se usaron principalmente dos lugares de estudio, la bahía Las Vegas y la bahía Echo, donde esta especie fueron colectadas en los 90's. A partir de octubre 1996 a junio de 1997 se colectaron 61 adultos y mas de 3000 larvas de matalotes jorobados. Mediante cirugía se implantaron rótulos sónicos a 21 adultos, y estos luego, fueron seguidos mensualmente o mas frecuentemente.

En ambos lugares de estudio se determinaron agregaciones de adultos en desove con redes de trasmallo y seguimiento sónico. Se colectó un gran número de larvas en la localidad de la bahía Echo, y se colectó un número mas pequeño en la bahía Las Vegas. La localidad de desove en la bahía Echo estaba muy cerca al final de la espalda del lavaje a 10 a 20 pies de agua, mientras el desove de la bahía de Las Vegas estuvo a 40 a 80 pies del agua y al punto medio en la bahía. El desove ocurrió a mediados de febrero a comienzos de junio, con la mas alta actividad en marzo y abril. Los peces de la bahía Echo marcados con rótulos sónicos fueron encontrados mas lejos que las 15 millas al norte cerca de la boca del río Muddy. Los peces usaron muy consistentemente la bahía Rogers, 3 millas cercanas al norte de la bahía Echo. Los peces con rótulos sónicos marcados en la bahía Las Vegas tendieron a encontrarse dentro de las 5 millas del lugar de colecta y usaron mayormente la boca del lavado de Las Vegas. Se realizó una nueva estimación poblacional la cual incluye 61 matalotes jorobados colectados en el primer año de estudio, resultando en un población estimada de cerca de 50 a 69 matalotes jorobados adultos en la población de la bahía Echo y por lo menos una población de 400 adultos en la bahía Las Vegas. No se observó ningún entrecruzamiento distribucional entre las dos poblaciones ya sea con los rótulos sónicos o con las redes de trasmallo. El crecimiento de los peces recapturados mostraron cerca de 10 mm de crecimiento anual, cerca de tres veces el crecimiento reportado en las poblaciones de matalotes jorobados en las riberas del Lago Mohave o el río Upper Colorado.

## **Holland, B.; Rinne, J.N. and Sundnes, G.**

(BH - SINTEP UNIMED, Trondheim, Norway; JNR - USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Flagstaff, AZ; GS - The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters Foundation, Trondheim, Norway)

### **In a heart beat: a comparative study of fishes from temperate cold sea water and hot desert rivers**

#### ABSTRACT

Comparison of heart rate/temperature relationships was made between marine cod (*Gadus morhua*) and two cypriniforms, Sonora sucker (*Catostomus insignis*) and roundtail chub (*Gila robusta*) from the Verde River, Arizona. Acoustical heart transmitters were implanted in free-swimming fishes in the wild and the laboratory. Results of laboratory and field measurements for the sucker and chub were in agreement. Maximum heart rates in

(\* indicates author who presented paper at symposium)

the cypriniforms were twice that of cod, and the maximum heart rate (120/minute) recorded for the cypriniforms is the highest yet recorded in the literature. There was no significant difference in heart rate reaction and temperature between the three species. Elevated, constant temperatures (33-34 degrees C) in the laboratory resulted in death of cypriniforms. Temporal/spatial implications of heart rate/temperature relationships for the cypriniform species in desert rivers will be discussed.

### **En un latido de corazón: un estudio comparativo de peces de mares templadas y ríos calientes del desierto**

#### RESUMEN

En el río Verde, Arizona se compararon las relaciones del ritmo cardiaco/temperatura entre el bacalao marino (*Gadus morhua*) y dos cipriniformes, el matalote de Sonora (*Catostomus insignis*) y la carpita cola redonda (*Gila robusta*). Se implantaron transmisores acústicos cardiacos en peces en estado silvestre y de laboratorio. Los resultados de las medidas de laboratorio y en el campo para el matalote y la carpita concordaron. El ritmo cardiaco máximo en los cipriniformes fue dos veces mayores al del bacalao, y el ritmo cardiaco máximo (120/minuto) grabado para los cipriniformes es el mas alto encontrado en la literatura. No hubo diferencia significativa en la reacción del ritmo cardiaco y temperatura entre las tres especies. Las temperaturas constantes y elevadas (33-34 grados C) en el laboratorio causaron la muerte de los cipriniformes. Se discutirán las implicaciones temporales/espaciales de la relación entre el ritmo cardiaco/temperatura para las especies de cipriniformes en ríos desérticos.

### **Hubbs, C.**

(Dept. of Zoology, The University of Texas, Austin)

### **Effect of light intensity on *Gambusia* brood production**

#### ABSTRACT

*Gambusia* females (fertilized and sperm-storing) were isolated at four light intensities. Three species (*G. affinis*, *G. geiseri*, and *G. heterochir*) had significantly fewer broods at low light and one (*G. nobilis*) had fewer broods at high light intensity. This difference is associated with habitats occupied by the four species.

### **Efecto de la intensidad de luz sobre producción de progenie en *Gambusia***

#### RESUMEN

Se aislaron hembras de *Gambusia* (fertilizadas y con esperma almacenado) en cuatro intensidades de luz. Tres especies *G. affinis*, *G. geiseri*, y *G. heterochir* tuvieron relativamente poca progenie a bajas intensidades de luz y una (*G. nobilis*) tuvo poca progenie a alta intensidad de luz. Esta diferencia es asociada con hábitats ocupados por las cuatro especies.

### **Hyde, P.W.**

(American Rivers)

### **The Lower Colorado Multi-Species Conservation Program and similar programs in the Colorado River basin: an environmental NGO perspective**

#### ABSTRACT

Non-federal entities in the lower Colorado River basin and in other parts of the basin have taken advantage of Clinton administration policies regarding implementation of the Endangered Species Act by creating new multi-party, multi-species programs which are federal/non-federal hybrids. The Lower Colorado Multi-Species Conservation Program (MSCP) is the biggest and most ambitious of these programs which seek to balance needs of endangered or declining aquatic and riparian species with human needs satisfied by the river. As environmental

(\* indicates author who presented paper at symposium)

non-governmental organizations (NGOs) have seen these programs develop, they have positioned themselves as participants in order to advocate on behalf of the species and natural resources affected by the programs.

American Rivers, a national non-profit river conservation organization, is involved in the development of the MSCP and efforts to configure a somewhat different program in the Virgin River basin. Although both programs are in formative stages, both hold promise yet contain potentially major pitfalls.

### **El programa de conservación de multi-especies en el bajo Río Colorado y otros programas semejantes en la cuenca: una perspectiva de un grupo ambientalista sin fines de lucro**

#### RESUMEN

Ninguna entidad no federal en la cuenca baja del río Colorado o en otra parte de la cuenca ha tomado ventaja de las políticas de la administración Clinton relacionadas a la implementación del Acta de Especies en Peligro ya sea creando nuevos programas multipartidos multiespecies las cuales serian híbridos federales/no federales. El Lower Colorado Multi-Species Conservation Program (MSCP) (Programa de Conservación de Multi-Especies en el Lower Colorado) es el programa mas grande y mas ambicioso de estos, el cual busca balancear necesidades de las especies acuáticas y ribereñas en peligro o en declive con las necesidades humanas que vengan del río. A medida que las organizaciones no gubernamentales (NGOs) para el medio ambiente han visto desarrollar estos programas, ellas se han colocado como participantes, a fin de defender a favor de las especies y recursos naturales afectados por estos programas.

American Rivers, una organización sin fines de lucro para la conservación de los ríos, está involucrado en el desarrollo de las MSCP y en los esfuerzos por configurar un programa de alguna forma diferente en la cuenca del río Virgin. Aunque ambos programas están en estado de formación, ambos mantienen promesas, sin embargo contienen grandes escollos.

### **Irving, D.B. and Modde, T.\***

(Colorado River Fish Project, U.S. Fish and Wildlife Service, Vernal, UT)

### **Movement of humpback chub (*Gila cypha*) in the Yampa River during the low flow, summer period**

#### ABSTRACT

Radio transmitters were implanted in five humpback chub collected in Yampa Canyon (Yampa River) in July of both 1996 and 1997. In both years fish implanted remained in the Canyon during the base flow months of July through September. During 1996, a year when base flows were lower than 4 m/s during August and September, fish made frequent movements in excess of 15 km per week, with some fish moving greater than 30 km. When base flows did not decline below 17 m/s by the end of August in 1997, humpback chub showed less movement and tended to remain in specific areas. Photographs taken at sites fish were originally collected in July when flows approximated 55 m/s to 85 m/s indicated that some habitats used at higher flows were dewatered at lower flows. Because the Yampa River can be relatively shallow during the base flows, available habitat may limit the distribution of humpback chub in Yampa Canyon during the low flow summer period.

### **Movimiento de carpita jorobada (*Gila cypha*) en el Río Yampa River durante periodo de descarga baja en verano**

#### RESUMEN

En julio de 1996 y 1997 se colectaron cinco carpitas jorobadas en el Cañón Yampa (río Yampa) a los cuales se les implantaron radio transmisores. En ambos años los peces implantados permanecieron en el Cañón durante los meses de flujo base de julio a septiembre. Durante agosto y septiembre de 1996, un año en el cual el flujo base fue mas bajo que 4 m/s, los peces hicieron movimientos frecuentes excediendo 15 Km por semana, con algunos peces moviéndose mas allá de 30 Km. A finales de agosto de 1997 cuando el flujo base no declinó por debajo de 17 m/s, el carpita jorobada mostró movimientos menores y tendió a permanecer en áreas específicas. Fotografías

(\* indicates author who presented paper at symposium)

tomadas en julio, en lugares donde los peces fueron colectados originalmente en julio, cuando los flujos aproximados eran de 55 m/s a 85 m/s indicaron que algunos hábitats usados en corrientes altas fueron vaciados en corrientes bajas. Ya que el río Yampa puede presentar caudales bajos durante el flujo base, el hábitat disponible puede limitar la distribución del carpita jorobada en el Cañón Yampa durante el periodo de bajos caudales en el verano.

## **Johnson, J.E.**

(Arkansas Coop Research Unit, University of Arkansas, Fayetteville, AR)

### **Predator recognition and avoidance by four native southwestern fishes**

#### ABSTRACT

Over 63% of southwestern poeciliids and pupfishes are already endangered or extinct, in part due to introduction of non-native predators. Four species of southwestern fishes that evolved within limited predator communities (Pecos River - *Gambusia nobilis*, *Cyprinodon elegans*; Colorado River - *Poeciliopsis occidentalis*, *Cyprinodon macularius*) were exposed to a non-native predator (*Micropterus salmoides*) and their behavior compared to two control species that have persisted under heavy predator pressure (*Gambusia affinis*, *Cyprinodon variegatus*). Unexpectedly, only *P. occidentalis* avoidance times differed significantly from the control, but behavioral differences divided the fishes into three groups. The two control fishes were clearly aware of the predator and spent most of their exposure time frozen in place. Neither of the Pecos River fishes differed significantly from the controls, but both differed significantly from the Colorado River fishes. The most unusual behavior was recorded for a *C. macularius* male that repeatedly initiated territorial behavior against the predator between bouts of fleeing from attacks, resulting in a comparative behavior recorded as indicative of an unresponsive prey. Recovery efforts for Colorado River endangered fishes will have to eliminate predators from refuge waters in order to be successful. Pecos River fishes are not as vulnerable to predation and may not need total exclusion of non-native predators.

### **Reconocimiento y evasión de los depredadores por cuatro peces nativos del suroeste**

#### RESUMEN

Más de 63% de los poecílidos y los cachorritos del suroeste están en peligro de extinción o extintos, debido en parte a la introducción de depredadores no nativos. Cuatro especies de peces del suroeste que evolucionaron dentro de comunidades limitadas por depredadores (río Pecos - *Gambusia nobilis*, *Cyprinodon elegans*; Colorado River - *Poeciliopsis occidentalis*, *Cyprinodon macularius*) fueron expuestas a depredadores no nativos (*Micropterus salmoides*) y su conducta fue comparada con la de dos especies control que han persistido bajo altas presiones de depredadores (*Gambusia affinis*, *Cyprinodon variegatus*). Inesperadamente, solamente el tiempo de huida de *P. occidentalis* difirió significativamente del control, pero las diferencias en la conducta dividieron los peces en tres grupos. Los dos peces control estuvieron claramente alertas del depredador y pasaron más del tiempo de exposición inmóviles en un lugar. Ninguno de los peces de río Pecos variaron significativamente de los controles, pero ambos variaron significativamente de los peces del río Colorado. La conducta más inusual fue registrada por un macho *C. macularius* que inició repetidas conductas territoriales contra el depredador entre ataques y esquivaciones a ataques, lo que resultó en una conducta indicativa comparada para una presa irresponsable. Con el fin de tener éxito los esfuerzos de recuperación para las especies en peligro del río Colorado deberán de eliminar depredadores de aguas de refugios. Los peces del río Pecos no son tan vulnerables a la depredación y tal vez no necesiten una exclusión total de depredadores no nativos.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## Jones, C.P.; Shiozawa, D.K.; Evans, R.P. and Hatfield, L.K.

(CJP - Utah Division of Wildlife Resources NERO, Vernal, UT; DKS and RPE - Brigham Young University, Provo, UT; LKH - Utah State University/Uintah Basin Branch Campus, Vernal, UT)

### Genetic variations of Colorado River cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki pleuriticus*, populations of the Sheep Creek drainage in the Uinta Mountains near Vernal, Utah

#### ABSTRACT

Cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki*, were once abundant throughout Western North America, today pure populations are vanishing due to past management practices. A leading cause of native population loss is the extensive introgression of cutthroat with exotic rainbow trout, and concern is developing over the loss of genetic diversity and purity of native populations. The three subspecies of cutthroat trout native to Utah, the Yellowstone *O. c. bouvieri*, the Bonneville *O. c. utah*, and the Colorado River *O. c. pleuriticus*, are difficult to separate meristically or by using allozyme markers. These subspecies can be separated using mitochondrial DNA (mtDNA) restriction digest pattern analysis. This study examined the Colorado River cutthroat in the Sheep Creek drainage in the Uinta Mountains near Vernal, Utah. Parts of this drainage have been stocked over the past 25 years with rainbow trout, *O. mykiss*, and Yellowstone cutthroat, and both have been known to introgress with Colorado River cutthroat. The preliminary mtDNA data indicate that populations isolated from areas that are stocked remain genetically pure, sharing haplotypes characteristic of Colorado River cutthroat. Haplotypes of introduced rainbow and Yellowstone cutthroat trout are found in the populations with road access. [CARL L. HUBBS STUDENT AWARD COMPETITOR]

### Variación genética de las poblaciones de trucha garganta cortada del Río Colorado, *Oncorhynchus clarki pleuriticus*, de la cuenca de Sheep Creek en las montañas Uinta cerca de Vernal, Utah

#### RESUMEN

Alguna vez la trucha garganta cortada, *Oncorhynchus clarki*, fue abundante a lo largo de Oeste de Norte América, ahora las poblaciones puras están desapareciendo debido a las prácticas de manejo del pasado. Una causa de la pérdida de la población nativa es la extensa introgresión de la trucha garganta cortada con la exótica trucha arcoiris, esto está provocando una preocupación sobre la pérdida de diversidad genética y de pureza de especies nativas. Las tres subspecies de trucha garganta cortada nativas de Utah, la *O. c. bouvieri* de Yellowstone, la *O. c. utah* de Bonneville, y la *O. c. pleuriticus* del río Colorado, son difíciles de separar merísticamente o usando marcadores de aloenzimas. Estas subspecies pueden ser separadas usando análisis de patrones de restricción del ADN mitocondrial (ADNmt). En este estudio se examinó la trucha garganta cortada del río Colorado en el drenaje de la quebrada Sheep en las montañas Uinta cerca a Vernal, Utah. Partes del drenaje ha sido abastecidas a través de los últimos 25 años con la trucha arcoiris, *O. mykiss*, y la trucha garganta cortada de Yellowstone, se sabe que ambas se entrecruzan con la trucha garganta cortada del río Colorado. Los datos preliminares de ADNmt indican que las poblaciones aisladas de las áreas que son abastecidas permanecen genéticamente puras, compartiendo haplotipos característicos de la trucha garganta cortada del río Colorado. Haplotipos de la trucha arcoiris y la trucha garganta cortada de Yellowstone son encontrados en las poblaciones accesibles al camino. [EN COMPETICIÓN PARA EL PREMIO HUBBS PARA EL MEJOR TRABAJO ESTUDIANTIL].

## Keleher, C.J.\* and Lentsch, L.D.

(CJK - Utah Division of Wildlife, Springdale, UT; LDL - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT)

### A comparison of introduction of least chub alone or as part of a fish community

#### ABSTRACT

Least chub, *Iotichthys phlegethontis*, is an endemic species of the Bonneville Basin. Historically, least chub was widely distributed in a variety of habitats including rivers, streams, creeks, springs, ponds, marshes, and swamps. Presently, least chub is restricted to only a few small spring systems in the West Desert region and along

(\* indicates author who presented paper at symposium)

the Wasatch Front in Utah. Water development and introduction of non-native species resulting in loss and degradation of habitat has been the major contributor to the severe decline of this species. The least chub is currently proposed for listing as threatened under the Endangered Species Act of 1973, as amended. Conservation efforts are focusing on increasing the overall distribution of least chub throughout its historic range. Actions include conducting additional surveys, implementing habitat enhancement projects, and reintroducing least chub into suitable habitat. This discussion focuses on a reintroduction effort being conducted in the West Desert Region of Utah.

Following eradication of *Gambusia affinis*, least chub were introduced into two springs at Fish Springs National Wildlife Refuge in west central Utah. The first spring was stocked with least chub on May of 1996 and successful reproduction has occurred in 1996 and 1997. The second spring was stocked in May 1997 with least chub and Utah chub, *Gila atrraria*, in order to evaluate the potential of establishing native fish communities in conjunction with sensitive species restoration efforts. Monitoring of these introductions is ongoing. A comparison of the preliminary results of each restoration approach is presented. Results of this study have implications on restoration of native fish communities in contrast to individual species introductions.

## **Una comparación de introducción de carpita como población única y como parte de una comunidad de peces**

### RESUMEN

La carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, es una especie endémica de la Cuenca del Bonneville. Históricamente, la carpita mínima se distribuía ampliamente en una variedad de hábitats que incluían ríos, arroyos, quebradas, manantiales, lagunas, pantanos y ciénagas. Actualmente, la carpita mínima está restringida a solamente unos pocos sistemas de manantiales en la región Oeste del Desierto y a lo largo de Wasatch Front en Utah. La utilización del agua y la introducción de especies no nativas han llevado a la pérdida y degradación del hábitat, lo cual ha sido la mayor contribución para el severo declive de esta especie. La carpita mínima ha sido actualmente propuesta para su inclusión en la lista de especies amenazadas bajo el Acta de Especies en Peligro de 1973, como enmienda. Los esfuerzos de conservación son enfocados a incrementar la distribución total de la carpita mínima a través de su rango histórico. Las acciones incluyen realizar censos adicionales, implementar proyectos de intensificación del hábitat, y reintroducir carpitas mínimas dentro de hábitats adecuados. Esta discusión enfoca los esfuerzos de reintroducción que se han llevado a cabo en la Región Oeste del Desierto de Utah.

Luego de la erradicación de *Gambusia affinis*, la carpita mínima fue introducida dentro de dos manantiales en el Fish Springs National Wildlife Refuge al oeste central de Utah. El primer manantial fue abastecido con carpita mínima en mayo de 1996 y su reproducción satisfactoria ocurrió en 1996 y 1997. El segundo manantial fue abastecido en mayo 1997 con carpita mínima y carpita de Utah, *Gila atrraria*, a fin de evaluar el potencial del establecimiento de comunidades de peces nativos en conjunción a los esfuerzos de restauración de especies. Las inspecciones de estas introducciones se están llevando a cabo. Se comparan los resultados preliminares de cada propuesta de restauración. Los resultados de este estudio tienen implicaciones en la restauración de comunidades de peces nativos en contraste a la introducción individual de especies.

**Kim, T.J.**

(Department of Biology, Arizona State University)

## **Resistance to exotic parasites in *Gila topminnows***

### ABSTRACT

A critical threat to endangered species is exposure to pathogens introduced by non-native species. Individual fish from four populations of the endangered Gila topminnow (*Poeciliopsis occidentalis occidentalis*) are assayed for susceptibility to a parasite found on the common guppy (*Poecilia reticulata*). This parasite (*Gyrodactylus turnbulli*) is a monogenean fluke native on wild guppies in Trinidad where it lives on the body surface of the host fish causing significant mortality in both wild and captive guppy populations. Results from this study demonstrate that this fluke can infect topminnows and may induce mortality. Although guppies are native to northern South America and nearby Caribbean islands, they have spread worldwide into suitable habitat. Furthermore guppies are

(\* indicates author who presented paper at symposium)

persisting in several warm springs in Arizona, some of which are also inhabited by topminnows. [CARL L. HUBBS STUDENT AWARD COMPETITOR]

### **Resistencia a parásitos exóticos en guatopote de Sonora**

#### RESUMEN

Una amenaza crítica para las especies en peligro es la exposición de patógenos introducidos por especies no nativas. Individuos de cuatro poblaciones de la especie en peligro guatopote de Sonora (*Poeciliopsis occidentalis occidentalis*) fueron probados a la susceptibilidad del parásito encontrado en el guppy común (*Poecilia reticulata*). Este parásito (*Gyrodactylus turnbulli*) es un tremátodo monogéneo nativo en guppies silvestres en Trinidad donde viven sobre la superficie del cuerpo de el pez hospedero causando significativa mortalidad en guppies silvestres y cautivos. Los resultados de este estudio demuestran que estos tremátodos pueden infectar guatopotes y pueden inducir mortalidad. Aunque los guppies son nativos del norte de Sudamérica y cerca a las islas Caribeñas, ellos están dispersados alrededor del mundo dentro de hábitats adecuados. Mas aun los guppies son persistentes en varios manantiales tibios de Arizona, algunos de los cuales son habitados por guatopotes. [EN COMPETICIÓN PARA EL PREMIO HUBBS PARA EL MEJOR TRABAJO ESTUDIANTIL].

### **Leibfried, W.C.**

(SWCA Inc. Environmental Consultants and Hualapai Department of Natural Resources)

### **The Grand Canyon Experimental Flood of 1996: Response by native and non-native fishes in Western Grand Canyon**

#### ABSTRACT

The controlled flood of 1996 at Glen Canyon Dam provided researchers with the opportunity to evaluate the response of physical and biological components of the Colorado River ecosystem to a 45,000 cfs flow. Due to limited funding and logistical support, studies were limited to only a few reaches of the river. The Hualapai Tribe and SWCA Inc. were responsible for monitoring the flood effects in Western Grand Canyon from RM 179 to 280. Electrofishing, netting, and minnow trapping were used to collect fishes before, during and after the flood. Stomach contents were sampled from fishes in this reach to determine the impacts of the flood on food habits. Ten species of fish were collected during our study. Native fishes appeared unaffected by the flood. Fathead minnows increased in abundance from 3.2% to 21.9% after the flood. Speckled dace increased from 13.8% to 21.2%. Rainbow trout electrofishing catch rates were significantly higher during the flood period. Below Diamond Creek, relative abundances of red shiner and fathead minnows were affected by the flood. Fathead minnows increased from 4.7% to 27.5% after the flood, while red shiner decreased from 51% to 30.4%. Overall, small non-native fishes (<200 mm TL) may have been negatively impacted by the flood flow. Observations made during electrofishing efforts during the flood indicate the use of slack water shorelines over inundated riparian vegetation and flooded side canyons by both native and non-native fishes. Terrestrial invertebrates dominated the stomach contents of fishes between RM 179-188.

### **Las inundaciones experimentales en el Gran Cañon en 1996: respuesta de los peces nativos y exóticos en el oeste del Gran Cañon**

#### RESUMEN

La inundación controlada de 1996 en la presa Glen Canyon proporcionó a investigadores la oportunidad de evaluar la respuesta de los componentes físicos y biológicos del ecosistema del río Colorado a una corriente de 45,000 c.f.s. Debido a los fondos y apoyo logístico limitados, los estudios fueron realizados en solo unos pocos trechos del río. La tribu Hualapai y SWCA Inc. se responsabilizaron de la inspección de los efectos de la corriente al oeste del Grand Canyon desde RM 179 a 280. Se usó electropesca, redes, y trampas para guatopotes para coleccionar peces antes, durante y después del flujo. Se muestrearon contenidos estomacales de peces en este tramo para determinar los impactos del flujo sobre los hábitats de alimentación. Durante nuestro estudio se coleccionaron diez especies de peces. Los peces nativos aparentemente no fueron afectados por la inundación. Las carpas cabezonas se incrementaron con una abundancia de 3.2% a 21.9% después de la inundación. La carpa pinta se

(\* indicates author who presented paper at symposium)



incrementó de 13.8% a 21.2%. Las tasas de captura por electropesca de la trucha arcoiris fueron significativamente más altas durante el periodo de inundación. Por debajo de la quebrada Diamond, la abundancia relativa de la sardinita roja y la carpa cabezona fueron afectadas por la inundación. La carpa cabezona se incrementó de 4.7% a 27.5% después de la inundación, mientras que la sardinita roja decreció de 51% a 30.4%. Por lo general, los peces no nativos pequeños (<200 mm LT) tal vez han sido impactados negativamente por el flujo de inundación. Las observaciones realizadas durante los esfuerzos de electropesca durante la inundación indican que los peces nativos y no nativos usan aguas muertas en las orillas, sobre vegetación ribereña inundada y lugares de cañones inundados. Los invertebrados terrestres dominaron los contenidos estomacales de los peces entre RM 179-188.

## **Lentsch, L.D.\*; Toline, C.A.; Crowl, T.A. and Converse, Y.K.**

(LDL and YKC - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT; CAT and TAC - Fish and Wildlife Department, Utah State University, Logan, UT)

### **Development of management objectives through minimum viable population analysis for four endangered fish species in the upper Colorado River basin**

#### ABSTRACT

Establishing quantifiable objectives for endangered species recovery has perplexed scientists for decades. Much of the difficulty enters from being faced with the conflicting interests of science and politics. Biologists have been faced with the reality of developing quantifiable objectives that meet two criteria: they can be defended on a scientific basis, and they are justifiable to those who manage natural resources for other human-use values. In the Upper Colorado River Basin, four endemic fish species are federally listed as endangered: Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, humpback chub, *Gila cypha*, razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, and bonytail, *Gila elegans*. The original draft recovery plan for Colorado squawfish from 1978 called for the development of quantifiable recovery objectives. The purpose of this project is to outline quantifiable interim management objectives for all Colorado River endangered fish and to provide a rationale for how this was done. Management objectives are based on the persistence of a population size greater than a minimum effective population size. The maintenance of this number depends upon variance in the lifetime reproductive success of each species and environmental variability of the system. Life history data for each of the four species and demographic parameters incorporated into life-history models were used to define quantifiable target population sizes based on a specified effective population size. We discuss development of these management objectives and implications for endangered fish management in the upper Colorado River basin.

### **Desarrollo de los objetivos de manejo mediante análisis de poblaciones viables mínimas en cuatro especies de peces en peligro de extinción de la parte alta de la cuenca del Río Colorado**

#### RESUMEN

El establecimiento de objetivos cuantificables para la recuperación de especies en peligro ha dejado perplejos a los científicos por décadas. Mucha de las dificultades son enfrentar los conflictivos intereses de la ciencia y la política. Los biólogos han tenido que enfrentarse con la realidad de desarrollar objetivos cuantitativos que reúnan dos criterios: deben ser defendidos sobre una base científica, y ser justificables por aquellos que manejan los recursos naturales por otros valores de uso humano. En la cuenca alta del río Colorado, cuatro especies endémicas de peces han sido listadas federalmente en peligro: carpa blanca del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, carpita jorobada, *Gila cypha*, matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, y carpita elegante, *Gila elegans*. El borrador original del plan de recuperación para la carpa blanca del Colorado de 1978 clamó para el desarrollo de objetivos de recuperación cuantificables. El propósito de este proyecto es perfilar objetivos con manejos interinos cuantificables para todos los peces en peligro del río Colorado y proveer un razonamiento de cómo se podría hacer esto. Los objetivos del manejo están basados en el hecho de que el tamaño de la población es más grande que el mínimo del tamaño de la población efectiva. La manutención de este número depende de la varianza en el tiempo del éxito reproductivo de cada especie y la variabilidad del medio ambiente del sistema. Los datos del ciclo de vida para cada una de las cuatro especies y los parámetros demográficos incorporados dentro de modelos

(\* indicates author who presented paper at symposium)

de ciclos de vida fueron determinados para definir la meta cuantificable de tamaño de población basados sobre tamaños de población efectiva específica. Discutiremos el desarrollo de estos objetivos de manejo y las implicaciones para el manejo de peces en peligro en la cuenca alta del río Colorado.

## **Marsh, P.C.**

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

### **Survival of repatriated bonytail, *Gila elegans*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, in Lake Mohave, Arizona and Nevada**

#### ABSTRACT

Bonytail and razorback sucker of varying size and age have been stocked into Lake Mohave since the early 1980s. A decade after initial stockings, the multi-participant Native Fish Work Group resolved to replace the ageing adult razorback sucker population with 50,000 young fish and to: (1) utilize wild-caught razorback sucker larvae reared on-site, (2) repatriate fish of a size large enough to be beyond the range of most predators, and (3) support a follow-up program that assesses programmatic success in terms of both quantity (number of fish recruiting to the adult stock) and quality (genetic diversity). Bonytail chub also are stocked into the reservoir, but this species has yet to enjoy the popularity of the razorback sucker. Recaptures of repatriated fish are through a variety of efforts by a suite of entities and individuals, all of whom are acknowledged for their contribution to this effort. Preliminary results (based on data through 1996) suggest about 56 percent survivorship of 4,580 stocked razorback suckers, resulting in a repatriated population of 2,575 individuals. Numbers through autumn 1997 should be available for inclusion in a final Abstract. Recaptures of bonytail are too few to provide a basis for population estimation, and although some repatriated fish are encountered the species clearly is in extreme jeopardy. Acquisition and maintenance of wild broodfish justifiably remains the priority for bonytail.

### **Sobrevivencia de carpita elegante, *Gila elegans*, y matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, reintroducidos en Lago Mohave, Arizona y Nevada**

#### RESUMEN

Desde comienzos de los 80's carpitas elegantes y matalotes jorobados de varios tamaños y edades fueron introducidos en el lago Mohave. Una década después de la primera introducción, múltiples participantes del Native Fish Work Group (Grupo de Trabajo en Peces Nativos) decidieron remplazar la población de matalotes jorobados adultos con 50,000 juveniles y: (1) utilizar las larvas de matalotes jorobados capturados en el ambiente natural y criarlos en el lugar, (2) repatriar peces de tamaño suficientemente grande que pasen la escala de casi todos los depredadores, y (3) apoyar un programa continuo que conlleve a un éxito programático en términos de cantidad (número de peces reclutados hasta la etapa adulta) y calidad (diversidad genética). La carpita elegante también ha sido incorporada en el reservorio, pero esta especie todavía no goza de la popularidad del matalote jorobado. Las recapturas de peces repatriados son realizados a través de variados esfuerzos de una serie de entidades e individuos, a todos ellos agradecemos su contribución. Los resultados preliminares (basados en datos hasta el año 1996) sugieren cerca del 56 por ciento de sobrevivencia de 4,580 matalotes jorobados sembrados, resultando en una población repatriada de 2,575 individuos. Las cifras hasta otoño de 1997 estarán disponibles para su inclusión en el Resumen final. Las recapturas de la carpita elegante son muy pequeñas para proveer una base para una estimación de la población, y aunque algunos peces repatriados sean encontrados, la especie esta claramente en extremo peligro. La adquisición y mantenimiento de larvas en estado natural permanece como una prioridad justificable para la carpita elegante.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**McGee, M.; Shiozawa, D.K. and Belk, M.**

(MM - Masters Candidate, Brigham Young University, Zoology, Provo, UT; DKS and MB - Brigham Young University, Zoology, Provo, UT)

**Life history variation in a meta-population of Colorado River cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki plueriticus*) located in the Sheep Creek drainage, of the Uinta Mountains, Utah**

ABSTRACT

In conjunction with concurrent studies of mitochondrial DNA haplotype and protein variation in a Colorado River cutthroat meta-population, a study of their life history is being completed. A total of 350 trout were collected in the spring of 1996 from seven sites within the Sheep Creek drainage in the Uinta Mountains of Northeastern Utah. An additional three collections of 20 fish each were taken from one site to validate annulus formation. Growth rates and fecundity will be compared among the sample sites, some which have known introgression with non-native Yellowstone cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki bouveri*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Growth rates are being determined by analyzing sagitta otoliths and measuring annuli using the computer program Mocha. Fecundity is being determined by measuring number of ova per gram of ovary. Few fish exceed five years in age and growth, while rapid during the growing season, is limited by the harsh alpine climate. The average size of five year old cutthroat is 183 cm, whereas stocked rainbow trout average 16-18 months old and 280 cm.

**Variación en la historia de vida de una meta-población de trucha de garganta cortada del Río Colorado (*Oncorhynchus clarki plueriticus*) en la cuenca de Sheep Creek en las montañas Uinta, Utah**

RESUMEN

Se ha completado un estudio sobre el ciclo de vida de la trucha garganta cortada del río Colorado en conjunción con estudios actuales de haplotipos del ADN mitocondrial y variación de proteínas. En la primavera de 1996, se colectaron un total de 350 truchas en siete localidades del drenaje de la quebrada Sheep en las montañas Uinta del Noreste de Utah. Para validar la formación de annulus, se realizaron tres colecciones adicionales en una localidad, en cada una de estas colecciones se capturaron 20 peces. Se compararan las tasas de crecimiento y fecundidad entre los lugares de muestreo, se sabe que algunas tienen introgresión con la trucha garganta cortada de Yellowstone (*Oncorhynchus clarki bouveri*) y la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Las tasas de crecimiento se determinaron analizando los otolitos y midiendo el annuli usando el programa de computación Mocha. La fecundidad se determinó midiendo el número de huevos por gramo del ovario. Pocos peces excedieron la edad y crecimiento de cinco años, mientras que la estación de crecimiento es limitada por el duro clima alpino. El tamaño promedio de la trucha garganta cortada de cinco años es de 183 cm, mientras que la trucha arcoiris almacenada tiene un promedio de 280 cm a los 16-18 meses de vida.

**McGuire, C.L. and Heise, G.C.**

(CLM - Southern Sierra Fishery District, Kernville, California Department of Fish and Game; GCH - Environmental Services Division, Sacramento, California Department of Fish and Game)

**Present and future fish migration barriers on the south fork of the Kern River**

ABSTRACT

Predation by introduced brown trout and hybridization with introduced rainbow trout continue to be a threat to the endemic population of Volcano Creek golden trout, *Oncorhynchus mykiss aguabonita*, in the waters of the south fork of the Kern River. Previously constructed fish migration barriers were failing or in danger of failing, and genetic and electrofishing surveys showed that both brown trout and rainbow trout had either ascended the lowest barrier, the Schaeffer Barrier, or been illegally reintroduced into the waters above it. The introduced fish species were found to be dangerously close to the next barrier upstream, the Templeton Barrier.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Reconstruction of the Templeton Barrier on the south fork of the Kern River was successfully undertaken in 1996. Reconstruction of the Schaeffer Barrier and construction of a new barrier downstream of it are in the planning stages.

### **Barreras actuales y futuras en la migración de peces en el South Fork del Río Kern**

#### RESUMEN

La depredación por parte de la trucha morena introducida y la hibridización con la trucha arcoiris introducida continua siendo un peligro para la población endémica de la trucha arcoiris de Volcano, *Oncorhynchus mykiss aguabonita*, en las aguas de la confluencia sur del río Kern. Las barreras de migración previamente construidas se cayeron o están en peligro de caerse, y los censos genéticos y de electropesca mostraron que la trucha morena y la trucha arcoiris, han ascendido la barrera baja, la barrera Schaeffer, o han sido reintroducidas ilegalmente sobre estas aguas. Las especies introducidas fueron encontradas peligrosamente cerca a la barrera próxima quebrada arriba, la Barrera Templeton.

La reconstrucción de la barrera Templeton en la confluencia sur del río Kern fue arreglada satisfactoriamente en 1996. La reconstrucción de la barrera Schaeffer y la construcción de una nueva barrera hacia abajo de la quebrada están en etapa de planeación.

### **Mendoza, V.E.; Espinosa, P.H.H. and Fuentes, M.P.**

(VEM -Museo de Zoología, F.E.S. Zaragoza. UNAM.H; PHE -Laboratorio de Ictiología, Instituto de Biología. UNAM.H; MPF -Instituto Nacional de la Pesca, SEMARNAP)

### **Phylogeny of *Centropomus* (Centropomidae)**

#### ABSTRACT

The genus *Centropomus* (Centropomidae) with twelve species, all with marine origin and freshwater tolerance, live in the inter-tropical region in the east Pacific (six species) and in the west Atlantic (six species). There is considerable information on the genus *Centropomus*, but no complete osteological description for all the species. The present paper shows the neurocranium and caudal elements as part of the analysis for the recognition of the monophyly of the genus. We use some other species of the family and Serranids as outgroups.

### **Filogenia de *Centropomus* (Centropomidae)**

#### RESUMEN

Doce son las especies que componen el género *Centropomus* (Centropomidae). De origen marino, la mayoría de éstas penetran en aguas salobres, y se distribuyen dentro de la zona intertropical en el Pacífico Oriental (seis especies) y en el Atlántico Occidental (seis especies). A pesar de la gran cantidad de información acerca de las especies de *Centropomus*, no se tiene una descripción osteológica de todas las especies, por lo cual, se muestra la descripción del neurocráneo y del complejo caudal de cada una de ellas. Además de reunir elementos sinapomórficos que apoyan la probable monofilia del género. Utilizamos algunas especies consideradas como grupos externos, de la misma familia y de la Serranidae.

### **Minckley, C.O.\*; Bagley, B.A. and Knowles, G.**

(COM - U.S.Fish and Wildlife Service; BAG and GK - Center for Environmental Studies, Arizona State University, Tempe, AZ)

### **Collections of the desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, from northern Mexico, for genetic analyses to assist in implementing the Desert Pupfish Recovery Plan.**

#### ABSTRACT

During January 1997 we collected seven localities in Sonora and Baja del Norte for desert pupfish. At this time, relationships of populations of desert pupfish occurring in northern México and southern Arizona and California are unclear. The purpose of these collections was to provide material for genetic analysis of those

(\* indicates author who presented paper at symposium)

populations to better manage this species in the United States and Mexico. In Sonora, localities included the Río Sonoyta, Ciénega de Santa Clara, Flor del Desierto, the terminus of the Welton-Mohawk Canal, and the marsh complex at El Doctor. In Baja del Norte, localities were at Cerro Prieto and the spring at Laguna Salada. Twenty fish were collected from each site and frozen with dry ice for future analysis. Results of this analysis should be available in 1998. We were assisted at Flor del Desierto by personnel from the Field Station at the Golfo de Santa Clara, Sonora. This project was supported by NAFTA funding through Region II, Fish and Wildlife Service to Imperial National Wildlife Refuge.

### **Colecciones del cachorito del desierto, *Cyprinodon macularius*, del norte de México para análisis genéticos para apoyar el Plan de Recuperación del Cachorito del Desierto**

#### RESUMEN

Durante enero de 1997 colectamos cachorritos del desierto en siete localidades de Sonora y Baja del Norte. Las relaciones entre las poblaciones de cachorritos del desierto que existen al norte de México y al sur de Arizona y California no son claras. El propósito de estas colecciones fue proveernos de material para el análisis genético de estas poblaciones para el mejor manejo de esta especie en los Estados Unidos y México. En Sonora, las localidades incluyeron el Río Sonoyta, la Ciénega de Santa Clara, la Flor del Desierto, el final del canal Welton-Mohawk, y el complejo de pantanos en El Doctor. En Baja del Norte las localidades fueron Cerro Prieto y el manantial en Laguna Salada. Veinte peces fueron colectados y congelados en hielo seco en cada lugar para futuros análisis. Los resultados de este análisis estarán disponibles en 1998. En la Flor del Desierto nos ayudó el personal de la Estación de Campo del Golfo de Santa Clara, Sonora. Este proyecto fue apoyado con fondos del Tratado de Libre Comercio de Norte America a través de la Región II, Fish and Wildlife Service en Imperial National Wildlife Refuge.

### **Mizzi, J.\* and Williams, R.D.**

(Fish and Wildlife Service, Salt Lake City, UT)

### **Operational constraints of implementing recovery actions for the endangered June sucker, *Chasmistes liorus*, Utah Lake, Utah**

#### ABSTRACT

The June sucker is an endangered sucker endemic to Utah Lake, Utah. The species was federally listed as endangered in 1986 and is threatened by competition and predation from introduced fishes and from water development. Utah Lake is surrounded on all but its western boundary by the city of Provo, Utah and its suburbs. Water development for municipal and industrial purposes and flood control has resulted in two dams and reservoirs on the Provo River, the largest tributary to Utah Lake. The Provo River provides the only known spawning habitat for the June sucker. Recovery efforts have been severely hindered by the complex water allocations in the Provo River, the proximity of the species to a large urban area, and the introduced fishes in Utah Lake which provide for a large recreational fishery. This discussion outlines the biological and political issues and constraints surrounding recovery efforts for June sucker.

### **Limitaciones operacionales para implementar acciones de recuperación del matalote junio, *Chasmistes liorus*, en peligro del Lago Utah, Utah**

#### RESUMEN

El matalote junio es un matalote endémico en peligro del Lago Utah. La especie fue federalmente enlistada en peligro en 1986 y está amenazada por la competencia y depredación de peces introducidos y por el desarrollo de las aguas. El Lago Utah está rodeado en el margen oeste por la ciudad de Provo, Utah, y sus suburbios. El desarrollo de las aguas para propósitos municipales e industriales y de control de inundaciones resultaron en la construcción de dos tarjeas y reservorios en el río Provo, el tributario más extenso del lago Utah. El río Provo provee el único hábitat para el desove del matalote junio. Los esfuerzos de recuperación han sido severamente obstaculizados por la distribución compleja del agua en el río Provo, la proximidad de la especie a la gran área urbana y los peces introducidos en el Lago Utah los cuales proveen una gran pesca de recreación. Esta discusión

(\* indicates author who presented paper at symposium)

resume las cuestiones biológicas y políticas y las restricciones alrededor de los esfuerzos de recuperación del matalote junio.

## **Modde, T.**

(Colorado River Fish Project, U.S. Fish and Wildlife Service, Vernal, UT)

### **Nursery suitability and razorback sucker use of a floodplain depression wetland in the middle Green River**

#### ABSTRACT

The greatest number of adult razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, captured in the Upper Colorado River Basin have been collected in floodplain/low gradient reaches of rivers. In addition, the greatest number of juvenile and subadult razorback sucker have been collected in depression wetlands within these same low gradient floodplain reaches. During the high flow periods in the Green River between 1994 and 1996, peak zooplankton densities, and favorable water temperature and quality existed in Old Charley Wash, a floodplain depression, to provide an optimal nursery area for larval and adult fishes. Conversely, main channel habitats were not conducive as rearing sites for larval fishes. During the runoff period in 1995 and 1996, larval razorback sucker were found in the river after floodplains were isolated from the Green River. Thus, although optimal nursery sites are located off-channel, connectivity of the river and floodplain did not last long enough for all razorback sucker larvae to access these areas. Old Charley Wash continued to provide optimal rearing sites for age-0 native and non-native fish in the summer months of 1995 and 1996. During the low flow year of 1994, water was added to the wetland from the river to maintain a minimum of 1-m depth. In two successive high flow years, wild razorback sucker larvae accessed and survived in a floodplain wetland dominated by non-native predators and competitors. Nonetheless, if the number of razorback sucker juveniles captured in Old Charley Wash was extrapolated to the area of available depression wetlands (Stewart Lake, Sportsman Lake, Leota Bottoms, Johnson Bottoms, Wyasket Lake and Old Charley Wash) in the middle Green River, a minimum of 363 and 582 wild, acclimated age-0 fish 100 - 125+ mm long would have been produced in the middle Green River in 1995 and 1996, respectively.

### **Hábitats apropiadas para criaderos y uso de depresiones en tierras húmedales de las llanuras de inundación por el matalote jorobado en la parte media del Río Green**

#### RESUMEN

El número más grande de adultos de matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, capturados en la cuenca alta del río Colorado, han sido colectados en la llanura aluvial/gradiente baja de los tramos del río. Adicionalmente, la cifra mas alta de matalotes jorobados juveniles y subadultos han sido colectados en tierras pantanosas deprimidas dentro de estas mismas gradientes bajas de los tramos del río. Entre 1994 y 1996, durante los periodos de corriente alta en el río Green, existieron densidades altas de zooplancton, y temperaturas favorables del agua y calidad en Old Charley Wash, una depresión de llanura aluvial, que provee un área óptima para la crianza de peces adultos y larvas. Por el contrario, los hábitats con canales principales no fueron favorables como lugares de crianza para las larvas de peces. En 1995 y 1996 durante el periodo de aflujo, se encontraron larvas de matalotes jorobados en el río, después de que las llanuras aluviales se aislaran del río Green. Así, aunque se localizaron lugares óptimos para la crianza fuera del canal, la conectividad del río y la llanura aluvial no duró lo suficiente para que las larvas de matalote jorobado entraran a estas áreas. Old Charley Wash continuó aprovisionando lugares óptimos de crianza para los peces nativos y no nativos de edad 0 en los meses de verano de 1995 y 1996. Durante las corrientes bajas de 1994, se adicionó agua al pantano proveniente del río para mantener un mínimo de 1 m de profundidad. En dos años sucesivos de corrientes altas, las larvas de matalotes jorobados silvestres entraron y sobrevivieron en un pantano de la llanura aluvial dominada por depredadores no nativos y competidores. Sin embargo, si el número de juveniles del matalote jorobado capturados en el Old Charley Wash fueran extrapoladas al área de pantanos deprimidos disponibles (Stewart Lake, Sportsman Lake, Leota Bottoms, Johnson Bottoms, Wyasket Lake y Old Charley Wash) en el medio del río Green, un mínimo de 363 y 582 peces silvestres, acimatados de edad 0, 100 - 125+ mm de largo se hubieran reproducido en el medio del río Green en 1995 y 1996, respectivamente.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Muth, R.T.\*; Crist, L; Williams, R.D.; Lentsch, L.D.; Hayse, J. and Converse, Y.K.**

(RTM and RDW - Fish and Wildlife Service, Salt Lake City, UT; LC - Bureau of Reclamation, Salt Lake City, UT; LDL and YKC - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT; JH ñ Argonne National Laboratory, Argonne, IL)

**Flaming Gorge research program**

## ABSTRACT

The Reasonable and Prudent Alternatives for the 1992 Biological Opinion on operation of Flaming Gorge Dam included implementation of a research program on the four endangered fishes to address information gaps for refinement of the opinion. The research program, which ended in 1996, was designed following a seasonal, fish life-history approach to obtain information on the biological and physical responses to Green River flows and releases from Flaming Gorge Dam. Results of studies included in the research program are being integrated for refinement of flow recommendations for the Green River, from Flaming Gorge Dam to Lake Powell, and use in a final revised Biological Opinion scheduled for December 1996. We discuss development and content of the synthesis document, and preliminary conclusions on relationships between biological and physical conditions and flows as they relate to enhancement of endangered fish populations in the Green River.

**Programa de investigación en Flaming Gorge**

## RESUMEN

Las alternativas razonables y prudentes (Reasonable and Prudent Alternatives) para la opinión biológica (Biological Opinion) de 1992 con funcionamiento en la tarjea Flaming Gorge incluyó la implementación de un programa de investigación para cuatro peces en peligro para llenar los vacíos en información para el refinamiento de la opinión. El programa de investigación el cual finalizó en 1996, fue diseñado siguiendo un enfoque estacional del ciclo de vida del pez para obtener una información sobre las respuestas biológicas y físicas a la corriente del río Green y a las descargas de la tarjea Flaming Gorge. Los resultados de los estudios incluidos en el programa de investigación han sido integrados para el refinamiento de recomendaciones de corrientes para el río Green, desde Flaming Gorge al lago Powel, y usarlas en una Biological Opinion final revisada, programada para diciembre de 1996. Discutiremos el desarrollo y el contenido del documento en síntesis, y las conclusiones preliminares sobre las relaciones entre las condiciones biológicas y físicas y corrientes las cuales están relacionadas al engrandecimiento de las poblaciones de peces en peligro en el río Green.

**Oakey, D.D. and Douglas, M.E.**

(DDO - Dept. Biology; MED - Dept. Biology and Museum, Arizona State Univ.)

**A phylogeographic analysis of the speckled dace (*Rhinichthys osculus*) in western North America**

## ABSTRACT

The speckled dace is a widespread western cyprinid which displays extensive morphological variation throughout its range. This analysis of geographic variation uses the fish collections of fifty-nine localities and 15 standard restriction endonucleases in the mitochondrial DNA. All mtDNA restriction sites have been mapped using double-digest combinations. The PAUP 3.0 analysis program has been used to illustrate the phylogenetic relationships of speckled dace populations both within and between major river basins. These inter-basin relationships are discussed in the context of dispersal and extinction against a background of large-scale geologic events in western North America.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## Un análisis filogenético de la carpa pinta (*Rhinichthys osculus*) en el oeste de Norte America

### RESUMEN

La carpa pinta es un ciprínido distribuido al oeste, el cual presenta una amplia variación morfológica a través de su rango. El siguiente es un análisis de la variación geográfica usada en peces colectados en cincuenta y nueve localidades y 15 endonucleasas de restricción estándar en el ADN mitocondrial. Todos los lugares de restricción del ADNmt han sido trazados en un mapa, usando combinaciones doblemente digeridas. El programa de análisis PAUP 3.0 ha sido usado para ilustrar las relaciones filogenéticas de la carpa pinta dentro y entre las cuencas grandes del río. Estas relaciones entre las cuencas son discutidas en el contexto de dispersión y extinción contra un fondo de eventos geológicos a gran escala en el oeste de Norte América.

## Parker, M.S.; Scopettone, G.G.; Nielsen, M.B.; Deen, D.D. and Kiernan, J.D.

(MSP, DDD and JDK - Department of Biology, Southern Oregon University, Ashland, OR; GGS and MBN - U.S. Geological Survey, Reno Field Station, Reno, NV)

## Habitat selection by Ash Meadows naucorids

### ABSTRACT

Isolated populations of creeping water bugs (family Naucoridae) within Ash Meadows spring systems have been drastically reduced due to extensive habitat modification. Restoration of these systems requires knowledge of habitat requirements of resident species. We conducted field surveys in five spring systems, and manipulative experiments in Skruggs and Marsh Springs, to explore the interactive effects of substrate size and current velocity on the distribution and abundance of *Ambrysus relictis* and *Ambrysus amargosus*. Surveys revealed that naucorids were more abundant in reaches with coarse substrates than in reaches dominated by sand and silt. Experimental results confirmed this observation and further demonstrated that all life stages of naucorids had higher densities in patches of pebble vs. cobble substrate with current velocities > 30 cm/s. These same microhabitat conditions also supported the highest densities of other endemic invertebrates including elmids beetles, hydrobiid snails, and amphipods (the preferred prey of Naucorids). Due to channelization and spring channels being disconnected from historic sediment sources, there is currently very little habitat combining pebble/cobble substrates and high current velocities. Reestablishing these conditions should be a priority in the restoration of these habitats.

## Selección de hábitat por el Naucórido de Ash Meadows

### RESUMEN

Las poblaciones de chinches acuáticas (familia Naucoridae) en el sistema de manantiales de Ash Meadows han sido reducidas drásticamente debido a la extensa modificación del hábitat. La restauración de estos sistemas necesita del conocimiento de los hábitats requeridos por las especies residentes. Realizamos censos de campo en cinco sistemas de manantiales y experimentos manipulando los manantiales Skruggs y Marsh, para explorar los efectos interactivos del tamaño del sustrato y la velocidad de la corriente sobre la distribución y abundancia de *Ambrysus relictis* y *Ambrysus amargosus*. Los censos revelaron que los naucóridos fueron más abundantes en los tramos con sustratos de grava que en los tramos dominados por arena y limo. Los resultados experimentales confirmaron esta observación y más aún demostraron que todos los ciclos de vida de los naucóridos tuvieron densidades más altas en los tramos de canto rodado vs el sustrato de guijones con velocidades de corriente > 30 cm/s. Estas mismas condiciones del microhábitat también soportan la más alta densidad de otros invertebrados endémicos, incluyendo escarabajos élmidos, caracoles hidrobiidos, y anfípodos (la presa favorita de los Naucóridos). Debido a la canalización y a que los canales de los manantiales han sido desconectados de los recursos de sedimentos históricos, actualmente hay un hábitat muy pequeño que combina sustratos de canto rodado/limo y corrientes veloces. El restablecimiento de estas condiciones debería ser la prioridad en la restauración de estos hábitats.

(\* indicates author who presented paper at symposium)



**Parmley, D.D. \* and Walters, J.P.**

(Arizona Game and Fish Department, Phoenix, AZ)

**Roundtail chub, *Gila robusta*, distribution in Arizona**

## ABSTRACT

The roundtail chub *Gila robusta* is native to the Colorado River drainage. In Arizona, the Arizona Game and Fish Department (AGFD) has designated the roundtail chub as a "Species of Special Concern." Knowledge of historical and present distribution should provide a basis for conservation of this species. We used AGFD and Arizona State University-Department of Zoology databases to compile a map of historical and present (1986-1996) distribution for the species in Arizona. Historically, roundtail chub have been collected from 59 Arizona streams. They are still found in at least 34 (58%) of these streams. Eleven (19%) of the 59 streams were surveyed from 1986-1996 with no roundtail chub found, and 14 (24%) of the streams were not surveyed during this period. The roundtail chub is still widespread in Arizona, but its distribution has declined. Especially apparent is its disappearance from the mainstem Bill Williams, Colorado, Gila, and Little Colorado Rivers. Evidence also exists for declining populations within two other large Arizona streams, the Salt and Verde rivers. Quantitative data on life history and ecology, and on factors which limit populations are needed to determine why roundtail chub distribution is declining in Arizona. Meanwhile, there is no substitute for preservation of suitable habitat.

**Distribución de la carpa cola redonda, *Gila robusta*, en Arizona**

## RESUMEN

La carpa cola redonda *Gila robusta* es nativa de la cuenca del río Colorado. En Arizona, el Arizona Game and Fish Department (AGFD) ha designado a la carpa cola redonda como una "Especie de Interés Especial". El conocimiento de la distribución histórica y presente proveerá una base para la conservación de esta especie. Usamos la base de datos del AGFD y del Departamento de Zoología de la Universidad del Estado de Arizona (Arizona State University) para compilar un mapa de la distribución histórica y actual (1986-1996) de la especie en Arizona. Históricamente la carpa cola redonda ha sido colectada en 59 arroyos de Arizona. Ellas todavía son encontradas en por lo menos 34 (58%) de estos arroyos. Once (19%) de estos 59 arroyos fueron censados a partir de 1986-1996 sin haberse encontrado carpas cola redonda, y 14 (24%) de los arroyos fueron censados durante este periodo. La carpa cola redonda esta aún diseminada en Arizona, pero su distribución ha declinado. Su desaparición es especialmente aparente en la rama principal de Bill Williams, ríos Colorado, Gila, y Little Colorado. También existe evidencia en el decline en la población dentro de otras dos corrientes grandes en Arizona, el Salt y el río Verde. Datos cuantitativos sobre el ciclo de vida y ecología y otros factores los cuales limitan las poblaciones son necesarios para determinar por qué la distribución de la carpa cola redonda esta declinando en Arizona. Mientras tanto no hay reemplazo para la preservación de un hábitat adecuado.

**Perkins, M.J.\*; Trater, P. and Lentsch, L.D.**

(Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT)

**Habitat use of spotted frog along the Provo River in Utah**

## ABSTRACT

Spotted frog, *Rana pretiosa*, along the Wasatch Front in Utah are currently faced with threats that warrant listing as a threatened species under the Endangered Species Act of 1973, as amended. Major threats include loss and fragmentation of habitat due to water development projects and agricultural practices, non-native species, and lack of life history information. Since little information is known about the life history and habitat use of spotted frog, studies to obtain basic biological information have been identified in the Draft Spotted Frog Conservation Agreement and Strategy as one of the priority actions in Utah. UDWR, in coordination with USU and several federal agencies, is currently implementing genetic, movement and habitat use studies. We are presenting first year results of the habitat use study being conducted on the Heber Valley spotted frog population. The study area encompasses a 10-mile reach of the Provo River between Jordanelle Dam and Deer Creek Reservoir that supports the largest Wasatch Front population of spotted frog. To determine habitat use, macro and micro habitat

(\* indicates author who presented paper at symposium)

evaluations have been conducted for all life stages of spotted frog including egg masses, tadpoles, metamorphs, juveniles, and adults from May 1997 through October 1997. Several methods have been used to help elucidate habitat use including extensive faunal surveys, mark/recapture (pit tags), drift fences with pit fall traps, and telemetry. Preliminary results indicate that different life stages use different habitats during different seasons. Breeding habitat use (egg mass deposition and tadpole development) was generally found in open, shallow water areas. Juveniles were not typically found occupying these same breeding areas during the spring and the adults appeared to remain in these areas only during the breeding season. Summer habitat use by juveniles and adults generally included deeper, cooler habitats with substantial amounts of substrate such as beaver ponds. However, similar studies should be conducted on other populations and in areas that have not been significantly altered from natural conditions. The first year of this study will provide baseline information necessary to implement conservation and management actions such as habitat enhancement projects, identification of suitable habitat, translocations, and reintroductions.

## **Uso de hábitat por la rana manchada en el Río Provo en Utah**

### RESUMEN

La rana manchada, *Rana pretiosa*, a lo largo de Wasatch Front en Utah actualmente está encarando ser listada como especie amenazada bajo el Acta de Especies en Peligro (Endangered Species Act) de 1973, como enmienda. La mayor amenaza incluye la pérdida y la fragmentación del hábitat, debido a proyectos de desarrollo de aguas y prácticas de agricultura, a especies no nativas y a la pérdida de información sobre su ciclo de vida. Ya que poco se conoce sobre el ciclo de vida y el uso del hábitat de la rana manchada, se han realizado estudios para obtener información biológica básica en el Borrador del Acuerdo y Estrategia de Conservación de la Rana Manchada (Draft Spotted Frog Conservation Agreement and Strategy) como una acción primaria en Utah. La UDWR, en coordinación con USU y varias agencia federales, que están implementando estudio genéticos, del movimiento y del uso del hábitat. Presentamos los resultados del primer año de estudios sobre el uso del hábitat de la rana manchada conducido en el Valle Heber. El estudio abarca un tramo de 10 millas del río Provo entre la tarjea Jordanelle y el Reservorio de la quebrada Deer que posee la población más grande de ranas manchadas en Wasatch Front. Para determinar el uso del hábitat, a partir de mayo de 1997 a octubre de 1997 se realizaron evaluaciones del macro y micro hábitat para todos los estadios de vida de la rana manchada, que incluyen, masas de huevos, renacuajos, metamorfos, juveniles y adultos. Se usaron varios métodos para ayudar a elucidar el uso del hábitat que incluyen censos, marcaje/recaptura (tarjetas pit), redes de deriva con trampas de hoyos (pitfall), y telemetría. Los resultados preliminares indican que los diferentes estadios de vida usan hábitats diferentes durante estaciones diferentes. El uso del hábitat de reproducción (deposición de la masa de huevo, y desarrollo del renacuajo) se encontró generalmente en áreas de aguas abiertas, no muy profundas. Los juveniles no se encontraron típicamente ocupando estas áreas de reproducción durante la primavera y los adultos parece que permanecen en estas áreas solamente durante la estación de reproducción. El uso de hábitats de verano por los juveniles y adultos incluyen generalmente hábitats más profundos, más fríos con cantidades suficientes de substratos tales como estanques de castor. Sin embargo, estudios similares deberían de ser realizados en otras poblaciones y en áreas donde no se hallen afectadas considerablemente las condiciones naturales. El primer año de este estudio proveerá información base para implementar las acciones de conservación y manejo, tales como proyectos de ampliación del hábitat, identificación de hábitats propicios, traslocaciones y reintroducciones.

## **Pfeifer, F.K.**

(U.S. Fish and Wildlife Service, Colorado River Fishery Project Office, Grand Junction, CO)

## **Endangered Colorado River fishes (upper basin) annual report**

### ABSTRACT

This report summarizes federal and state activities during 1997 aimed at recovering the endangered razorback sucker, Colorado squawfish, humpback chub, and bonytail in the upper Colorado River basin. Research continued on the life history and seasonal flow needs of these fish in order to facilitate preparation of the Biological Opinions for the re-operation of Flaming Gorge Dam on the San Juan River. These Biological Opinions should be issued in 1998.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

This was the second year of operating the fish ladder at the Redlands Diversion Dam on the Gunnison River, which provides access to fifty miles of historical habitat that has been blocked since 1918. To date over 25 thousand native fish have passed through the ladder including 19 endangered Colorado squawfish in 1997. non-native fish use of the ladder continues to be less than 5% of total number. Construction will begin this month on another fish ladder at the Grand Valley Irrigation Co. Diversion Dam on the Colorado River near Palisade, Colorado, to provide access to historical endangered fish habitat in the upper Colorado River.

Maintenance of refugia populations of endangered fish and propagation of broodstock continues to be an important element of the Colorado Recovery Program. Approximately 3,000 (6-8") razorback suckers were stocked into the San Juan, in addition 100,000 age-0 Colorado squawfish were also released into the San Juan River. The Gunnison River received approximately 4,000 razorback suckers and 8,000-10,000 bonytails will be released into the Colorado River near Moab, Utah this fall. Monitoring programs are in place to evaluate the success of these stocking activities.

The Recovery Program has succeeded in obtaining decrees for instream flow water rights to benefit endangered fish in the Colorado River. Colorado State Water Court issued two decrees that total 881 cfs in the 15-mile reach of the Colorado River. Although the Recovery Program is far from securing all the flows recommended for recovery this was a positive step in the right direction to meet flow requirements.

Control of non-native fish species is another important element of the Recovery Program. Active removal of catfish and centrarchids is occurring on two reaches of the Green River, and catfish and carp removal is ongoing on the San Juan River.

Research to determine the feasibility of restoring flooded bottomland habitat to benefit endangered fish (rather than non-natives) is continuing on the Green and Colorado rivers. Preliminary analysis of data gathered by New Mexico Game and Fish indicate that increasing spring flows out of Navajo Dam may be a means of limiting non-native reproduction in secondary channel habitats in the San Juan River.

## **Informe anual sobre peces en peligro del Río Colorado (Cuenca Alta)**

### RESUMEN

Este reporte resume las actividades federales y del estado, dirigidas a la recuperación del matalote jorobado, la carpa blanca del Colorado, la carpita jorobada y la carpa cola redonda en la cuenca alta del río Colorado durante 1997. Con el fin de facilitar la preparación de la Biological Opinions para el refuncionamiento de la tarjea Flaming Gorge sobre el río San Juan la investigación sobre el ciclo de vida y las corrientes estacionales necesarias para estos peces continúa. Estas Biological Opinions deberían ser emitidas en 1998. Este es el segundo año de funcionamiento de la escalera para peces en la tarjea Redlands Diversion en el río Gunnison, el cual provee acceso a cincuenta millas de hábitat histórico que han sido bloqueadas desde 1918. Hasta ahora cerca de 25 mil peces nativos han pasado a través de la escalera, incluyendo en 1997, 19 carpas blancas del río Colorado en peligro. El uso de la escalera por peces no nativos continua siendo menos del 5% del número total. La construcción de una nueva escalera para peces empezará este mes en la tarjea Grand Valley Irrigation Co. Diversion en el río Colorado, cerca a Palisade, Colorado, para proveer acceso al hábitat de los peces históricos en peligro en la parte alta del río Colorado.

El mantenimiento de un refugio para las poblaciones de los peces en peligro y la propagación de la progenie continúa siendo un elemento importante del Programa de Recuperación del Colorado (Colorado Recovery Program). Aproximadamente 3,000 (6-8") matalotes jorobados fueron introducidos dentro del río San Juan, en suma, 100 000 carpas blancas de Colorado de edad 0 fueron también soltadas en el río San Juan. El río Gunnison recibió aproximadamente 4,000 matalotes jorobados y 8,000-10,000 carpitas cola redonda los cuales serán liberados en el río Colorado cerca a Moab, Utah este otoño. Programas de seguimiento siguen en marcha para evaluar el éxito de estas actividades de introducción. El Programa de Recuperación ha tenido éxito en obtener decretos para los derechos para el flujo de agua para beneficiar peces en peligro en el río Colorado. La Colorado State Water Court (Corte de Agua del Estado de Colorado) emitió dos decretos que totalizan 881 c.f.s. en la milla 15 del tramo del río Colorado. Aunque el Programa de Recuperación está lejos de asegurar todos los flujos de corriente recomendados para la recuperación, este fue un paso positivo en la dirección correcta para alcanzar los requerimientos de corriente.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Otro elemento importante del Programa de Recuperación es el control de las especies de peces no nativos. La eliminación activa de bagre y Centrarchidae están ocurriendo en dos tramos del río Green y la eliminación de la carpa y el bagre están llevándose a cabo en el río San Juan.

Se está continuando la investigación en los ríos Green y Colorado para determinar la factibilidad de restaurar hábitats inundables de tierra de aluvión para beneficiar peces en peligro (en vez de no nativos). Análisis preliminares de datos recogidos por el New Mexico Game and Fish indican que al incrementarse los flujos de primavera fuera de la tarja Navajo puede significar reproducción limitada de los no nativos en los hábitats del canal en el río San Juan.

## **Pister, E.P.**

(Desert Fishes Council)

### **The South Fork Kern River fish barriers**

#### ABSTRACT

Construction and correct functioning of fish barriers can play an indispensable role in the recovery of threatened fishes in streams. California golden trout, *Oncorhynchus a. aguabonita*, in the South Fork Kern River (eastern California), seriously threatened by an invasion of brown trout, *Salmo trutta*, that peaked about 30 years ago, have been brought back from the brink of extinction by a series of barriers constructed at key locations during the past 25 years. This work continues, along with chemical treatment and improved livestock management, as a major means of achieving species recovery.

### **Barreras para peces en el South Fork del Río Kern**

#### RESUMEN

La construcción y funcionamiento apropiado de las barreras para peces pueden jugar un rol importante en la recuperación de peces en las corrientes. Durante los últimos 25 años en la confluencia sur del río Kern (Este de California), la trucha dorada de California, *Oncorhynchus a. aguabonita*, seriamente en peligro por la invasión de la trucha morena, *Salmo trutta*, que aumentó 30 años atrás, ha sido salvada del borde de la extinción por una serie de barreras construidas en ubicaciones claves. Este trabajo continúa paralelamente con tratamientos químicos y mejoramiento del manejo de la crianza, con el propósito principal de lograr la recuperación de la especie.

## **Propst, D.L.**

(New Mexico Department of Game and Fish)

### **Native fish research and management in New Mexico during 1997**

#### ABSTRACT

Research and management of native fishes in New Mexico was focused on the Rio Grande, Pecos, Gila, and San Juan basins (reported in Upper Colorado basin summary). In the Rio Grande drainage, the U.S. Fish and Wildlife Service reached a settlement agreement with the Middle Rio Grande Conservancy District (MRGCD) concerning purported "take" of the federally and state protected Rio Grande silvery minnow. Under the agreement MRGCD was not prosecuted under the Endangered Species Act and MRGCD agreed to provide water to maintain flows in the Rio Grande if drought occurred during 1997. The Rio Grande Silvery Minnow Recovery Plan, drafted by a Recovery Team composed of experts and "stakeholders" is scheduled for public comment during autumn 1997. Research on Rio Grande silvery minnow continued with primary emphasis on monitoring population trends, evaluating effects of various flow regimes on reproduction and recruitment, and determining fate of fish entrained in MRGCD irrigation canals. Efforts to restore Rio Grande cutthroat trout to its historic range continue at a rate of one stream per year. An agreement among resource agencies and New Mexico Trout was formalized for the purpose of encouraging cooperative restoration efforts for native trouts. The Five-Year Pecos River Native Fish Research effort is nearing completion. One product of the effort will be flow recommendations for reservoir operations on the Pecos River with the intent of avoiding negative impacts on the Pecos bluntnose shiner and its habitats. Flow intermittency, block reservoir releases, and habitat modification (a

(\* indicates author who presented paper at symposium)

consequence of reservoir releases) are believed to be the primary threats to the species. A study was initiated to determine spawning periodicity of five Pecos River cyprinids, which comprise a reproductive guild that produce semi-buoyant eggs. Artificial eggs, which approximate the specific gravity of natural cyprinid eggs, were released by the millions to characterize drift rates during flow spikes. Renovation of Mogollon Creek was completed during 1997 and about 1,000 Age-0 Gila trout were stocked into the stream. After three stockings, the Gila trout population in Main Diamond Creek (type locality) appears to be re-establishing. A cooperative agreement among natural resource agencies, New Mexico Trout, and Mesilla Valley Flyfishers to construct a waterfall barrier on Black Canyon was signed. This barrier will protect about 15 km of stream for Gila trout. Annual monitoring of the native fish communities of six permanent sites in the Gila-San Francisco drainage continued. Native fish populations including spikedeace and loach minnow, appear stable only at the Tularosa River site, a location on the San Francisco River, and at a site on West Fork Gila River. At other sites, habitat degradation and non-native fishes are depressing native fish abundance. About 150 Chihuahua chub were taken from Moreno Spring to augment the brood stock held at Dexter National Fish Hatchery. The Moreno Spring Chihuahua chub population has a heavy infestation of yellow grub. Annual monitoring of the fish community of the Mimbres River continues at two locations; The Nature Conservancy Mimbres Reserve supports a small riverine population of Chihuahua chub. A conservation Plan for Zuni bluehead sucker is being prepared. White Sands pupfish populations are regularly monitored under the auspices of the White Sands Pupfish Conservation Team. The University of New Mexico Museum of Southwestern Biology is the primary repository of fishes collected during various fish research activities in New Mexico. Currently it has 35,700 catalogued lots of fishes (1,760,565 specimens). Native fish research, management, and conservation activities in New Mexico are cooperative efforts involving personnel from the Pueblo of Zuni, Navajo Nation, New Mexico Department of Game and Fish, New Mexico State University, UNM-Museum of Southwestern Biology, U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Bureau of Reclamation, U.S. Forest Service, Department of Defense (U.S. Army and U.S. Air Force), U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Park Service, and U.S. Bureau of Land Management, The Nature Conservancy, New Mexico Trout, and Mesilla Valley Flyfishers.

## **Investigación y manejo de peces nativos en Nuevo México durante 1997**

### **RESUMEN**

El manejo y la investigación de los peces nativos en New Mexico ha sido enfocado a las cuencas de los ríos Grande (Bravo), Pecos, Gila y San Juan (reportado en el Resumen de la cuenca de la parte alta del río Colorado). El U.S. Fish and Wildlife Service, llegó a un acuerdo de instalación con el Middle Río Grande Conservancy District (MRGCD) en el drenaje de río Grande, concerniente a la supuesta captura de la carpa plateada del río Grande protegida federalmente y por el estado. Bajo el acuerdo MRGCD no se continuaba bajo el Acta de Especies en Peligro (Endangered Species Act) y MRGCD acuerdos para proveer agua para mantener la corriente en el río Grande si ocurriera una sequía en 1997. El Plan de Recuperación para la Carpa Plateada en el río Grande (Río Grande Silvery Minnow Recovery Plan), el cual ha sido diseñado por un Grupo de Recuperación (Recovery Team) compuesto por expertos y personas interesadas está programado para comentario público durante el otoño de 1997. La investigación sobre la carpa plateada del río Grande enfatiza principalmente inspeccionar las tendencias de las poblaciones, evaluar los efectos de varios regímenes de corrientes sobre la reproducción y el reclutamiento y determinar la entrada gradual de peces en los canales de irrigación del MRGCD. Los esfuerzos por restaurar el rango histórico de la trucha garganta cortada continúan a una tasa de un arroyo por año. Se formalizó un acuerdo entre las agencias de financiamiento y New Mexico Trout con el propósito de incentivar los esfuerzos de restauración cooperativos para las truchas nativas. Los esfuerzos de la Five Year Pecos River Native Fish Research (La Investigación de Cinco Años para Peces Nativos del Río Pecos) están por completarse. Uno de los productos de estos esfuerzos serán las recomendaciones sobre las corrientes para el funcionamiento del reservorio en el río Pecos intentando evitar impactos negativos en la carpa narizona del Pecos y sus hábitats. Se cree que la intermitencia de la corriente, la descarga del bloque de reservorio, y la modificación del hábitat (a consecuencia de la descarga del reservorio) son las principales amenazas para la especie. Para determinar la frecuencia de desove en cinco ciprínidos del río Pecos se inició un estudio, el cual incluía un gremio que produjo huevos semi-flotantes. Huevos artificiales, los cuales tenían una gravedad específica similar a los huevos de ciprínidos silvestres, fueron soltados por millones, para caracterizar la tasa de deriva durante incrementos de corrientes repentinas. En 1997 se completó la renovación de la quebrada Mogollon y cerca de 1000 truchas del Gila de edad 0 fueron introducidas a las corrientes. Luego de tres introducciones de la trucha del Gila la población de la quebrada Main Diamond (localidad tipo) parece que está restablecida. Se firmó un acuerdo cooperativo

(\* indicates author who presented paper at symposium)

entre las agencias de recursos naturales, New Mexico Trout y Mesilla Valley Flyfishers, para construir una barrera en cascada en Black Canyon. Esta barrera protegerá cerca de 15 km de corrientes para la trucha del Gila. Continuaron las inspecciones anuales de las comunidades nativas de peces en seis lugares permanentes en el drenaje del Gila-San Francisco. Las poblaciones de peces nativos, incluyendo la carpa aguja y la carpa locha parecen estables solamente en un lugar del río Tularosa, una localidad en el río San Francisco y al oeste de la confluencia del río Gila. En otros lugares, la degradación del hábitat y los peces no nativos están deprimiendo la abundancia de los peces nativos. Cerca de 150 carpitas del Chihuahua fueron sacadas de los manantiales Moreno para incorporarlas al criadero contenido en el Dexter National Fish Hatchery. La población de carpitas del Chihuahua en la quebrada Moreno posee una infección fuerte de gusanos amarillos. Se continúan las inspecciones anuales de la comunidad de peces en el río Mimbres; la Nature Conservancy Mimbres Reserve apoya una pequeña población ribereña de carpitas del Chihuahua. Se está preparando un Plan para la conservación del matalote cabeza azul de Zuni. Las poblaciones de cachorritos del White Sands son inspeccionadas regularmente bajo los auspicios del grupo White Sands Pupfish Conservation. El Museo de Biología Sudoeste de la Universidad de New Mexico (University of New Mexico Museum of Southwestern Biology) es el depositario principal de los peces colectados durante las actividades de colección en New Mexico. Actualmente éste posee 35,700 lotes de peces catalogados (1,760,565 especímenes). La investigación, manejo, y actividades de conservación de los peces nativos en New Mexico es un esfuerzo cooperativo que incluye a personal del Pueblo de Zuni, Navajo Nation, New Mexico Department of Game and Fish, New Mexico State University, UNM-Museum of Southwestern Biology, U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Bureau of Reclamation, U.S. Forest Service, Department of Defense (U.S. Army and U.S. Air Force), U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Park Service, and U.S. Bureau of Land Management, The Nature Conservancy, New Mexico Trout y Mesilla Valley Flyfishers.

### **Redondo, D.C.; Sponholtz, P.J.; Deason, B.P.; Sychowski, L. and Rinne, J.N.**

(USDA Forest Service, Rocky Mountain Station, Flagstaff, AZ)

#### **The influence of stock tanks on native fishes: Verde River, Prescott National Forest**

##### ABSTRACT

There are over 450 stock tanks in the Prescott National Forest and nearly 40% of these are within the Verde River watershed. Many of these tanks are stocked with non-native sport fishes on a yearly basis by state and government agencies, as well as private citizens. Non-native fishes potentially compete for resources, displace native fishes from optimal habitat, and are a significant source of predation on native species. The Southwest's climatic regime is characterized by periodic flash floods, especially during summer monsoon seasons. We expect these floods cause the overflow of some stock tanks, which could provide a significant input of introduced species into the Verde River. We sampled stock tanks throughout the Verde River watershed using fish sampling techniques (seining and trammel nets) to determine which tanks are possible sources of introduced species into the Verde River. In addition, we conducted interviews with private landowners to determine any sources of undocumented introductions of non-native sport fishes. We will discuss the implications of stock tanks on the management of often rare and endangered native fishes in the Verde River watershed.

#### **Influencia de los tanques de almacén de agua para ganado sobre los peces nativos: Río Verde, Bosque Nacional de Prescott**

##### RESUMEN

Existen más de 450 tanques de almacenamiento para ganado en Prescott National Forest y cerca de 40% de éstos están dentro de la hoya hidrográfica del río Verde. Muchos de estos tanques son abastecidos anualmente con peces no nativos para la pesca recreativa ya sea por el estado o por agencias de gobierno, así como también por ciudadanos privados. Los peces no nativos compiten potencialmente por recursos, desplazan a los peces nativos de los hábitats óptimos y son un recurso de depredación significativa sobre las especies nativas. El régimen climático sudoeste se caracteriza por inundaciones periódicas repetidas, especialmente durante la estación de monzones de verano. Esperamos que estas inundaciones causen el rebasamiento de algunos de los tanques de crianza, lo que proveería una significativa entrada de especies introducidas dentro del río Verde. Con el fin de determinar cuales son los tanques con posibles recursos de especies introducidas muestreamos los tanques de

(\* indicates author who presented paper at symposium)

crianza a lo largo de la hoya hidrográfica del río verde usando técnicas de muestreo de peces (red de barrera y de trasmallo). Adicionalmente, conducimos entrevistas con propietarios privados para determinar cualquier recurso de introducciones indocumentadas de peces no nativos. Discutiremos las implicaciones de los tanques de crianza en el manejo de los peces nativos raros y el frecuente peligro en la hoya hidrográfica del río Verde.

### **Rogers, R.S.\* and McKinney, T.**

(Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Page, AZ)

#### **Spawning by flannelmouth sucker in the main-channel Colorado River between Lee's Ferry and Glen Canyon Dam**

##### ABSTRACT

Flannelmouth sucker (*Catostomus latipinnis*) aggregate throughout the Colorado River and its tributaries below Lee's Ferry, but spawning is thought to occur primarily, if not exclusively, in tributaries. Arizona Game and Fish documented spawning during 1997 on a main-channel gravel bar located between Lee's Ferry and Glen Canyon Dam (Glen Canyon). Viable eggs were expelled by flannelmouth sucker during spawning, but few eggs were recovered from spawning gravels, and none were found on substrate in deeper water downstream from the spawning bar. During 1997, we netted 374 flannelmouth sucker and PIT-tagged 253 (32% recaptures) in the Glen Canyon tailwater. Several fish were recaptured on the Glen Canyon spawning bar that were captured in previous years on or near known spawning areas in the Paria and Little Colorado Rivers.

#### **El desove del matalote boca de franela en el cauce principal del Río Colorado entre Lee's Ferry y la Presa Glen Canyon**

##### RESUMEN

El matalote boca de franela (*Catostomus latipinnis*) se congrega a lo largo del río Colorado y sus tributarios por debajo de Lee's Ferry, pero se piensa que el desove ocurre principalmente, si no es que exclusivamente, en los tributarios. En 1997 el Arizona Game and Fish documentó el desove en un canal principal de canto rodado localizado entre Lee's Ferry y la tarjea Glen Canyon (Cañon Glen). Durante el desove, el matalote boca de franela arrojó huevos viables, pero se recuperaron pocos huevos de los desoves en canto rodado y no se encontró ninguno sobre el substrato en aguas mas profundas corriente abajo del banco de desove. Durante 1997, atrapamos en redes 374 matalotes boca de franela y marcamos 253 (32% recapturas) en el relave del Cañon Glen. Varios peces que fueron capturados en otros años volvieron a ser recapturados en el banco de desove en el Cañon Glen cerca o en el área de desove, capturadas en años previos en áreas conocidas de los ríos Paria y Little Colorado.

### **Rosenfield, J.A.\* and Kodric-Brown, A.**

(Biology Department, University of New Mexico)

#### **Behavioral and ecological forces driving introgression between Pecos pupfish and sheepshead minnow**

##### ABSTRACT

Introgression between Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, and sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*, in the Pecos River was first documented in the early 1980's. Introgression is believed to have begun when a small number of sheepshead minnows were introduced into the Pecos River by anglers. Since that time, rapid and geographically extensive introgression has occurred which now threatens to extirpate the Pecos pupfish. The forces encouraging the spread of the *C. variegatus* genome have not been explored, but may include increased growth, dispersal, or physical tolerances of hybrids, and/or sexual selection for hybrid phenotypes. We present a research program for uncovering the causes of this explosive introgression and preliminary results of species recognition experiments.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## **Fuerzas ecológicas y de comportamiento que conducen a la introgresión entre el cachorrillo Pecos y el bolín**

### RESUMEN

La introgresión entre el cachorrillo de Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, y el bolín, *Cyprinodon variegatus*, en el río Pecos fue documentada primero a principios de los 1980's. Se cree que la introgresión empezó cuando un número pequeño de bolines fue introducido por pescadores en el río Pecos. Desde este tiempo, una rápida introgresión geográfica ha ocurrido, lo cual ahora amenaza extirpar la población de cachorrillos del Pecos. No se han explorado las fuerzas que animan el desplazamiento del genoma de *C. variegatus*, pero tal vez incluyan crecimiento rápido, dispersión o tolerancia de híbridos y/o selección sexual para fenotipos híbridos. Presentamos un programa de investigación para descubrir las causas de esta introgresión explosiva y resultados preliminares de los experimentos de reconocimiento de las especies.

### **Sada, D.W.**

(Environmental Studies Program, University of Nevada, Las Vegas)

## **Habitat and demography of Cottonball Marsh pupfish, *Cyprinodon salinus milleri*, as indicators of design requirements to construct refuges and rehabilitate degraded habitats**

### ABSTRACT

Cottonball Marsh is a spring-fed wetland that covers approximately 260 hectares of the Death Valley floor. Aquatic habitat covers much of the wetland during winter, but less than 10 percent during late spring, summer, and early autumn. Persistent aquatic habitat in 1993 and 1994 was limited to approximately 50 small pools and spring brooks located within an area 2 km long and 300 m wide. Mean area covered by each habitat was estimated to be approximately 40 m<sup>2</sup>. Most winter habitat was less than 1-cm deep and infrequently used by fish. Absence of non-native species and cultural modifications indicates that Cottonball Marsh is one of the least altered aquatic habitats in the western U.S.. Six pupfish habitats and populations were seasonally sampled six times during 1993 and 1994. Microhabitat observations were made in four habitats during winter and spring. Fish were most abundant during spring and summer when aquatic habitat size was smallest, and least abundant in winter. Temporal variation in abundance was little more than one order of magnitude and each population had a different demography. Relationships between habitat characteristics and fish abundance, body condition, and adult:juvenile sex ratios indicate that these differences may be attributed to unique morphometry and water chemistry of each habitat. Habitat-demography relationships were not consistent with predictions of Instream Flow Incremental Methodology where fish size, abundance, and body condition increase with habitat depth. Regression analysis indicates that Cottonball Marsh pupfish demography is influenced by habitat heterogeneity, where largest fish, age-class distribution, and abundance are greater in diverse habitats. Refuges constructed for pupfish conservation should include undercut banks, areas of flowing water, and areas of variable depths.

## **Hábitat y demografía del cachorrillo de Cottonball Marsh, *Cyprinodon salinus milleri*, como indicadores en el diseño de necesidades para la construcción de refugios y rehabilitación de hábitats**

### RESUMEN

El pantano Cottonball es un manantial alimentador de tierras pantanosas que abarca aproximadamente 260 hectáreas de las tierras del valle Death. El hábitat acuático cubre mucha de la tierra pantanosa durante el invierno, pero menos del 10 por ciento a finales de primavera, verano y principios del otoño. Los hábitats acuáticos persistentes fueron muy escasos en 1993 y 1994. Aproximadamente se localizaron 50 lagunas pequeñas y arroyos dentro de un área de 2 km de largo y 300 m de ancho. Se estimó que el área promedio cubierto por cada hábitat era aproximadamente 40 m<sup>2</sup>. Muchos de los hábitats de invierno fueron menos de 1 cm de profundidad y fueron usados infrecuentemente por peces. La ausencia de especies no nativas y modificaciones culturales indican que el pantano Cottonball es uno de los hábitats acuáticos menos alterados en el oeste de los E.U. Seis hábitats y poblaciones de cachorrillos fueron muestreados estacionalmente seis veces durante 1993 y 1994. Se realizaron

(\* indicates author who presented paper at symposium)



observaciones del microhábitat en cuatro hábitats durante el invierno y la primavera. Los peces fueron más abundantes durante la primavera y el verano cuando el tamaño del hábitat acuático fue muy pequeño y menos abundantes en invierno. La variación temporal en abundancia fue más pequeña en orden de magnitud y cada población tuvo diferente demografía. Las relaciones entre las características del hábitat y la abundancia de peces, condición del cuerpo y la tasa sexual adulto:juveniles indican que estas diferencias pueden ser atribuidas únicamente a la morfometría y la química del agua en cada hábitat. Las relaciones hábitat-demográficas no fueron consistentes a las predicciones de Instream Flow Incremental Methodology (Metodología de Flujo Incremental en la Corriente) donde el tamaño del pez, abundancia y condición del cuerpo se incrementa con la profundidad del hábitat. El análisis de regresión indica que la demografía del cachorrillo del pantano Cottonball está influenciada por la heterogeneidad del hábitat, donde los peces grandes, la distribución de la edad-clase, y la abundancia es más grande en áreas diversas. Los refugios construídos para la conservación del cachorrillo deberían incluir bancos socavados, áreas con corrientes de agua y áreas de profundidad variable.

### **Seitz, A.M.; Toline, C.A. and Lentsch, L.D.**

(AMS and CAT - Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan UT; LDL - Utah State Division of Wildlife Resources, Salt Lake City, UT)

#### **Molecular variation among populations of *Rana pretiosa* (western spotted frog) in Utah**

##### ABSTRACT

*Rana pretiosa* (western spotted frog) populations in the state of Utah occur in two geographically isolated regions, the West Desert and the Wasatch Front, that are ecologically distinct. Therefore, there is not only limited opportunity for gene flow, but likely differential selection pressures between the two sites. *Rana pretiosa* decline in Utah may be associated with a variety of human-induced environmental changes. In the Wasatch Front, habitat destruction, waterway development and introduction of non-native species have severely decreased the number of *R. pretiosa*, while West Desert populations appear to be stable. To design an effective conservation strategy for this species, genetic and morphological differences within and among these two sites are being quantified. Preliminary RAPD analysis indicates genetic differentiation between populations and clustering patterns that do not correlate with geographic isolation. Current studies include quantifying mtDNA and morphological variation within and among sites, as well as life-history (age-structure) assessments. These data combined are being used to design local recovery programs.

#### **Variación molecular entre poblaciones de *Rana pretiosa* (rana manchada del oeste) en Utah**

##### RESUMEN

En el estado de Utah las poblaciones de *Rana pretiosa* (la rana manchada del oeste) ocurren en dos regiones geográficamente aisladas, el Desierto West y el Frente Wasatch, que son ecológicamente distintas. Por consiguiente, no hay solamente una oportunidad limitada para el flujo genético, sino también presiones de selección diferencial entre los dos lugares. El declive de la *Rana pretiosa* en Utah puede estar asociado con la variedad de cambios del medio ambiente inducidos por el hombre. En el frente Wasatch, la destrucción del hábitat, el desarrollo de la vía del agua y la introducción de especies no nativas han reducido drásticamente el número de *R. pretiosa*, mientras que en el desierto West las poblaciones parecen ser estables. Para diseñar una estrategia de conservación efectiva para esta especie, las diferencias genéticas y morfológicas dentro y entre estos dos lugares fueron cuantificadas. Análisis preliminares de RAPD indican diferenciación genética entre poblaciones y patrones de agrupamiento que no se correlacionan con el aislamiento geográfico. Los estudios actuales incluyen cuantificación de ADNmt y de variación morfológica dentro y entre lugares, así como también estimaciones del ciclo de vida (edad-estructura). Estos datos combinados están siendo utilizados para diseñar programas de recuperación local.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Smith, D.**

(Smith-Root, Inc., Vancouver, WA)

**Electric fish barriers**

## ABSTRACT

Electric barriers are a valuable tool in the arsenal for controlling fish movement. Smith-Root has developed an effective design which is in use in at least 25 locations around the United States. Four of those are in Arizona and guard connections between the Central Arizona Project aqueduct and canals of other water projects to prevent movement of fish from the aqueduct into those canals and then on into the surface waters of the Gila River basin. Others are in use to control movement of anadromous fishes into rearing facilities and to prevent fish from becoming entrained in water intakes for various human facilities.

Effective operation and maintenance are important in the use of electric barriers. Standard operating procedures have been developed for each barrier, tailored to the specific situation and use. These procedures include regular inspections and repair, backup systems, and emergency procedures for notification and response if outages occur.

**Barreras eléctricas para peces**

## RESUMEN

Las barreras eléctricas son una herramienta valiosa en el arsenal para controlar el movimiento de peces. Smith-Root ha desarrollado un diseño efectivo el cual se usa en, por lo menos, 25 localidades alrededor de Estados Unidos. Cuatro de estas están en Arizona y vigilan las conexiones entre el acueducto Central Arizona Project (Proyecto Arizona Central) y los canales de otros proyectos de agua para prevenir los movimientos de peces desde el acueducto a estos canales y luego a las aguas superficiales de la cuenca del río Gila. Otros son usados para controlar el movimiento de peces anádromos dentro de criaderos y para prevenir que los peces sean arrastrados a tomas de agua de varios servicios humanos.

El funcionamiento efectivo, y el mantenimiento, son importantes en el uso de las barreras eléctricas. Se han desarrollado procedimientos para el funcionamiento estandarizado en cada barrera, la cual está hecha a la medida de la situación específica y el uso. Este procedimiento incluye inspecciones regulares y reparación, sistemas repetidos y procedimientos de emergencia para la notificación y respuesta si ocurrieran interrupciones en el servicio.

**Sowka, P.A.\* and Brunkow, P.E.**

(PAS - Arizona State University, Center for Environmental Studies, Tempe, AZ; PEB - Arizona State University, Department of Zoology, Tempe, AZ)

**Effects of stocking density and size variability on growth and survival of cage-cultured bonytail chub, *Gila elegans***

## ABSTRACT

Bonytail chub, *Gila elegans*, is currently the most endangered of endemic Colorado River fishes due primarily to predation by introduced fishes and habitat loss. Captive propagation appears to be one of the only viable methods for preventing extinction of bonytail chub. We examine the effects of stocking density and initial size variability on growth and survivorship of juvenile bonytail reared in floating cages for a period of four months. Use of cage culture has the advantages of being relatively inexpensive as well as allowing the possibility of rearing these endangered fish even in sites that contain predatory fish. We used three stocking densities as well as three levels of fish size variability in this experiment. We found that bonytail stocked at low and intermediate densities grew larger and experienced higher survivorship than those stocked at high density. We also observed that fish stocked in low size variability populations were generally smaller than fish stocked in high size variability populations; effects of initial size variability on survivorship were weaker. Results of this study suggest that stocking juvenile bonytail in cages at approximately 18 - 22 fish/m<sup>3</sup> using individuals representing a wide

(\* indicates author who presented paper at symposium)

range of body sizes would maximize growth and survivorship. We also offer recommendations on enclosure design.

### **Efectos de densidad de siembra y variabilidad en talla sobre el crecimiento y sobrevivencia de la carpita elegante, *Gila elegans*, criada en jaulas flotantes**

#### RESUMEN

La carpita elegante, *Gila elegans*, es actualmente uno de los peces endémicos más amenazados en el río Colorado, principalmente debido a la depredación de peces introducidos y la pérdida del hábitat. La propagación cautiva parece ser uno de los únicos métodos viables para prevenir la extinción de la carpita elegante. Examinamos el efecto de la densidad de sembrar y la variabilidad del tamaño inicial sobre el crecimiento y la sobrevivencia de carpita elegante juvenil criada en jaulas flotantes en periodos de cuatro meses. El uso de jaulas de cultivo tiene la ventaja de ser relativamente barato, así también ofrece la posibilidad de criar estos peces en peligro en lugares que contienen peces depredadores. En este experimento usamos tres densidades de sembrar, así como también tres niveles de variabilidad en el tamaño de peces. Encontramos que la carpita elegante sembrada a densidades intermedias y bajas crecía más grande y experimentaba mayor sobrevivencia que aquéllas sembradas a densidades altas. También observamos que los peces sembradas en poblaciones de menor variabilidad en el tamaño fueron generalmente más pequeños que las poblaciones de peces sembradas con mayor variabilidad en el tamaño; los efectos de la variabilidad tamaño inicial sobre la sobrevivencia fueron muy débiles. Los resultados de este estudio sugieren que la siembra de las carpitas elegantes juveniles en jaulas de aproximadamente 18-22 peces/m<sup>3</sup> usando individuos un rango amplio de tamaños de cuerpo maximizaría el crecimiento y la sobrevivencia. También ofrecemos recomendaciones sobre el diseño de las jaulas.

### **Sponholtz, P.J. and Rinne, J.N.**

(U.S. Forest Service, Flagstaff, AZ)

### **Natural and anthropogenic influences on fishes: Verde River, Arizona**

#### ABSTRACT

The effects of floods, stream channel morphology, introduced fishes, and livestock grazing in a riparian zone were examined at four sites on the Verde River in central Arizona. This work is part of a ten-year, ongoing project assessing the natural and anthropogenic impacts on native fish populations in the Verde River. Measurements of channel morphology indicated that, at the downstream sites, streambank vegetation and overhanging banks were significantly less than upstream sites. In addition, channel width was 50% less and current velocity was 75% higher at the upstream sites. Fish populations were significantly different between upstream and downstream sites and populations have steadily decreased from 1994-1997. Community composition of C and E type channels indicate that introduced species such as yellow bullhead (*Ameiurus natalis*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) occupy E type channels and may displace natives into less desirable habitats. Preliminary results from this study suggest that there are differential responses of both stream channels and fish populations to natural and anthropogenic factors.

### **Influencias naturales y antropogénicas sobre peces: Río Verde, Arizona**

#### RESUMEN

Este trabajo es parte de un proyecto de diez años que evalúa los impactos naturales y antropogénicos en las poblaciones de peces nativos en el río Verde. Las medidas de la morfología del canal indicaron que corriente abajo, la vegetación estancada y los bancos sobrecargados eran significativamente menores que corriente arriba. Adicionalmente el ancho de los canales corriente arriba fue 50% menor y la velocidad de la corriente era 75% más alta. La población de peces fue significativamente diferente corriente arriba y corriente abajo y las poblaciones presentan un continuo decrecimiento desde 1994-1997. La composición de la comunidad de canales tipo C y E indicaron que las especies introducidas tales como bagre cabeza de toro amarilla (*Ameiurus natalis*) y la lobina boca chica (*Micropterus dolomieu*) ocuparon canales tipo E y pueden desplazar nativos a hábitats

(\* indicates author who presented paper at symposium)

menos deseables. Los resultados preliminares de este estudio sugieren que existen respuestas diferenciales en los canales de corrientes y en la población de peces a los factores naturales y antropogénicos.

## Stefferud, J.A.

(USDA Forest Service, Tonto National Forest, Phoenix, AZ)

### Area report for lower Colorado River

#### ABSTRACT

Twenty-one researchers and managers working with native fishes in the lower Colorado River drainage in Arizona were requested to provide brief information regarding work that had been accomplished under their direction during the past year. Following are summaries of responses received.

At Northern Arizona University, caudal fin clippings of Little Colorado spinedace, *Lepidomeda vittata*, from wild and captive stocks were used to determine if the captive population had changed genetically during three years of isolation. Preliminary results from DNA analysis showed little genetic diversity between the three captive cohorts sampled, nor between the Rudd Creek donor population and the captive stock. Future genetic comparisons will be made using fin clippings from fish from East Clear Creek, Chevelon Creek, and Little Colorado River.

U.S. Fish and Wildlife Service: Pinetop Fish Health Center provided general fish health support services to Willow Beach National Fish Hatchery in their efforts to propagate bonytail, *Gila elegans*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*. At the Arizona Field Office, a Habitat Conservation Plan for Yaqui chub, *Gila purpurea*, Yaqui catfish, *Ictalurus pricei*, and longfin dace, *Agosia chrysogaster*, in the Yaqui basin is close to completion. This is a cooperative effort between a private landowner, Arizona State University, U.S. Fish and Wildlife Service, and Coronado National Forest. Implementation of the Biological Opinion on the Central Arizona Project water delivery project is underway (details are noted below). Similar measures may be effected for the Santa Cruz River, which was left out of the first consultation. Work with the Forest Service has resulted in plans to develop long-term solutions to road impacts on the Blue River and its native aquatic community, and improved grazing management on the upper Verde River.

Bureau of Reclamation: Several projects were cost-shared with Arizona State University and Arizona Game and Fish Department this year. They include a status survey of a newly-discovered population of loach minnow, *Rhinichthys cobitis*, in the Black River drainage, taxonomy and status of introduced crayfishes in the Gila River basin, geo-referencing of native and non-native fish collection localities in Arizona, the role of the major histocompatibility gene complex in pathogen resistance of Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis occidentalis*, construction of educational display/refuge desert pupfish, *Cyprinodon macularius*/Gila topminnow ponds at the Phoenix Zoo and ASU campus, and development of propagation techniques for small-bodied minnows of the Gila River basin. Reclamation is implementing the Biological Opinion of the Fish and Wildlife Service on the Central Arizona Project water delivery project. This involves extensive monitoring in streams and CAP canals, barrier construction on Aravaipa Creek and San Pedro River, the first of 25 annual funding transfers to FWS for recovery and non-native species control, and development of an information/education program directed to conservation of native fishes.

Arizona Game and Fish Department's Research Branch is studying the biology of roundtail chub, *G. robusta*, in the Verde River with an emphasis on determining an aging method, life history and population parameters (densities, survival rates, length and age at maturity, time of spawning), demand by anglers, and extent of predation by non-native smallmouth bass, *Micropterus dolomieu*, and flathead catfish, *Pylodictis olivaris*. Roundtail chub is a game fish in Arizona and is listed as a "Species of Special Concern", thus it has very strict regulations governing take (1 fish daily bag limit, fish must be >13" (33 cm)). Accomplishments during the first field season included successful hatchery spawning of wild-caught roundtail chubs. An estimated 7,700 fry were stocked into a grow-out pond and appeared healthy as of mid-August. This known-age cohort will be used to validate the use of otoliths, scales, and possibly other bony structures as a means of aging the fish. Data have also been collected on spawning biology. Analysis of stomachs from non-native fish has begun, but no data analyses have been completed. The Department has also proposed changes in angling regulations in order to protect native fishes. These include closure of certain streams to angling, liberalized changes in bag limit of non-native fishes, and restrictions on use of baitfish in selected reaches.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

USDA Forest Service: A major effort this year that involved several members of the Council was to assess the effects of Forest Plan implementation on four threatened fishes: spikedace, *Meda fulgida*, loach minnow, Little Colorado spinedace, and Sonora chub, *Gila ditaenia*. The FWS had indicated that Forest Service activities may be jeopardizing these species. Nearly 200 projects on five national forests were reviewed for their effects on the species and habitats, about 1/3 were found to be causing direct, short-term effects. As a result, special funding was allocated to remedy many of the projects, and more specific and enlightened direction was incorporated into Forest Plans. Results are documented in "Effects Determinations for Loach Minnow, Spikedace, Little Colorado Spinedace, and Sonora Chub on National Forests in the Southwestern Region". Scientists from the Rocky Mountain Station have begun a multi-faceted and -partnered research program on the upper Verde River. This ecosystem project is an attempt to integrate research, State and Federal management agencies, private landowners, and stakeholders in an effort to understand the functioning and processes of the river and its catchment, determine its state of equilibrium, and develop management strategies to ensure sustainability of the river. This effort grew out of the Station's investigations into the fish community, an ongoing project that was reported on last year in La Paz. Other projects in the Verde drainage include fish surveys of stock tanks and impoundments, a survey of the longitudinal distribution of fishes in the river, and investigations into riverine fish-habitat relationships as affected by cattle grazing. About one mile of the upper Verde River was acquired with Land and Water Conservation Funds this year. Exceptional efforts are being made by the Prescott National Forest to control off-road vehicle use in the riparian corridor. Due to continuing drought conditions and revised management emphasis, no cattle were permitted to graze on 35 miles of the upper Verde River this year. Several allotment management plans have directed the removal of cattle from the riparian corridor until proper functioning conditions are achieved. Others are in the process of being revised to reflect a management emphasis on improved riparian health. This effort should improve habitat conditions for the native fish community there, including spikedace. Habitat for native fisheries on the Apache-Sitgreaves National Forests, including the threatened loach minnow in the Blue River drainage is being enhanced by revision of term permits and allotment management plans to exclude cattle from riparian areas. Efforts to reduce impacts caused by roads in Blue River and San Francisco drainages are underway. A project to reduce impacts on habitat of Sonora chub on Coronado National Forest was begun this year. It will result in closure of a road and dispersed camping area that directly impact occupied habitat, and adjustment of grazing management to enhance riparian and watershed conditions in drainages occupied by the chub.

## Reporte de Area para el bajo Río Colorado

### RESUMEN

El año pasado se pidió una breve información sobre el trabajo que vienen realizando veintiún investigadores y administradores en peces nativos en la parte baja del drenaje del río Colorado en Arizona. Los siguientes son los resúmenes de las respuestas recibidas.

En la Northern Arizona University (Universidad del Norte de Arizona) se usaron marcas en la aleta caudal en poblaciones naturales y cautivas de la carpita de espina del Little Colorado, *Lepidomeda vittata*, con el fin de determinar si la población cautiva cambió genéticamente durante tres años de aislamiento. Los resultados preliminares del análisis de ADN mostraron poca diversidad genética entre las tres cohortes cautivas muestreadas, y ninguna entre la población donante de la quebrada Rudd y la población cautiva almacenada. Se realizarán futuras comparaciones genéticas usando cortes en las aletas de los peces de las quebradas East Clear, Chevelon y el río Little Colorado.

U.S. Fish and Wildlife Service: El Pinetop Fish Health Center (Centro de Salud para peces de Pinetop) brindó servicios médicos de soporte al Willow Beach National Fish Hatchery en sus esfuerzos de propagar la carpita elegante, *Gila elegans*, y el matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*. En la cuenca del Yaqui, la Arizona Field Office está muy cerca de terminar un Plan de Conservación del Hábitat para la carpita del Yaqui, *Gila purpurea*, bagre del Yaqui, *Ictalurus pricei*, y carpita aleta larga, *Agosia chrysogaster*. Este es un esfuerzo cooperativo entre propietarios privados, la Arizona State University (Universidad Estatal de Arizona), el U.S. Fish and Wildlife Service (Servicio de Peces y Vida Silvestre de EU) y el Coronado National Forest (Bosque Nacional Coronado). La Implementación de la Opinión Biológica sobre el Proyecto en Arizona Central sobre abastecimiento de agua está en marcha (los detalles están anotados más abajo). Medidas similares pueden ser tomadas en el río Santa Cruz, el cual no fue incluido en la primera consulta. El trabajo con el Servicio de Bosques (Forest Service)

(\* indicates author who presented paper at symposium)

conllevará a planes de desarrollo a largo plazo para encaminar los impactos en el río Blue y su comunidad acuática y mejorar el manejo del pastoreo en la parte alta del río Verde.

Bureau of Reclamation: Este año varios proyectos fueron compartidos en costo con la Arizona State University y Arizona Game and Fish Department. Ellos incluyen un censo del estado de una población recientemente descubierta de carpa locha, *Rhinichthys cobitis*, en el drenaje del río Black, la taxonomía y el estado de camarones introducidos en la cuenca del río Gila, la georeferencia de las localidades de colección de peces nativos y no nativos en Arizona, el rol del complejo mayor de genes histocompatibles en la resistencia patogénica del guatopote de Sonora, *Poeciliopsis occidentalis occidentalis*, la construcción de un despliegue educacional/estanques para el refugio del cachorrito del desierto, *Cyprinodon macularius*/Guatopote de Sonora en el Zoológico Phoenix y el campus de la ASU, y el desarrollo de técnicas de propagación para cachorritos de cuerpo pequeño de la cuenca del río Gila. La Restauración está implementando la Opinión Biológica del Servicio de Peces y Vida Silvestre en el Proyecto de Arizona Central sobre el abastecimiento de agua. Este incluye inspecciones extensivas en corrientes y canales CAP, construcciones de barreras sobre la quebrada Aravaipa y el río San Pedro, el primero de 25 transferencias anuales de fondos a FWS para la recuperación y control de especies no nativas, y el desarrollo de un programa de información/educación dirigida a la conservación de peces nativos.

La Arizona Game and Fish Department's Research Branch (Sección del Departamento de Investigación y Recreación de Peces en Arizona) está estudiando la biología de la carpa cola redonda, *G. robusta*, en el río Verde con énfasis en determinar un método para reconocer la edad, ciclo de vida, y parámetros de población (densidad, tasa de sobrevivencia, longitud y edad de madurez, tiempo de desove), demanda de pescadores, y periodo de depredación de las introducidas lobina boca chica, *Micropterus dolomieu*, y bagre cabeza plana, *Pylodictis olivaris*. La carpa cola redonda es un pez recreativo en Arizona y está listada como una "Especie de Preocupación Especial", por lo que tiene estrictas regulaciones tomadas por el gobierno (1 pez pescado por persona por día, el pez debe ser >13" (33 cm)). Satisfactoriamente, durante la primera estación de campo se lograron criaderos de desove de carpas cola redonda cogidas al estado silvestre. Se estimaron 7,700 crías almacenadas en estanques de crecimiento las cuales hasta mediados de agosto estaban saludables. Esta cohorte de edad conocida será usada para validar el uso de otolitos, escamas y posiblemente otras estructuras óseas como un guía para reconocer la edad de los peces. También se colectaron datos sobre la biología de desove. Se han comenzado los análisis estomacales de peces no nativos, pero el análisis de los datos todavía no ha sido completado. El Departamento también ha propuesto cambios en las regulaciones de pesca con caña con el fin de proteger los peces nativos. Esto incluye cerrar ciertas corrientes para la pesca con caña, liberalizar los cambios en el límite de peces no nativos pescados por persona, y restringir el uso de peces-carnadas en tramos seleccionados.

USDA Forest Service: Un gran esfuerzo realizado por varios miembros del Consejo fue estimar los efectos de la implementación del Plan Forestal en cuatro peces amenazados; carpa aguja, *Meda fulgida*, carpa locha, carpita de espina del Little Colorado y la carpita de Sonora, *Gila ditaenia*. El FWS ha indicado que las actividades del Servicio de Bosques pueden estar poniendo en peligro estas especies. Se revisaron los efectos de cerca de 200 proyectos en cinco bosques nacionales sobre las especies y hábitats, se encontró que cerca de 1/3 causan efectos directos a corto plazo. Como resultado, se dispusieron fondos especiales para remediar muchos de los proyectos, y específicamente se incorporaron direcciones esclarecedoras dentro de los planes del Bosque. Los resultados son documentados en "Efectos de determinación para carpa aguja, carpa locha, carpita de espina del Little Colorado y la carpita de Sonora en Bosques Nacionales en la Región Sudoeste". Científicos de la Estación de las Montañas Rocosas (Rocky Mountain Station) empezaron un programa de investigación multifacética y de consorcio en la parte alta del río Verde. Este proyecto para el ecosistema es una tentativa para integrar la investigación, las agencias de manejo Estatal y Federal, los propietarios privados y los depositarios de una apuesta. Es un esfuerzo para entender el funcionamiento y el proceso del río y su captación, determinar su estado de equilibrio y las estrategias de desarrollo para el manejo con el fin de asegurar el sostenimiento del río. Este esfuerzo se amplió desde la Estación de Investigación a la comunidad pesquera, un proyecto en marcha que fue reportado el año pasado en La Paz. Otros proyectos en el drenaje del Verde incluyen censos de peces de los tanques de almacenamiento y represas, un censo de la distribución longitudinal de peces en el río, e investigaciones de las relaciones ribereñas de peces-hábitat afectadas por el pastoreo del ganado. Este año se adquirió cerca de una milla de la parte alta del río Verde con fondos de Land and Water Conservation (Conservación de Tierra y Agua). El Prescott National Forest (Bosque Nacional Prescott) ha realizado un esfuerzo excepcional para controlar el uso de vehículos fuera de caminos en el corredor ribereño. Este año debido a la continua condición de seca y al énfasis de manejo revisado, no se permitió el pastoreo del ganado en 35 millas de la parte alta del río Verde. Varios

(\* indicates author who presented paper at symposium)

planes de manejo han sido dirigidos al traslado de ganado del corredor ribereño hasta que se llegue a una condición apropiada de funcionamiento. Otros están en proceso de ser revisados para reflejar el énfasis del manejo sobre el mejoramiento del ambiente ribereño. Este esfuerzo mejoraría las condiciones del hábitat para la comunidad de peces, incluyendo la carpa aguja.

El Hábitat de peces nativos en el Bosque Nacional de Apache-Sitgreaves (Apache-Sitgreaves National Forests), incluye la amenazada carpa locha en el drenaje del río Blue ha sido agrandada para la revisión de permisos y planes de manejo de asignación para sacar ganado de áreas ribereñas. Varios esfuerzos por reducir los impactos causados por el paso del río Blue y el drenaje del San Francisco se encuentran en marcha. Este año comenzó un proyecto para reducir el impacto en el hábitat de la carpita de Sonora en el Bosque Nacional Coronado. Este resultará en la clausura del camino y el área de campamento que impacta directamente al hábitat ocupado, y el ajuste del manejo del pastoreo, para mejorar el ambiente ribereño y las condiciones de la hoya hidrográfica en los drenajes ocupados por la carpita.

## Stefferd, J.A.

(USDA Forest Service, Tonto National Forest, Phoenix, AZ)

### Fish barriers as a management tool: conservation of southwestern trouts

#### ABSTRACT

The status and distribution of three trouts native to Arizona and New Mexico (Rio Grande cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki virginalis*, Gila trout, *Oncorhynchus gilae*, and Apache trout, *Oncorhynchus apache*) has declined during the past century due to invasion by non-native trouts (brown trout, *Salmo trutta*, cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki*, and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*). Pure populations of native trout survived only where natural barriers prevented upstream invasion by non-native trouts, and where non-native trouts weren't stocked. Efforts by management agencies to prevent further spread of the non-native trouts into extant or reclaimed habitats of the native species usually require locating natural barriers or constructing new barriers to upstream migration. During the past few decades more than 25 barriers have been constructed to protect populations of the native trouts in southwestern streams.

Natural waterfall barriers provide the best protection for trout populations. They typically have substantial height, are in generally inaccessible locations, and are unlikely to be washed out during floods. Extended dry reaches that flow water only during exceptional runoff, and then into non-trout-bearing waters are also effective barriers. Of constructed barriers, most have been of rock-masonry or gabion basket construction to provide a waterfall two to three meters high. By necessity, most are in accessible areas and thus subject to anglers moving non-native trouts above them, and many have been damaged during runoff or became ineffective due to the changes they induced in stream channel morphology. Knowledge and consideration of the stream's hydrologic and geomorphologic characteristics is necessary for proper site selection, design, and construction of an effective barrier.

Use of fish barriers to isolate selected populations of native trout from invasion by other competing trouts is an effective tool for sustaining species, at least in the short-term. In the long-term, however, extra efforts may be required to ensure genetic integrity of those species. By necessity, early management efforts focused on sustaining these species through isolation in numerous small headwater populations where security was good, but where external events could have catastrophic consequences on habitat and populations. Use of protective barriers segregated the target species in an array of non-connected and fragmented habitats spread across the landscape, thus blocking potadromy and natural interchange of genetic material. Current management emphasis is moving towards protection of complete drainages with multiple tributaries in order to prevent localized extinction of ecologically-significant units by natural events. This will also allow for at least limited gene flow within the stream hierarchy, thus decreasing potential for local population divergence. In the arid southwest, the number of hydrologically-complex drainages available for conversion to native trout waters is limited by topography, climate, and human-induced factors. Monitoring and human intervention to ensure genetic integrity of the species will remain an important part of their conservation and management.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## Barreras para peces como herramienta de manejo: conservación de truchas del suroeste

### RESUMEN

El estado y la distribución de tres truchas nativas en Arizona y New Mexico (trucha garganta cortada del río Grande, *Oncorhynchus clarki virginalis*, trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae*, y trucha Apache, *Oncorhynchus apache*) han declinado durante el siglo pasado, debido a la invasión de truchas no nativas (trucha morena, *Salmo trutta*, trucha garganta cortada, *Oncorhynchus clarki*, y trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*). Las poblaciones de truchas nativas puras sobrevivieron solamente donde las barreras naturales previnieron la invasión por las truchas no nativas río arriba, y donde las truchas no nativas no fueron almacenadas. Con el fin de prevenir el esparcimiento de las truchas no nativas dentro de los hábitats actuales o recuperados de las truchas nativas los esfuerzos de las agencias de manejo usualmente requieren ya sea localizar barreras naturales o construir nuevas barreras para la inmigración río arriba. En las décadas pasadas se construyeron mas de 25 barreras para proteger las poblaciones de truchas nativas en las corrientes del sudoeste.

Las cascadas como barreras naturales proveen la mejor protección para las poblaciones de truchas. Estas típicamente tienen alturas substanciales, están generalmente en ubicaciones inaccesibles, y no son fáciles de ser lavadas durante inundaciones. Otras barreras efectivas son los tramos secos extensos en los que el flujo del agua solamente existe durante escurrimientos excepcionales y en donde la presencia de truchas es ausente. Muchas de las barreras construidas han sido de albañilería en roca o construcción de gavión para proveer una cascada de dos a tres metros de altura. Por necesidad, muchas de estas están en áreas accesibles y así, sujetas al movimiento de los pescadores de caña de las truchas no nativas, y muchas de estas áreas han sido dañadas durante escurrimientos o se han vuelto inefectivas debido a los cambios que los pescadores indujeron en la morfología de los canales de corriente. El conocimiento y la consideración de las características hidrológicas y geomorfológicas de las corrientes son necesarios para la selección apropiada del lugar, el diseño y la construcción de una barrera efectiva.

El uso de las barreras de peces para el aislamiento de poblaciones seleccionadas de truchas nativas contra la invasión de la competencia de otras truchas es una herramienta efectiva para el sostenimiento de las especies, por lo menos a corto plazo. Sin embargo, a largo plazo, tal vez se requieran mayores esfuerzos para asegurar la integridad genética de estas especies. Por necesidad, los esfuerzos de manejo se enfocaron en el sostenimiento de estas especies a través del aislamiento de poblaciones pequeñas en las nacientes donde la seguridad es buena, pero donde los eventos externos pueden tener consecuencias catastróficas en el hábitat y las poblaciones. El uso de las barreras protectoras segregó a las especies objetivo en una serie de hábitats no conectados y fragmentados desplegados a lo largo del paisaje, así bloqueando la potadromia y en intercambio natural de material genético. El énfasis actual en el manejo está dirigiéndose hacia la protección de drenajes completos con tributarios múltiples, para así prevenir la extinción localizada de unidades ecológicas significativas por eventos naturales. Esto también permitirá al menos limitar el flujo genético dentro de la jerarquía de la corriente, disminuyendo así el potencial para la divergencia de poblaciones locales. En las regiones áridas del sudoeste, el número de drenajes disponibles hidrológicamente complejos para la conversión de aguas para las truchas nativas está limitado a la topografía, clima y a los factores inducidos por el hombre. Las inspecciones y la intervención humana para asegurar la integridad genética de las especies serán una parte importante de su conservación y manejo.

## Stein, J.R.; Heinrich, J.E.; Sjoberg, J.C.; Martinez, C.; Werdon, S.J.; Byers, S. and St. George, D.

(JRS and JCS - Nevada Division of Wildlife, Region III, Las Vegas, NV; JEH - Nevada Division of Wildlife, Region III, Boulder City, NV; CM - U.S. Fish and Wildlife Service, Region 1, Nevada State Office, Las Vegas, NV; SJW and SB - U.S. Fish and Wildlife Service, Region 1, Nevada State Office, Reno, NV; DS - Ash Meadows National Wildlife Refuge, NV)

### Southern Nevada eco-region report

#### ABSTRACT

The southern Nevada eco-region has at least forty native fish. Thirty of these are described species, and the remaining are described and undescribed subspecies of speckled dace, *Rhinichthys osculus*, tui chubs, *Gila bicolor*, and White River springfish, *Crenichthys baileyi*. During the last 12 months, the contributors to this Abstract have been involved with at least 75 percent of the fish types.

(\* indicates author who presented paper at symposium)



Quarterly Pahrnat roundtail chub, *Gila robusta jordani*, counts were initiated on the River Ranch in November 1996. The initial results show a wide population flux at the survey site. The lowest count was 141 chub in January 1997. The highest count was 811 chub in August 1997. The majority of the juvenile chub leave the system between November and December. The January survey showed adult chub sequestered to cold water inflow areas and below a barrier in the system.

Twenty-six juvenile chub were sent to Dexter National Fish Hatchery to augment the genetic viability of the existing refugium population. Tissue samples were taken from the population at the River Ranch and it was requested of the Dexter Facility to provide fin clips from the refugium population. This is part of a project that will examine micro-satellite markers for the purpose of looking at possible micro-evolutionary divergence and buildup of deleterious alleles in refugium populations.

There are current negotiations for a formal agreement with the representatives of the River Ranch for a type of habitat conservation agreement. The agreement focuses on the removal of the barrier in the system, replacing it with another structure and creating off-site water for livestock.

At Ash Spring in Pahrnat Valley the White River springfish, *Crenichthys baileyi baileyi*, population was estimated at 11,312 this is up slightly from the 1996 estimate of 10,309. A trapping study indicates a shift in the springfish to exotic ratio of 7.8 % in 1996 to 1.5 % in 1997. The Hiko White River springfish, *Crenichthys baileyi hiko*, count in Crystal Spring found 207 springfish.

The only Pahrnat Valley speckled dace were counts conducted were in connection with the chub counts on the River Ranch. No fish were observed in November, only 15 fish were found in January, 2,500-5,000 fish were surveyed in May and 250 fish were surveyed during the August survey. A three-year project was initiated to look at the Pahrnat Valley speckled dace genetics in relation to the rest of the speckled dace complex in the state.

Twelve White River spinedace, *Lepidomeda albivallis*, were counted during a March survey of the Flag Springs System at Kirch Wildlife Management Area. Ten fish were found in North Flag Spring outflow and two in the Middle Flag Spring outflow. This count represents a drop from September 1996 when 68 spinedace were found in the Middle Flag Spring outflow. Surveys are scheduled for the first week of August, 1997.

The remainder of Sunnyside Creek was chemically treated to remove largemouth bass. Two hundred bass were killed. The portion of Sunnyside Creek which was treated is found immediately below the currently occupied White River spinedace habitat at the Flag Springs complex.

The White River springfish found at Hot Creek, *Crenichthys baileyi thermophilis*, have responded to the largemouth bass removal efforts, and the population is estimated to be at least 50,000 fish. Four largemouth bass were removed below the dike barrier that was constructed in 1995. Springfish and juvenile bullfrogs were found during stomach content analysis.

The Railroad Valley Springfish, *Crenichthys nevadae*, at the Lockes Ranch area were estimated in July 1997. At Hay Corral Spring the estimate was 2,943 + 514 ( $p = 0.95$ ). At Big Spring the population estimate was 895 + 385 ( $p = 0.95$ ). At North Spring the population estimate was 1,080 + 359 ( $p=0.95$ ). At Reynolds Spring the population was estimated to be 800 fish.

Little Warm Springs at Duckwater had a Railroad Valley Springfish estimate of 6,082 fish. Surveys conducted at Big Warm Springs estimated the population to be less than 500 fish. The springfish make up less than 1 percent of the fish population. The remainder are exotic aquaria fish. School Springs has a large population of springfish, estimated at 2,500 fish.

The three ponds at Chimney Hot Springs Refugium were dug out to original size, this increased the available habitat and open water by more than 75 percent. A large population of springfish was found at a natural hot spring 1,000 meters to the north of Chimney Hot Springs. This is suspected to be an illegal introduction.

Muddy River 1997 surveys in the Warm Springs area indicate that roundtail chub, *Gila seminuda*, numbers are down substantially. This decrease can be attributed to the removal of a power diversion dam and the resulting encroachment of blue tilapia, *Tilapia aurea*, into upstream waters. Numbers of Moapa dace, *Moapa coriacea*, have also declined. The populations of Moapa White River springfish, *Crenichthys baileyi moapae*, are steady. Surveys in 1996 of the Moapa speckled dace, *Rhinichthys osculus moapae*, estimated 6,800 fish over their seven miles of distribution. Initial plans have been made for chemical eradication of the blue tilapia in the Muddy River.

Virgin River fishes surveys during the fall and spring woundfin, *Plagopterus argentissimus*, or Virgin River roundtail chub, *Gila seminuda*, were not captured in Nevada. In December and April 1997, 4,700 woundfin, received from Dexter National Fish Hatchery and Technology Center, were marked with wire tags and released in

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Nevada reaches of the Virgin River. Several marked woundfin were recaptured in March and June, but as seen with past stocking, marked fish are present in only low numbers several months after release.

Virgin River spinedace, *Lepidomeda mollispinis mollispinis*, from Mormon Well, Arizona were transferred to a tributary of Beaver Dam Creek below Shroeder Reservoir.

Razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, netting on Lake Mead was limited to assistance to a contract study. Six hundred larval fish were taken by NDOW for rearing and grow-out. In 1997, 5 large fish from Floyd Lamb State Park were released into Lake Mead. Razorback suckers are also reared at the Boulder City Golf Course ponds.

Pahrump poolfish, *Empetrichthys latos latos*, surveys at the Corn Creek refugium indicated a population of 400-600 fish, representing a substantial drop in the population. This is due to a combination of a recent illegal introduction of crayfish and the habitat becoming more confined by encroaching Typha. The population of poolfish at The Spring Mountain was estimated at  $9,682 + 927$  ( $p=0.95$ ). The three populations at the Shoshone Ponds refugium were estimated at  $302 + 75$  ( $p=0.95$ ) fish in the north pond,  $1,713 + 403$  ( $p=0.95$ ) in the middle pond, and  $1,600 + 148$  ( $p=0.95$ ) in the stock pond. There is currently a cooperative agreement being pursued with two golf courses in Las Vegas to establish two refugia for Pahrump poolfish in irrigation reservoirs.

Meadow Valley Wash estimates were conducted at five survey sites for desert suckers and speckled dace in Meadow Valley Wash, three sites, and Clover Creek, two sites. Estimates ranged from 5,486 to 19,195 speckled dace per mile and 0 to 10,120 desert suckers per mile. The highest numbers were found at Elgin in Meadow Valley Wash.

At Ash Meadows National Wildlife Refuge population estimates were conducted for all springs. Over 22,000 non-native fish were removed from refuge waters in 1996, and 10,000 additional by August 1997. At Point of Rocks, artificial ponds which contained largemouth bass were filled in. The King's Pool outflow was rechannalized to create a stream which resembles meandering system. Largemouth bass have since reinvaded King's Pool. Crystal Spring was diverted into one-half mile of historic stream channel between the spring pool and the refuge office.

The Devils Hole pupfish census in the spring of 1997 found only 161 fish. This represents a substantial drop from past estimates. This finding has curtailed all research activities in the hole until the fall 1997 census. The Hoover Dam refugium is tentatively scheduled to receive refugium fish for a test in October 1997.

The intermediate valleys in Nevada were also sampled for native fish. Tui chubs, *Gila bicolor* ssp., were surveyed in Little Fish Lake Valley and in Hot Creek Valley. The chub were present at two locations in Little Fish Lake Valley and only on location in Hot Creek Valley. Speckled dace locations were visited in Monitor Valley. Fish were found at two locations, below Diana's Punch Bowl and at the Pott's homestead.

Amargosa toad, *Bufo nelsoni*, surveys continued through the year. Over 200 adult toads have been identified in the survey areas. Mark-recapture estimates indicate that the population may be substantially higher. Crystal Spring was dug out in order to provide more open water habitat. Reproduction has occurred in the improved habitat. Pioneer seep was also improved by digging open water sites. The Cooperative agreement has gone through another review draft and is expected to be signed by January 1998.

## Reporte para la eco-región Sur de Nevada

### RESUMEN

La eco-región sur de Nevada tiene por lo menos cuarenta peces nativos. Treinta de ellos son especies descritas y los restantes son subespecies descritas y no descritas de la carpa pinta, *Rhinichthys osculus*, carpita tui, *Gila bicolor* y el tiro del manantial, *Crenichthys baileyi*.

Durante los 12 meses pasados los contribuidores de este Resumen han trabajado por lo menos con 75% de estos tipos de peces.

En noviembre de 1996 se iniciaron conteos trimestrales de la carpa cola redonda del Pahranaagat, *Gila robusta jordani* en el río Ranch. Los resultados iniciales muestran un flujo de población amplia en el lugar censado. El conteo más pequeño fue de 141 carpas en enero de 1997. El conteo mas alto fue de 811 carpas en agosto de 1997. La mayoría de las carpas juveniles abandonaron el sistema entre noviembre y diciembre. El censo de enero mostró carpas adultas atrapadas en áreas de influjo de aguas frías y debajo de las barreras en el sistema.

Veintiséis carpas juveniles fueron enviadas al Criadero Nacional de Peces en Dexter (Dexter National Fish Hatchery) para incrementar la variabilidad genética de la población existente del refugio. Se tomaron muestras de

(\* indicates author who presented paper at symposium)

tejidos en la población del río Ranch y se pidió a la planta en Dexter la provisión de cortes de aletas de la población en refugio. Esto es parte de un proyecto que examinará marcadores microsatélites con el propósito de buscar posibles divergencias microevolutivas y establecer alelos deletéreos en las poblaciones de refugio.

Actualmente se llevan a cabo negociaciones para un acuerdo formal para la conservación del hábitat con los representantes del río Ranch. El acuerdo enfoca el removimiento de la barrera en el sistema, reemplazándolo con otra estructura y creando una toma de agua para ganado.

En Ash Spring en el valle de Pahrnatagat, se estimó una población de 11,312 del tiro del manantial del río White, *Crenichthys baileyi baileyi*, la cual es un poco mayor a la de 1996 estimada en 10,309. Un estudio de trampeo indica un cambio en el tiro de manantial de una tasa exótica de 7.8% en 1996 a 1.5% en 1997. El conteo del tiro de agua de Hiko en el manantial Crystal en el río White, *Crenichthys baileyi hiko*, fue de 207 tiros de manantial.

La única carpa pinta en el valle Pahrnatagat donde se realizaron los conteos estuvo en contacto con las carpitas del río Ranch. Ningún pez fue observado en noviembre, solamente 15 peces fueron encontrados en enero, 2,500-5,000 peces fueron censados en mayo y 250 peces fueron censados en agosto. Se inició un proyecto de tres años para ver la genética de la carpa pinta del valle de Pahrnatagat con relación al resto del complejo de carpa pinta en el estado.

Doce carpitas de espina del río White, *Lepidomeda albivallis*, fueron contadas durante un censo en el mes de marzo en el Sistema de Manantiales Flag (Flag Springs System) en Kirch Wildlife Management Área. Diez peces fueron encontrados en el flujo North Flag Spring y dos en el flujo Middle Flag Spring. Este conteo representa una caída desde septiembre de 1996 cuando 69 carpitas de espina fueron encontradas en el flujo Middle Flag Spring. Se han programado censos para la primera semana de agosto de 1997.

El resto de la quebrada Sunnyside fue tratada químicamente para extirpar la lobina de boca grande. Se mataron doscientas lobinas. La porción tratada de la quebrada Sunnyside se encuentra inmediatamente debajo del hábitat de la carpita de espina de río White en el complejo de manantiales de Flag.

El tiro de manantial del río White encontrado en la quebrada Hot, *Crenichthys baileyi thermophilis*, ha respondido a los esfuerzos de extirpación de la lobina boca grande, y se estimó una población de por lo menos 50,000 peces. Cuatro lobinas boca grande fueron extirpadas debajo del dique de la barrera que fue construida en 1995. Durante los análisis estomacales se encontraron tiros de manantial y rana toro.

En julio de 1997 se estimó el área del tiro de manantial del valle Railroad, *Crenichthys nevadae*, en el rancho Lockes. En el manantial Hay Corral el estimado fue de 2,943 + 514 ( $p = 0.95$ ). En el manantial Big la población estimada fue de 895 + 385 ( $p = 0.95$ ). En el manantial North la población estimada fue de 1,080 + 359 ( $p=0.95$ ). En el manantial Reynolds la población estimada fue de 800 peces.

El manantial Little Warm en el Duckwater tuvo tiros de manantial del valle Railroad de 6,082 peces. Censos conducidos en el manantial Big Warm estimaron una población de por lo menos 500 peces. El tiro de manantial representa menos de 1 por ciento de la población de peces. El resto son peces exóticos de acuario. El manantial School tiene la población más grande de tiro de manantial, estimando 2,500 peces.

Los tres estanques de los manantiales del Refugio Chimney Hot fueron excavados a su tamaño original, esto incrementó el tamaño de hábitat disponible y de agua en más del 75 por ciento. Una población grande de tiro de manantial fue encontrada en un manantial termal natural 1,000 metros al norte del manantial Chimney Hot. Parece ser que esta es una introducción ilegal.

Los censos en el área de los manantiales Warm en el río Muddy indican que el número de carpita cola redonda, *Gila seminuda*, esta decreciendo sustancialmente. Este decrecimiento puede ser atribuido a la remoción de una tarjea de desviación de poder y la invasión resultante de la tilapia azul, *Tilapia aurea*, en aguas río arriba. El número de carpa de Moapa también ha decrecido. La población de tiro de manantial de Moapa en el río White, *Crenichthys baileyi moapae*, es estable. Censos en 1996 de la carpa pinta del Moapa, *Rhinichthys osculus moapae*, estimaron 6,800 peces en sus siete millas de distribución. Se han realizado planes iniciales para la erradicación química de la tilapia azul en el río Muddy.

Durante los censos de peces en la primavera y otoño en el río Virgin, en Nevada, no se capturaron carpitas afiladas, *Plagopterus argentissimus*, o carpitas cola redonda del Virgen, *Gila seminuda*. En diciembre y abril de 1997, se recibieron 4,700 carpitas afiladas en el Criadero Nacional de Peces de Dexter (Dexter National Fish Hatchery) y el Centro de Tecnología (Technology Center), los cuales fueron marcados con etiquetas de metal y soltadas en tramos del río Virgin en Nevada. Varias carpitas afiladas fueron recapturadas en marzo y junio, pero

(\* indicates author who presented paper at symposium)

como se ha visto en grupos pasados, los peces marcados están presentes solo en cifras bajas varios meses después de ser soltados.

La carpita de espina del río Virgin, *Lepidomeda mollispinis mollispinis*, de Mormon Well, Arizona fue transferida a un tributario de la quebrada de la tarjea Beaver debajo del Reservorio Shroeder.

El trampeo con redes del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el lago Mead fue limitado a la asistencia de un contrato de estudio. Seiscientas larvas de peces fueron tomadas por NDOW para la crianza y el crecimiento. En 1997, 5 peces grandes del Floyd Lamb State Park fueron soltados en el lago Mead. El matalote jorobado también fue criado en estanques del Boulder City Golf Course.

Los censos del cachorrillo de Pahrump, *Empetrichthys latos latos*, en la quebrada refugio Corn indicaron una población de 400-600 peces, representando una caída substancial en la población. Esto es debido a la combinación de una introducción ilegal reciente de camarones y al hábitat que se volvió mas confinado para el traspaso de *Typha*. Se estimó una población de tiro de poza en la montaña Spring de 9,682 + 927 ( $p=0.95$ ). Las tres poblaciones en los estanques del refugio Shoshone estimadas fueron 302 + 75 ( $p=0.95$ ) peces en el estanque norte, 1,713 + 403 ( $p=0.95$ ) en el estanque medio, y 1,600 + 148 ( $p=0.95$ ) en el estanque almacén. Actualmente hay un acuerdo cooperativo que se quiere llevar a cabo en dos campos de golf en Las Vegas para establecer dos refugios para el cachorrillo de Pahrump en los reservorios de irrigación.

Se condujeron estimados en Meadow Valley Wash en cinco lugares censados para matalote del desierto y para la carpa pinta en tres lugares en Meadow Valley Wash, y en dos lugares en Clover Creek. Los estimados fluctúan entre 5,486 a 19,195 carpa pinta por milla y 0 a 10,120 matalotes del desierto por milla. El número mas alto fue encontrado en Elgin en Meadow Valley Wash.

En Ash Meadows National Wildlife Refuge las poblaciones estimadas fueron conducidas en todos los manantiales. En 1996, mas de 22,000 peces no nativos fueron extraídos de las aguas del refugio, y en agosto de 1997 unas 10,000 adicionales. En el Point of Rocks, se llenaron estanques artificiales, los cuales contenían lobina boca grande. El flujo King's Pool fue re canalizado para crear una corriente que parecía un sistema serpenteante. Desde ahí la lobina boca grande reinvadió King's Pool. El manantial Crystal fue desviado en la mitad de milla de corriente del canal entre las pozas del manantial y la oficina del refugio.

El censo del cachorrillo en el Devil' Hole en la primavera de 1997 solamente encontró 161 peces. Esto representa una caída substancial de los estimados pasados. Estos estimados han reducido todas las actividades de investigación en la poza hasta el censo del otoño de 1997. El refugio de la tarjea Hoover está programado para recibir tentativamente peces para su refugio de prueba en octubre de 1997.

Los peces nativos también fueron muestreados en los valles intermedios de Nevada. Se censaron carpitas tui, *Gila bicolor* ssp en Little Fish Lake Valley y en Hot Creek Valley. Las localidades para la carpa pinta fueron visitadas en el valle Monitor. Los peces se encontraron en dos localidades, por debajo de Diana's Punch Bowl y en la propiedad de Pott.

Los censos del sapo Amargosa, *Bufo nelsoni*, continuaron a lo largo del año. Mas de 200 sapos adultos fueron identificados en las áreas censadas. Estimados de marcaje-recaptura indicaron que la población puede ser sustancialmente alta. El manantial Crystal fue excavado para proveer mas hábitats de agua abierta. Ocurrieron reproducciones en el área de hábitat mejorado. También se mejoró el escurrimiento precursor cuando se cavaron sitios de agua abierta. El acuerdo Cooperativo ha pasado otra revisión del borrador y se espera que sea firmado en enero de 1998.

## **Stockwell, C.A.\* and Pittenger, J.S.**

(CAS- Savannah River Ecology Laboratory, Aiken, SC and Department of Zoology, North Dakota State University, Fargo, ND; JSP - Conservation Services Division, New Mexico Department of Game and Fish, Sante Fe, NM)

### **Historic and genetic evidence for the recognition of two Evolutionarily Significant Units of the White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa***

#### ABSTRACT

The native range of the White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*, included aquatic habitats within the basin of Pleistocene Lake Otero, which had a probable maximum stand of 1,250 m. Three habitats within this basin are currently occupied by White Sands pupfish; Malpais Spring, Salt Creek and Lost River. The only other extant

(\* indicates author who presented paper at symposium)

population of pupfish occurs outside of the native range at Mound Spring. Historical information suggests that only the Salt Creek and Malpais Spring populations are native. Pupfish were introduced to Mound Spring between 1967 and 1973, and fish were introduced to Lost River in 1970. The sources of these populations were not documented. To further investigate the relationships among these four populations, we used allozymes and microsatellites. Thirty-six percent of the observed variation in microsatellite and allozyme loci occurred among populations. The mean genetic distance between Malpais Spring and the other three populations was high (0.635) compared to the mean distance among the other three populations (0.164). This was due to the fixed or nearly fixed difference in allele frequency at one allozyme locus (Hk-A) and two microsatellite loci (WSP 02 and WSP 11). Indeed, 10 alleles were resolved at WSP11, but none of these were shared between the Malpais Spring population and the other three populations. These data suggest the existence of two Evolutionarily Significant Units for the White Sands pupfish, the Malpais strain and the Salt Creek strain. These findings are consistent with the hypothesis that the Lost River and Mound Spring populations were introduced and were derived from the native Salt Creek strain. Because, the Salt Creek strain has been replicated, our data suggest that conservation efforts focus on the Malpais Spring strain.

### **Evidencia histórica y genética para el reconocimiento de dos Unidades Evolutivas Significantes del cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa***

#### RESUMEN

El rango natural del cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa*, incluye hábitats acuáticos dentro de la cuenca del Lago Otero del Pleistoceno, el cual tuvo una base máxima probable de 1,250 m. Dentro de esta cuenca el cachorrillo de White Sands actualmente ocupa tres hábitats; el manantial Malpais, la quebrada Salt y el río Lost. La otra población existente del cachorrillo ocurre fuera del rango nativo del manantial Mound. La información histórica sugiere que solamente las poblaciones de la quebrada Salt y el manantial Malpais son nativas. El cachorrillo fue introducido en el manantial Mound entre 1967 y 1973, y en el río Lost los peces fueron introducidos en 1970. La proveniencia de estas poblaciones no ha sido documentada. Para investigar las relaciones entre estas cuatro poblaciones usamos aloenzimas y microsatélites. Treinta y seis por ciento de la variación observada en los loci microsatelites y de aloenzimas ocurrieron entre las poblaciones. El promedio de la distancia genética entre el manantial Malpais y las otras tres poblaciones fue alto (0.635) comparado al promedio de la distancia entre las otras tres poblaciones (0.164). Esto se debió a la fijación o diferencia casi fija en la frecuencia de alelos en un locus de la aloenzima (Hk-A) y dos loci microsatelites (WSP 02 and WSP 11). En efecto, 10 alelos fueron determinados a WSP 11, pero ninguno de estos fue compartido entre la población del manantial Malpais y las otras tres poblaciones. Estos datos sugieren la existencia de dos Unidades Evolutivas Significativas (Evolutionarily Significant Units) para el cachorrillo de White Sands, la casta Malpais y la casta de la quebrada Salt. Estos encuentros son consistentes con la hipótesis que las poblaciones del río Lost y del manantial Mound fueron introducidas y fueron derivadas de la casta de la quebrada Salt. Ya que la casta de la quebrada Salt ha sido replicada, nuestros datos sugieren que los esfuerzos para la conservación deberían enfocarse en la casta del manantial Malpais.

### **Stone, D.M.\* and Gorman, O.T.**

(U.S. Fish and Wildlife Service, Flagstaff, AZ)

### **Diel patterns of near-shore habitat use by native fishes in the Little Colorado River near Grand Canyon, Arizona: evidence of piscivory by adult humpback chub.**

#### ABSTRACT

We investigated habitat use in humpback chub (*Gila cypha*) and speckled dace (*Rhinichthys osculus*) in the lower Little Colorado River (LCR) over the period 1992-1995. Fish sampling was conducted using small hoopnets ("mini hoop nets"; 50 cm x 100 cm, 6 mm nylon mesh) set in a regular sampling grid. Nets were spaced at 4 m intervals along cross-channel transects that were spaced at 20 m intervals. At ends of each transect, 2 Standard Gee's minnow traps were set in edge habitat too shallow for minihoopnets (<25 cm). Nets/traps were set for 24 hours, pulled, and then reset along new transects in an upstream direction. Up to 22 transects covering ~500 m of stream were sampled during monthly field trips from March-September. Nets/traps were checked in the

(\* indicates author who presented paper at symposium)

morning (within 2 hrs of sunrise) and in the evening (within 2 hrs of sunset) to evaluate diel patterns of habitat use. Habitat use was evaluated from measurement of habitat variables in a 20 pt grid around each minihoopnet and 4 points around each minnow trap.

We found that speckled dace (SPD) and young-of-year (YOY) humpback chub (HBC) were largely diurnally active while adult HBC were largely nocturnally active during clear base-flow and elevated turbid flow conditions. YOY fish were significantly associated with shorelines/emergent edges, shallower depths and slower currents during the day. During the day, adult HBC (>180 mm TL) were more common near the bottom of deep, mid-channel habitats, whereas at night, adult HBC were significantly associated with nearshore YOY habitats. At night, YOY HBC shifted into nearshore areas of greater depth containing more structure, current and eddy complexes. Diel habitat shifts by YOY HBC were most pronounced during clear, base flow conditions. At night, SPD moved significantly farther from shorelines and emergent edges, into deeper areas consisting of more cobble and faster currents. This pattern suggests a displacement of small fish from their diurnal habitats during nocturnal periods by the presence of adult HBC.

Adult HBC were significantly associated with nets containing small (<90 mm TL) fish at night compared to day. Of 46 observed cases of mortality of small fish from our samples, 76% occurred at night and 40% of these occurred in nets containing adult HBC. In addition to finding small fish dead in nets, we observed five cases of predation of adult HBC on small fish (small fish were regurgitated during handling). In minnow traps, where adult HBC were never captured, we did not observe any mortalities of small fish. Densities of small fish declined during the spring-summer sampling periods when densities of large HBC were greatest. Densities of small fish recovered in mid-summer following spring spawning when YOY were large enough to be captured (>30 mm TL). These patterns of habitat use, mortality, and declining densities of small fish are consistent with the hypothesis that large HBC in the LCR are piscivorous.

### **Patrones diarios en el uso de hábitats ribereños por peces nativos en el Río Little Colorado cerca del Gran Cañon, Arizona: evidencia de ictiofagia por parte de los adultos de carpita jorobada**

#### RESUMEN

En el periodo de 1992-1995 se investigó el uso del hábitat de la carpita *jorobada* (*Gila cypha*) y la carpa pinta (*Rhinichthys osculus*) en la parte baja del río Little Colorado (LCR). El muestreo de peces se llevó a cabo usando pequeños cercos (pequeñas redes con anzuelos; 50 cm x 100 cm, 6 mm malla de nylon) colocados en cuadrículas regulares de muestreo. Las redes estuvieron separadas a intervalos de 4 m a lo largo de los transectos de los canales transversales que estaban separados a intervalos de 20 m. Al final de cada transecto, 2 trampas Standard Gee's para carpas fueron colocadas al borde del hábitat más bajo con minicercas (<25 cm). Las redes/trampas fueron colocadas por 24 horas, jaladas, y después recolocadas a lo largo de un nuevo transecto en dirección río arriba. Desde marzo-septiembre más de 22 transectos que cubren ~500 m de la corriente fueron muestreadas durante viajes de campo mensuales. Para evaluar los patrones del uso del hábitat se controlaron las redes/trampas en la mañana (durante las 2 primeras horas después de la salida del sol) y en la noche (durante las 2 primeras horas después de la puesta del sol). Se evaluó el uso del hábitat a partir de mediciones de variables del hábitat en cuadrículas de 20 pt alrededor de cada minicerca y 4 puntos alrededor de cada trampa de carpas.

Encontramos que la carpa pinta (SPD) y la carpita jorobada (HBC) juveniles de un año (YOY) se encontraban activas mayormente durante el día mientras que los adultos HBC se encontraban activos mayormente por la noche durante corrientes de base claro y en condiciones de corriente elevadamente turbias. Los peces YOY estaban asociados significativamente a las orillas/bordes emergentes, de baja profundidad y corrientes lentas durante el día. Durante el día, los adultos de HBC (>180 mm TL) fueron más comunes cerca al piso profundo, hábitats del canal medio, pero durante la noche, los adultos de HBC estuvieron asociados con los hábitats de los YOY cerca a la orilla. Por la noche, YOY HBC se trasladaron a áreas cercanas a la orilla de mayor profundidad que contenían estructura compleja, corrientes y remolinos. Los cambios de hábitat diel YOY HBC fueron más pronunciados en condiciones claras y de caudal bajo. Por la noche, SPD se movió más lejos de las orillas y bordes emergentes, hacia áreas consistentes más profundas de guijón y corrientes más rápidas. Este patrón sugiere un desplazamiento de los peces pequeños desde sus hábitats diurnos durante periodos nocturnos debido a la presencia de HBC adultos.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Los adultos HBC estuvieron significativamente asociados por la noche con las redes que contenían peces pequeños (<90 mm TL) comparados con los del día. De 46 casos de mortalidad de peces pequeños observados en nuestras muestras, 76% ocurrieron por la noche y 40% de estos ocurrieron en redes que contenían adultos de HBC. Además de encontrar peces muertos pequeños en las redes, observamos cinco casos de depredación de adultos de HBC en peces pequeños (los peces pequeños fueron vomitados durante la captura). En trampas de carpas, donde HBC adultos no fueron capturados nunca, no observamos mortalidad en los peces pequeños. La densidad de los peces pequeños declinó durante el periodo de muestreo en la primavera-verano cuando las densidades de HBC grandes fueron mayores. La densidad de los peces pequeños se recuperó en la mitad del verano siguiendo el desove de primavera cuando los YOY fueron suficientemente grandes para ser capturados (>30 mm TL). Estos patrones del uso del hábitat, mortalidad, y declive en las densidades de peces pequeños son consistentes con la hipótesis de que los HBC grandes en el LCR son piscívoros.

### **Thompson, P.D.\*; Lentsch, L.D.; Chart, T.E. and Crowl, T.A.**

(PDT and LDL - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT; TEC - Utah Division of Wildlife, Moab, UT; TAC - Department of Fish and Wildlife, Utah State University, Logan, UT)

#### **Catfish and centrarchid removal efforts in the lower and middle Green River, Utah**

##### ABSTRACT

Developing and implementing management options for controlling non-native fish impacts in the Upper Colorado River Basin has recently become a high priority within the Upper Colorado River Basin Recovery Implementation Program. This has initiated a large scale preliminary removal effort in 1997 on approximately 30 miles of the Green River with the primary target species being channel catfish and centrarchids (green sunfish, smallmouth bass, and black crappie). The effort has been headed by the Utah Division of Wildlife Resources in conjunction with Utah State University. Most gear types are being explored in 1997 to determine which ones will most effectively capture the target fish species and have the least impact on the native species, particularly the endangered Colorado squawfish, razorback sucker, and humpback chub. These gear types will then be utilized in 1998 and 1999 to continue removal efforts if deemed effective. Preliminary data on methods, species, numbers, pounds of non-native fishes caught, as well as native bi-catch will be presented.

#### **Esfuerzos para eliminar bagres y centrarchidos en las partes bajas y medias del Río Green, Utah**

##### RESUMEN

El desarrollo y la implementación de las opciones de manejo para el control del impacto de los peces no nativos en la parte alta de la cuenca del río Colorado recientemente han sido de alta prioridad en el Programa de Implementación de la Cuenca Alta del río Colorado (Upper Colorado River Basin Recovery Implementation Program). Esto inició un esfuerzo preliminar de remoción a gran escala en 1997, aproximadamente 30 millas del río Green con el objetivo principal en las especies bagre del canal y los centrárquidos (pez sol, lobina boca chica, robalo). El esfuerzo fue iniciado por el Utah Division of Wildlife Resources en conjunto con la Utah State University. Varios aparatos fueron examinados en 1997 para determinar cuales serían más efectivos en la captura de las especies de peces objetivos y a la vez tener menos impacto en las especies nativas, particularmente las especies en peligro carpa blanca, matalote jorobado, y carpita jorobada. Estos aparatos tipo serán utilizados en 1998 y 1999 para continuar los esfuerzos de remoción si se consideran efectivos. Se presentarán datos preliminares sobre los métodos, especies, números, libras de peces que deben ser capturados, así como también la captura de los peces nativos.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Tibbets, C.A.\*; Dowling, T.E. and Gustaveson, S.**

(CAT and TED - Arizona State University)

**Distribution of genetic variation in the Eagle Creek (Gila drainage, AZ) population of *Agosia chrysogaster***

## ABSTRACT

*Agosia chrysogaster* is widespread throughout Sonoran Desert river drainages. Genetic studies in the Gila drainage of Arizona and New Mexico support the assertion that *A. chrysogaster* is capable of long distance dispersal leading to panmictic populations. Multiple samples of *A. chrysogaster* from the headwaters of Eagle Creek to its confluence with the Gila River were collected in 1991, 1993, and 1994 and surveyed for genetic variation. Results indicate a stable cline at multiple allozyme loci and yearly variation in mtDNA haplotype frequencies. Hypotheses explaining the distribution of variation, and their support by the data, will be discussed.

**Distribución de la variación genética en poblaciones de *Agosia chrysogaster* de Eagle Creek (cuenca del Río Gila, Arizona)**

## RESUMEN

La *Agosia chrysogaster* está diseminada a lo largo de los drenajes del río Sonoran Desert. Estudios genéticos en el drenaje del Gila de Arizona y New Mexico apoyan la aseveración de que *A. chrysogaster* es capaz de una dispersión a distancias largas conllevando a poblaciones panmícticas. En 1991, 1993 y en 1994 se colectaron y censaron varias muestras de *A. chrysogaster* desde las cabeceras de la quebrada Eagle hasta su confluencia con el río Gila para determinar la variación genética. Los resultados indican una clina estable en múltiples loci de aloenzimas y una variación anual en las frecuencias de haplotipos del ADNmt. Se discutirá la hipótesis explicativa de la distribución de la variación y sus datos de apoyo.

**Toline, C.A. and Seamons, T.R.**

(Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan UT)

**Population genetic structure of speckled dace**

## ABSTRACT

The speckled dace (*Rhinichthys osculus*) is one of the most ubiquitous freshwater species in North America. For this reason, it is an ideal surrogate species for the examination of genetic boundaries for native species less common or at risk. DNA from 30 individuals sampled from 19 populations of speckled dace throughout Utah and into Arizona was amplified using the polymerase chain reaction to produce a 4kb fragment of mitochondrial DNA. Restriction fragment analysis reveals high levels of among-population variation and variable levels of genetic diversity within populations. For example, populations subject to frequent population bottlenecks such as those in desert springs often contained only a single haplotype. These data, interpreted with respect to current and historic geographic boundaries, may provide guidance in the establishment of "genetic management units" for management agencies where species-specific data are unavailable.

**Estructura genética de poblaciones de carpa pinta**

## RESUMEN

La carpa pinta (*Rhinichthys osculus*) es una de las especies de agua dulce más ubicua en Norte América. Por esta razón, es una especie ideal para el examen de límites genéticos para las especies nativas menos comunes o en riesgo. Se muestreó ADN de 30 individuos en 19 poblaciones de carpa pinta a lo largo de Utah y dentro de Arizona, luego fue amplificado usando la reacción en cadena de la polimerasa para producir fragmentos de ADN mitocondrial de 4kb. Los análisis de fragmentos de restricción revelan altos niveles de variación entre las poblaciones y niveles variables de diversidad genética dentro de las poblaciones. Por ejemplo, las poblaciones sujetas a "cuellos de botella" poblacionales frecuentes tales como aquellas de los manantiales de desierto

(\* indicates author who presented paper at symposium)



frecuentemente contienen solamente un solo haplotipo. Estos datos, interpretados en relación a las corrientes y límites geográficos históricos, pueden servir de guía para el establecimiento de "unidades de manejo genético" para las agencias de manejo donde datos específicos de las especies no estén al alcance.

## **Trammell, M.A.\* and Chart, T.E.**

(Utah Division of Wildlife, Moab, UT)

### **Comparison of YOY Colorado squawfish nursery habitat studies on the Green and Colorado rivers**

#### ABSTRACT

To further define young-of-year Colorado squawfish use of habitat, two concurrent nursery habitat studies were conducted from 1992 to 1996 in the Green and Colorado rivers under the auspices of the Upper Colorado River Basin Recovery Implementation Program. The relationships between peak and sampling flows, habitat availability, temperature, Colorado squawfish catch and growth rates and density of sympatric non-native cyprinids were examined. The results were compared between rivers. In both rivers, Colorado squawfish preferred backwater habitats which are formed behind large sandbars from scour channels, and are larger, deeper and more persistent than other habitats. non-native cyprinids also preferred this habitat. All types of habitat including quality habitat increased in quantity during low water years, and decreased in high water years. Within each year, there were slight decreases in quantity associated with higher sampling flows. Total degree day accumulation was higher in low water years, which in turn was positively correlated with high growth rates for squawfish, and with high overwinter survival rates. In the Green River, non-native cyprinids were positively correlated with increased habitat availability, while Colorado squawfish were negatively correlated. The density of non-native cyprinids was negatively correlated with Colorado squawfish catch rates. Results from the Colorado River echoed Green River results, although less conclusively. The high correlation found in the Green River between non-native cyprinid catch rates and habitat availability was non-existent in the Colorado River. Colorado squawfish are limited more by the presence of non-native cyprinids than by habitat availability in the lower Green River.

### **Comparación de estudios de hábitat de criaderos de jóvenes del año (YOY) de carpa blanca del Río Colorado en los Ríos Green y Colorado**

#### RESUMEN

De 1992 a 1996 se realizaron estudios en los ríos Green y Colorado para definir el uso del hábitat de crianza de los juveniles de la carpa blanca del Colorado de un año. Estos estudios se realizaron bajo los auspicios del Programa de Implementación y Recuperación de la Cuenca Alta del río Colorado. Se examinaron las relaciones entre caudales altos y muestreos, disponibilidad del hábitat, temperatura, tasa de crecimiento y captura de la carpa blanca del Colorado y la densidad de los ciprínidos no nativos simpátricos. Se compararon los resultados entre ríos. En ambos ríos la carpa blanca prefiere hábitats de remansos los cuales están formados detrás de grandes barras fluviales arenosas de canales erosionados, las cuales son grandes, más profundas y más persistentes que otros hábitats. Los ciprínidos no nativos también prefieren estos hábitats. Todos los hábitats tipo incluyendo hábitats de calidad; se incrementan en cantidad durante los años de bajos caudales y decrecen durante los años de crecientes de aguas. En cada año, hubo pequeños decrementos en la cantidad asociada con los muestreos de flujos altos. El grado de acumulación total por día fue mas alto en aguas con caudales bajos, los cuales a su vez estuvieron positivamente correlacionados con las altas tasas de crecimiento de la carpa blanca, y con la alta tasa de sobrevivencia en el invierno. En el río Green, los ciprínidos no nativos estuvieron correlacionados positivamente con el incremento del hábitat disponible, mientras que la carpa blanca del Colorado estuvo correlacionada negativamente. La densidad de los ciprínidos no nativos estuvo negativamente correlacionada con la tasa de captura de la carpa blanca del Colorado. Los resultados en el río Colorado fueron similares a los del río Green, aunque menos concluyentes. La alta correlación encontrada en el río Green entre las tasas de captura de los ciprínidos no nativos y la disponibilidad del hábitat no existió en el río Colorado. La carpa blanca del Colorado está limitada más a la presencia de ciprínidos no nativos que a la disponibilidad del hábitat en el río Green.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Turner, B.J. and Duvernell, D.D.**

(Dept. of Biology, VPISU)

**Population variation and divergence in Death Valley pupfishes delineated by a new family of retrotransposable elements**

## ABSTRACT

A group of type II (non-LTR) retrotransposons with strong sequence similarity to the mammalian L1 family is now being characterized in our laboratory from the genomes of fish species, including the medaka and several killifishes. A segment of a characteristic retrotransposon reverse transcriptase gene (309 bp) was isolated from Amargosa pupfish, *Cyprinodon nevadensis amargosae*, genomic DNA via PCR with degenerate primers, and the identity of the sequences was established by BLAST searches of DNA and protein databases and by a parsimony analysis.

Variation and divergence of the retroelement within and among Death Valley pupfish populations was estimated from Southern blots prepared with restriction endonucleases which do not cut within the element sequence. This generated highly individual-specific restriction patterns in some populations while others appeared virtually monomorphic. The dearth of population-specific bands suggests that most of the genetic variation was established during a period of retrotransposon activity in the common ancestor of these populations, and that contemporary fragment repertoires were largely delimited by stochastic sorting of the ancestral variation. One interesting consequence has been the differential fixation/loss of specific bands in some populations over a period of a few hundred to a thousand years. This has allowed a demonstration of genetic distinctiveness of populations which have otherwise appeared identical by allozyme and mtDNA haplotype profiles. These most notably include the Salt Creek and Cottonball Marsh populations of *Cyprinodon salinus*, a distinction which has eluded all previous molecular comparisons.

**Variación y divergencia poblacional en el cachorrito de Death Valley determinados por una nueva familia de elementos retrotransposables**

## RESUMEN

Un grupo de retrotransposones tipo II (no LTR) con secuencia similar muy fuerte a la de la familia L1 en mamíferos, ha sido caracterizado en nuestro laboratorio a partir de genomas de especies de peces, los cuales incluyen la medaka y varias sardinillas. Se aisló un segmento de un retrotransposón característico del gen de la transcriptasa reversa (309 bp) en el cachorrito Amargosa, *Cyprinodon nevadensis amargosae*, el ADN genómico vía PCR con *primers* degenerados y luego se estableció la identidad de secuencias de ADN y la base de datos de proteínas con tramos BLAST, para finalmente realizar análisis de parsimonia.

Se estimó la variación y divergencia de los retroelementos dentro y entre poblaciones de cachorritos del valle Death con *Southern blot* preparados con endonucleasas de restricción las cuales no cortan dentro de la secuencia del elemento. Esto generó patrones individuales de restricción específicos en algunas poblaciones mientras en otras parecían virtualmente monomórficas. La carencia de bandas en la población específica sugiere que mucha de la variación genética fue establecida durante un periodo de actividad del retrotransposón en el ancestro común de estas poblaciones y que los fragmentos almacenados contemporáneos fueron altamente delimitados por ordenamiento estocástico de la variación ancestral. Una consecuencia interesante ha sido la fijación/pérdida diferencial de bandas específicas en algunas poblaciones en un periodo de cientos de miles de años. Esto ha permitido demostrar la distinción genética de las poblaciones las cuales de otro modo parecían idénticas en los perfiles de aloenzimas o haplotipos de ADNmt. Notablemente esto incluye las poblaciones de *Cyprinodon salinus* de la quebrada Salt y la del pantano Cottonball, una distinción que se eludió en varias comparaciones moleculares previas.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

**Unmack, P.J.**

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

**Water limits the occurrence of fishes, but what limits the occurrence of water?**

## ABSTRACT

Surface water is typically abundant in more mesic areas in a diversity of forms (streams, lakes, marshes), and persistence of some sort of aquatic habitat during drought is assured from a fish's perspective by water's commonness and general distribution. As climate becomes increasingly xeric, however, geomorphology becomes increasingly important in determining the presence and persistence of surface water.

This presentation considers geomorphic constraints on persistence of surface water, and thus fishes in both Australia and North America. An understanding of how geomorphology affects water permanence allows past, present, and future predictions regarding persistence of aquatic biota in isolated basins under different climatic regimes. Baseline information on dynamics and persistence of water also is critical to management for conservation of any aquatic biota.

**¿El agua limita la presencia de peces, pero que limita la presencia del agua?**

## RESUMEN

Las aguas superficiales son típicamente abundantes en diversas formas en áreas más mesicas (arroyos, lagos, pantanos) y la persistencia de algún tipo de hábitat acuático durante la época seca está asegurada desde la perspectiva de un pez por la distribución del agua y el derecho al usufructo conjunto. Sin embargo, mientras el clima se vuelve seco, la geomorfología se vuelve incrementadamente importante en la determinación de la presencia y persistencia del agua superficial.

Esta presentación considera las restricciones geomórficas en la persistencia de agua superficial y por lo tanto de peces en Australia como en Norte América. Comprender como la geomorfología afecta la estabilidad del agua permite la predicción pasada, presente y futura sobre la persistencia de la biota acuática en cuencas aisladas bajo regímenes climáticos diferentes. Las líneas de referencia sobre la dinámica y persistencia de aguas también son críticas para el manejo y conservación de cualquier biota acuática.

**Varela-Romero, A.\*; Ruíz-Campos, G.; Yépez-Velázquez, L.M. and Alanéz-García, J.**

(AVR and LMYV - De Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México; GRC and JAG - Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, México)

**Research activities on native fishes in Northwest México, with emphasis on the desert pupfish, *Cyprinodon macularius macularius***

## ABSTRACT

Monitoring activities on native fishes and their habitats in shared basins with Arizona in northwestern Mexico (restricted to the State of Sonora) are reported. Biól. Andres Villarreal of the Institute of Environment and Sustainable Development of the State of Sonora (IMADES) indicates that they have accomplished native fish collections in shared basins between the States of Sonora and Arizona. Until the moment this project is found in development. The Department of Scientific and Technological Research of the University of Sonora (DICTUS) and the Sciences Faculty of the Autonomous University of Baja California (FC-UABC) developed the project "Population status of the desert pupfish *Cyprinodon macularius macularius* in the Lower Colorado River Basin, Sonora-Baja California, México." We estimate the population's abundance and the habitat conditions in a bimonthly sampling throughout the year in select localities of three historical distribution regions of the desert pupfish, Hardy River-Cerro Prieto Wetland, Ciénega of Santa Clara, and Ciénegas El Doctor. The desert pupfish was the only native species captured with 61.02% of the total of the fish collected. Of the nine exotics species observed in the study, three (37.77%) were captured in habitat association with the desert pupfish. The desert pupfish was found throughout the year in four of the six of sampling locations. It was an exclusive occupant of the

(\* indicates author who presented paper at symposium)

Cerro Prieto region (one locality), which represents the site of greatest abundance registered in this study. In spite of the fact that three of the sampling localities where its occurrence was recorded were found within the territory of the Upper Gulf of California and Colorado River Delta Biosphere Reserve, Cerro Prieto Wetland showed a better conservation perspective for the species.

### **Actividades de investigación en los peces nativos del Noroeste de México, con énfasis en el cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularius macularius***

#### RESUMEN

Se reportan actividades de monitoreo en el Noroeste de México (restringido al estado de Sonora) de peces nativos y sus hábitats en cuencas compartidas con Arizona. El Biol. Andrés Villarreal del Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenido del Estado de Sonora (IMADES) indica que se han realizado colectas de peces nativos en cuencas compartidas entre los Estados de Sonora y Arizona. Hasta el momento este proyecto se encuentra en desarrollo. El Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS) y la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California (FC-UABC) desarrollaron el proyecto de Evaluación de las poblaciones del pez cachorrillo del desierto *Cyprinodon macularius macularius*, en la Cuenca baja del Río Colorado, Sonora-Baja California, México. Se estimaron las abundancias de sus poblaciones y las condiciones del hábitat a lo largo de un año de muestreo bimensual en localidades selectas de tres regiones de distribución histórica del pez cachorrillo del desierto, Región Río Hardy-humedal de Cerro Prieto, Ciénega de Santa Clara y Ciénega El Doctor. El pez cachorrillo del desierto representó el único pez nativo capturado con el 61.02 % del total de los peces. Tres especies exóticas (37.77%) se capturaron en asociación de hábitat con el pez cachorrillo del desierto del total de nueve especies exóticas observadas en el estudio. El pez cachorrillo del desierto se encontró a lo largo del año en cuatro de las seis localidades de muestreo. Fue ocupante exclusivo en la Región del humedal de Cerro Prieto (una localidad), donde representa el sitio de mayor abundancia registrado en este estudio. A pesar de que tres de las localidades de muestreo donde se registró su ocurrencia se encontraron dentro del territorio de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, el humedal de Cerro Prieto muestra mejores perspectivas de conservación para la especie.

### **Wilcox, J.L.\* and Martin, A.P.**

(Dept. of Biological Sciences, University of Nevada, Las Vegas)

### **Genetic differentiation among natural and refugia populations of the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, as indicated by microsatellite DNA markers**

#### ABSTRACT

Since its near extirpation in the early 1970's, the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, has been very closely monitored by management biologists. Two artificial populations of *C. diabolis* were established in 1986 (School Spring and Point of Rocks refugia) with the intention of preserving the species by lessening the chance of stochastic extinction. Since the refugia establishments, juveniles have been transferred sporadically from Devils Hole to the refugia populations. The management practice of transferring juvenile individuals from founder to refugia populations slows genetic divergence of the isolated gene pools. The effectiveness of this strategy hinges on the assumption that transferred individuals survive and reproduce in the refugia, contributing their alleles to subsequent generations. No polymorphic molecular markers have previously been described for *Cyprinodon diabolis*, and therefore we have no information on the effectiveness of juvenile transfers and/or the degree to which refugia populations may have already diverged from the Devils Hole population. We have isolated microsatellite DNA markers from *C. diabolis* and will describe each population's gene pool in terms of its allelic diversity. Genetic differentiation would be indicated by the absence of Devils Hole alleles in refugia populations. If genetic divergence is documented, then past juvenile transfers have not successfully bolstered refugia gene pools with Devils Hole alleles. With this information, we may suggest compensatory introductions of specific Devils Hole genotypes and thereby trace a transferred individual's reproductive success as defined by its allelic contribution to subsequent refugia generations.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

## Diferenciación genética entre poblaciones naturales y refugiadas del cachorrito del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, mediante el uso de marcadores de microsatélites del ADN

### RESUMEN

Desde su cercana extirpación a comienzos de los 70, el cachorrito de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, ha sido inspeccionado muy de cerca por biólogos de manejo. Dos poblaciones artificiales de *C. diabolis* fueron establecidas en 1986 (School Spring y Refugio Point of Rocks) con la intención de preservar la especie y disminuir la oportunidad de extinción estocástica. Desde el establecimiento del refugio, se han transferido juveniles esporádicamente desde el Devils Hole a las poblaciones de refugio. La práctica del manejo por transferencia de individuos juveniles de poblaciones fundadoras a poblaciones de refugio retarda la divergencia genética del patrimonio genético aislado. La efectividad de esta estrategia depende de la suposición de que los individuos transferidos sobreviven y se reproducen en el refugio, contribuyendo sus alelos a las generaciones siguientes. Ningún marcador molecular polimórfico ha sido descrito para *Cyprinodon diabolis*, y por lo tanto no tenemos información sobre la eficacia de las transferencias juveniles y/o el grado al cual las poblaciones de refugio pueden haber ya divergido de las poblaciones de Devils Hole. Tenemos marcadores de ADN microsatélite aislados de *C. diabolis* y describiremos cada patrimonio genético de la población en términos de su diversidad alélica. La diferenciación genética estaría indicada por la ausencia de alelos en las poblaciones de refugio de Devils Hole. Si la divergencia genética es documentada, entonces la transferencia de juveniles no ha reforzado satisfactoriamente el patrimonio genético de los alelos de Devils Hole. Con esta información, sugerimos introducciones compensatorias de genotipos específicos de Devils Hole y así rastrear el éxito reproductivo de los individuos transferidos definidos por su contribución alélica a generaciones subsecuentes de refugio.

## Wilson, K.W.\* and Belk, M.C.

(KWW - Utah Division of Wildlife, Salt Lake City, UT; MCB - Department of Zoology, Brigham Young University, Provo, UT)

## Historic distribution, current status and habitat characteristics of leatherside chub, *Gila copei*, in Utah

### ABSTRACT

The leatherside chub, *Gila copei*, is a small cyprinid native to streams and rivers of the southeast portion of the Bonneville Basin. Historically leatherside chub were distributed in portions of Utah, Idaho, and Wyoming. It is listed as a species of special concern in the State of Utah due to substantial decreases in population levels. In south central Utah, the leatherside chub occupies only 58 percent of its original range in the Sevier River system and has been extirpated from the Beaver River system. Work is ongoing to assess its status and determine current population levels in other drainages in Utah. We examined habitat use by leatherside chub at two spatial scales. To assess macro-habitat characteristics we surveyed 59 sites in south central Utah. At each site we measured nine habitat variables and recorded all fish species encountered. Characteristics of sites with no leatherside chubs, low densities, and high densities were compared using logistic regression analysis. Leatherside chub exhibit a broad range of tolerance for physical variables. They did not occur in sites above 2,195 m in elevation, and were less abundant at sites with more brown trout. Micro-habitat characteristics were quantified at three sites. Within each site we randomly sampled 100 points. At each point we quantified depth, temperature, dissolved oxygen, velocity, substrate, cover, species encountered, their abundance and size. Leatherside chub avoid high velocity currents and sand/silt substrates. They occupy pockets of water with reduced velocity created by boulders, logs and other obstructions with coarse/fine substrates.

## Distribución histórica, estado actual y características de hábitat de la carpita cueruda, *Gila copei*, en Utah

### RESUMEN

La carpita cueruda, *Gila copei*, es un ciprínido nativo de arroyos y ríos de la porción sudeste de la cuenca de Bonneville. Históricamente, la carpita cueruda se distribuyó en porciones de Utah, Idaho y Wyoming. En el estado de Utah, está listada como especie de preocupación especial debido al decrecimiento substancial en los niveles poblacionales. En el sur-centro de Utah, la carpita cueruda ocupa solamente 58 por ciento de su

(\* indicates author who presented paper at symposium)

distribución original en el sistema del río Sevier y ha sido extirpada del sistema del río Beaver. Se están llevando a cabo trabajos para estimar su estado y determinar los niveles de poblaciones actuales en otros drenajes en Utah. Examinamos el uso del hábitat de la carpita cueruda en dos escalas espaciales. Para evaluar las características del macrohábitat censamos 59 lugares en la parte sur central de Utah. En cada localidad medimos nueve variables del hábitat y anotamos todas las especies de peces encontradas. Se compararon las características de los hábitats sin carpitas cuerudas, densidades bajas, y densidades altas usando análisis logístico de regresión. La carpita cueruda presenta un rango amplio de tolerancia para las variables físicas. Estas no ocurren en zonas mas altas de los 2,195 m en elevación, y fueron menos abundantes en lugares con muchas truchas morenas. Se cuantificaron las características de microhábitat en tres lugares. Dentro de cada lugar muestreamos 100 puntos al azar. En cada punto cuantificamos la profundidad, temperatura, oxígeno disuelto, velocidad, substrato, cobertura, especies encontradas, su abundancia y tamaño. La carpita cueruda evita corrientes de alta velocidad y substratos arenosos/limosos. Ocupan áreas en el agua con velocidad reducida creadas por piedras grandes, troncos y otras obstrucciones con substratos gruesos/finos.

## Wong, D.M.; Barrett, P.; Keeney, S.; Sada, D. and Threlhoff, D.

(DMW- California Department of Fish and Game (CDFG), Bishop office, CA; PB - U.S. Fish and Wildlife Service, Carlsbad field office, CA; SK- CDFG, Indio, CA; DS- Bishop, CA; DT- Death Valley National Park, Furnace Creek, CA)

### Ecoregion report for Southern California and Eastern Sierra

#### ABSTRACT

This report summarizes conservation efforts undertaken by governmental agencies and others in the Southern California and Eastern Sierra, and describes the status of native populations. The geographic area generally includes the area of California south of the Tehachapi Mountains and the east side of the Sierra Nevada to Lake Tahoe.

The U.S. Fish and Wildlife Service (FWS) published a Petition to List the Santa Ana sucker *Catostomus santaanae* as Endangered. Although the sucker was described as common in the Los Angeles, San Gabriel, and Santa Ana River drainages in the 1970's, it has dramatically declined throughout significant portions of its range. The FWS published a Petition to List the Southern California population of the Mountain yellow-legged frog *Rana muscosa* as Endangered with Critical Habitat.

An ad hoc group of individuals working with southern California native fish issues has been meeting regularly since January 1996 to exchange information. The Southern California Native Fishes Workgroup is chaired by Dr. Tom Haglund and consists of representatives from federal and state governments, universities, and others with an interest in the issues.

The Santa Ana speckled dace, *Rhinichthys osculus* ssp., has experienced a drastic decline due to urbanization, diversions, and introduced species. Because it is yet to be described as a subspecies, the FWS rejected a petition to list it. A petition to list the Shay Creek stickleback, a distinct population of unarmored threespine stickleback, *Gasterosteus aculeatus williamsoni*, was also rejected by the FWS because it is considered an undescribed subspecies. Although technically a listed species, this population may be extirpated in its native meadow on private land due to habitat degradation.

Trapping surveys for desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, in the Salton Sea area conducted by the Department of Fish and Game (DFG) continue to reveal that large populations of tilapia, *Tilapia* spp., are threatening desert pupfish populations in irrigation drains. Pupfish in southern Salton Sea drains are also jeopardized by irrigation district project proposals. The San Felipe Creek population is doing well, but tilapia are present in the section of creek designated as critical habitat. Salt Creek continues to support a small, but stable, desert pupfish population despite the presence of numerous mosquitofish, *Gambusia affinis*.

DFG trapping surveys revealed that Mohave tui chub, *Gila bicolor mohavensis*, are thriving in one of the ponds at the DFG's Camp Cady Wildlife Area. China Lake Naval Air Weapons Station received funding to compare the genetic variability among several subspecies of *Gila* including Mohave tui chub. Depending upon the results of this genetics study, the Mohave Tui Chub Advisory Committee may revise the Mohave tui chub Recovery Plan.

Native fish populations in Death Valley National Park (DVNP) and the Amargosa River are stable. However, the Longstreet Inn and golf course and proposed development of a 30,000 person resort community could affect

(\* indicates author who presented paper at symposium)

flows in Death Valley, Devils Hole, and the Amargosa River. DVNP has initiated studies to quantify the water movement into Death Valley from the upgradient aquifer. A DVNP-contracted study was recently completed for the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, to investigate larval fish distribution. Monitoring wells will be installed by DVNP at Darwin Falls, Furnace Creek, and Amargosa River. Within two years DVNP anticipates funding to develop a mitigation plan/management facility at Badwater to protect the Badwater snail, *Assiminea infima*.

Owens pupfish, *Cyprinodon radiosus*, populations in the Owens Valley are stable, but not secure. Largemouth bass, *Micropterus salmoides*, are present in the Bureau of Land Management (BLM) pupfish refuge in Fish Slough; and no native fishes are present in the Owens Valley Native Fishes Sanctuary for the same reason. Owens tui chub, *Gila bicolor snyderi*, populations are stable with the exception of the upper Owens River gorge, where chubs have not been documented for five years. However, a reach of lower Owens River gorge, rewatered as the result of litigation, now contains a population of pure Owens tui chub confirmed by Dr. R.R. Miller in July 1997 which is subject to imminent threats. Attempts to move a number of chubs from the new population have been thwarted by the Los Angeles Department of Water and Power (LADWP). Owens dace, *Rhinichthys osculus* ssp., populations are stable with the exception of a population near Little Alkali Lake in Long Valley which has been invaded by mosquitofish. Hydrobiid snail, *Pyrgulopsis* and *Tryonia*, and Owens sucker, *Catostomus fumieventris*, populations remain stable in the Owens River Basin.

The FWS draft Owens Basin Wetland and Aquatic Species Recovery Plan (Plan) has not been finalized. However, the DFG has obtained Section 6 monies totaling \$112,000 over three years to help implement the Plan. Given recent negative actions from LADWP and their livestock operator lessees, it appears that the recovery effort to restore native species, including Owens pupfish and Owens tui chub, to large areas of LADWP lands will be difficult.

Lahontan cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki henshawi*, populations in the Walker River watershed are still in the process of being restored by the DFG. Small populations of Lahontan cutthroat trout are currently present in five streams. The Slinkard Creek population contains individuals which exhibit an unexplained spinal deformity which precludes their use for restocking purposes. The other native fishes of the Walker River watershed appear stable. The DFG is comparing the current distribution of native fish species with similar information obtained in the 1970's.

## Reporte de la ecoregión del Sur de California y la parte este de la Sierra

### RESUMEN

Este reporte resume los esfuerzos de conservación realizados por agencias gubernamentales y otras agencias al sur de California y este de Sierra, y describe el estado de las poblaciones nativas. El área geográfica generalmente incluye el área de California al sur de las montañas Tehachapi y al lado este desde la Sierra Nevada al lago Tahoe.

The U.S. Fish and Wildlife Service (FWS) publicó una solicitud para enlistar al matalote de Santa Ana *Catostomus santaanae* como en peligro. Aunque el matalote de Santa Ana fue descrito como muy común en los drenajes de Los Angeles, San Gabriel, y el río Santa Ana en los 70, este ha decaído dramáticamente a lo largo de las porciones significativas de su rango. The FWS publicó una solicitud para enlistar la población de la rana patas amarillas de montaña *Rana muscosa* del sur de California como en peligro y con hábitat crítico.

Desde enero de 1996 un grupo de individuos *ad hoc* que trabajan con los peces nativos del sur de California se ha estado reuniendo regularmente para intercambiar información. El Grupo de Trabajo para los Peces Nativos del Sur de California esta presidido por el Dr. Tom Haglund y consiste de representantes del gobierno federal y estatal, universidades, y otros con intereses en el tema.

La carpa pinta de Santa Ana, *Rhinichthys osculus* ssp., ha experimentado un decrecimiento drástico debido a la urbanización, desviaciones y a las especies introducidas. Debido a que esta aún no ha sido descrita como una subespecie, la FWS rechazó la solicitud para enlistarla. Una solicitud para enlistar el espinucho de la quebrada Shay, una población distinta del espinucho, *Gasterosteus aculeatus williamsoni*, también fue rechazada por el FWS ya que es considerada una subespecie no descrita. Aunque técnicamente es una especie enlistada, esta población puede ser extirpada de su llanura nativa en tierras privadas debido a la degradación del hábitat.

Se continúan los censos por trampeo del cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularius*, dirigidos por el Department of Fish and Game (DFG) en el área de Salton Sea. Estos trabajos revelan que las poblaciones de tilapia, *Tilapia* spp., están amenazando las poblaciones de cachorrillo del desierto en los desaguaderos de

(\* indicates author who presented paper at symposium)

irrigación. Los cachorritos al sur del desagadero del Salton Sea están también en peligro por las propuestas de los proyectos de irrigación del distrito. La población de la quebrada San Felipe está muy bien, pero la tilapia está presente en la sección de la quebrada designada como hábitat crítico. La quebrada Salt continúa manteniendo una pequeña, pero estable, población de cachorritos del desierto a pesar de la presencia de numerosos guayacon mosquito, *Gambusia affinis*.

Los censos de trapeo del DFG revelaron que la carpita tui de Mohave, *Gila bicolor*, está prosperando en una de la pozas de el DFG Camp Cady Wildlife Área. La Estación China Lake Naval Air Weapons recibió fondos para comparar la variabilidad genética entre varias subespecies de *Gila* incluyendo la carpita tui del Mohave. Dependiendo de los resultados de este estudio genético, el Comité de Asesoramiento para la Carpita Tui del Mohave puede revisar el Plan de Recuperación de la carpita tui del Mohave.

La población nativa de los peces en el Parque Nacional Death Valley (DVNP) y el río Amargosa se encuentran estables. Sin embargo, el Longstreet Inn y el campo de golf han propuesto el desarrollo de un centro recreacional para una comunidad de 30,000 personas lo cual podría afectar la corriente en el valle Death, Devils Hole, y el río Amargosa. DVNP ha iniciado estudios para cuantificar el movimiento de las aguas dentro del valle Death a partir del acuífero ascendente. Un contrato de estudio del DVNP fue completado recientemente para el cachorrito del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, para investigar la distribución de las larvas de los peces. El DVNP en Darwin Falls instalará pozas de inspección en la quebrada Furnace, y el río Amargosa. Dentro de dos años el DVNP anticipa proveer fondos para el desarrollo de servicios públicos para el plan de manejo en Badwater para proteger el caracol Badwater, *Assiminea infima*.

La población del cachorrito de Owens, *Cyprinodon radiosus*, es estable pero no es segura. La lobina negra, *Micropterus salmoides*, se encuentra presente en el Bureau of Land Management (BLM), un refugio de cachorritos en Fish Slough y los peces no nativos se encuentran presentes en el Santuario de Peces Nativos en el Valle de Owens por esta misma razón. Las poblaciones de carpita tui de Owens, *Gila bicolor snyderi*, son estables con la excepción del desfiladero de la parte alta del río Owens, donde las carpitas no han sido documentadas por cinco años. Sin embargo, un tramo del desfiladero de la parte baja del río Owens que fue llenada con agua como resultado de la litigación, ahora contiene una población de carpita tui de Owens, confirmada por el Dr. R.R. Miller en julio de 1997, esta población está sujeta a amenazas inminentes. Se han realizado pruebas para el traslado de nuevas poblaciones de carpitas a través de Los Angeles Department of Water and Power (LADWP). Las poblaciones de la carpa pinta de Owens, *Rhinichthys osculus* ssp., son estables con la excepción de una población cerca al lago Little Alkali en el valle Long la cual ha sido invadida por el guayacon mosquito. Las poblaciones de caracoles hydrobiides, *Pyrgulopsis* y *Tryonia*, y el matalote del Owens, *Catostomus fumieventris*, permanecen estables en la cuenca del río Owens.

No se ha finalizado el borrador de FWS Owens Basin Wetland y Plan de Recuperación de especies Acuáticas (Plan). Sin embargo, la DFG ha obtenido el dinero para la Sección 6 que totaliza \$112,000, más de tres años de ayuda para la implementación de este plan. Debido a las recientes acciones negativas del LADWP y sus operaciones de alquileres de ganado, parece que el esfuerzo de recuperación para restaurar las especies nativas, que incluyen el cachorrito de Owens y la carpita tui del Owens a áreas más grandes de tierras de LADWP serán difíciles.

Las poblaciones de trucha garganta cortada de Lahontan, *Oncorhynchus clarki henshawi*, en la hoya hidrográfica del río Walker esta todavía en proceso de restauración por el DFG. Pequeñas poblaciones de trucha garganta cortada de Lahontan actualmente se encuentran presentes en cinco arroyos. Las poblaciones de la quebrada Slinkard contienen individuos los cuales presentan una deformación inexplicable de la espina, la cual imposibilita su uso para propósitos de reproducción. Los otros peces nativos de la hoya hidrográfica del río Walker parecen estables. La DFG esta comparando la distribución actual de las especies de peces nativos con informaciones similares obtenidas en los 70's.

(\* indicates author who presented paper at symposium)



**Zimmerman, B. and Leibfried, W.**

(BZ - Hualapai Department of Natural Resources, Peach Springs, AZ; WL - SWCA, Inc. Environmental Consultants, Flagstaff, AZ)

**Preliminary results of radio-telemetry of razorback suckers in the Colorado River, Western Grand Canyon**

## ABSTRACT

In May 1997 fifteen razorback suckers (*Xyrauchen texanus*) implanted with radio transmitters were released at three locations below Diamond Creek (RM 225) in the Colorado River in Grand Canyon. These fish were reared at the FWS Willow Beach facility where they were surgically implanted with 11-gram ATM transmitters. They were then flown by helicopter to Spencer Creek where they were acclimated to ambient river temperatures. Three lots of five fish each were released in the mainstem Colorado River at Separation Canyon, Spencer Creek, and Quartermaster Canyon. All fish were monitored for several days after release and then weekly to determine habitat use and movements. All locations were recorded on Mylar overlays of aerial photographs and entered into a GIS database. Fish held in their original locations for several weeks and then gradually moved toward Lake Mead. Several fish remained in the river and one fish remained in a flooded tributary mouth. Information from this telemetry study will be evaluated to determine if further translocation of razorbacks can be used in recovery of the species in the Grand Canyon.

**Resultados preliminares de radioteleetría del matalote jorobado en el Río Colorado, en el oeste del Gran Cañon**

## RESUMEN

En mayo de 1997 se soltaron en tres localidades de la quebrada Diamond (RM 225) en el río Colorado en Grand Canyon quince matalotes jorobados (*Xyrauchen texanus*) con radio transmisores implantados. Estos peces fueron criados en la Planta de FWS Willow Beach donde se les implantaron mediante cirugía transmisores de 11 gr ATM. Luego estos fueron soltados desde helicóptero en la quebrada Spencer donde se aclimataron a temperatura ambiente ribereña. Tres grupos, de cinco peces cada uno, fueron soltados en la corriente principal del río Colorado en la separación de Cañon, quebrada Spence y cañon Quartermaster. Todos estos peces fueron inspeccionados por varios días después de haber sido soltados, luego semanalmente para determinar el uso del hábitat y sus movimientos. Todas las localidades fueron anotadas en sobreimposiciones Mylar de fotografías aéreas y colocadas en una base de datos de GIS. Los peces permanecieron en sus localidades originales por varias semanas y luego se movieron gradualmente hacia el lago Mead. Varios peces permanecieron en el río y un pez permaneció en la boca del flujo de un tributario. La información de este estudio de telemetría será evaluada para determinar si las traslocaciones de matalotes jorobados pueden ser usados en la recuperación de especies en el Gran Cañon.

(\* indicates author who presented paper at symposium)

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

Executive Secretary Phil Pister called the Business Meeting to order at 16:00. The financial status of DFC remains good with an anticipated year-end balance of approximately \$9,000.

Phil will write a letter of commendation to the Japanese producers of the Cuatro Ciénegas production.

Cindy Deacon-Williams reviewed the status of the Pacific Rivers Council -Desert Fishes Council Project. This will be a status review of all western fishes and the integrity of their watersheds. The American Fisheries Society will publish it in a special issue in Fall 1998. It will be organized geographically and the data base will be available for other uses as well.

Chairman Mike Douglas reminded members that we will strictly adhere to the September 1<sup>st</sup> deadline for abstracts for the 1998 meeting. As usual, presenters must be DFC members and must have pre-registered for the meeting. Late registration will be double the pre-registration price. Membership applications will be included in the Proceedings.

Proceedings Editor Gary Garrett encouraged all presenters to consider submitting an abstract for publication in the Proceedings of the Desert Fishes Council. Deadline for receipts of manuscripts is February 1<sup>st</sup>, by e-mail. This will allow two months for peer review.

Leo Lentsch is head of the local committee for the 1998 meeting. It will be at Wahweap Lodge on Lake Powell. Rooms will be \$45 per night. The meeting will take place during the 2<sup>nd</sup> week of November and will feature a Grand Canyon symposium.

A resolution on the use of spring water at Death Valley National Park was passed without dissenting vote.

David Propst presented the 1997 student paper awards. The winner of the Carl L. Hubbs Best Student Paper award was Timothy Kim (Arizona State University) for his paper entitled "Resistance to exotic parasites in Gila topminnows" and the winner of the Frances H. Miller award for a paper by a Latin American student went to Angélica Daza (Instituto de Biología, UNAM) for her paper entitled "Morphological variation within *Poecilia mexicana* / Variación morfológica en *Poecilia mexicana*".

Francisco García de León offered Ciudad Victoria as an alternate site for the next meeting in Mexico in the event that things do not work out for Hermosillo. The membership voted unanimously to accept the offer.

## ***RESOLUTIONS / RESOLUCIONES***

### **RESOLUTION 97-1 - RELATIVE TO THE USE OF SPRING WATER TO SUPPORT VISITOR AND ADMINISTRATIVE SERVICES IN DEATH VALLEY NATIONAL PARK**

WHEREAS, many of the springs in Death Valley National Park support unique and significant plant and animal species; and

WHEREAS, all of these species are deserving of the same recognition and status as afforded to the Devils Hole pupfish; and

WHEREAS, most of the larger springs in the vicinity of Scotty's Castle, Cow Creek, and Furnace Creek were developed as domestic water supplies without adequate consideration of the environmental costs of such development; and

WHEREAS, any waste of water from these diversion points will jeopardize the National Park Service's ability to successfully challenge water rights applications filed outside the park boundary; and

WHEREAS, the National Park Service has the discretion to reduce the amount of water currently being furnished to the private inholding known as the Furnace Creek Inn and Ranch; and

WHEREAS, Death Valley National Park has historically played a leadership role in preserving and protecting biological resource values at Devils Hole;

THEREFORE BE IT RESOLVED that the Desert Fishes Council, an international society composed of professionals from academic, government, and private organizations and private individuals, at its 1997 annual meeting, held in Death Valley, California, November 20-23, strongly recommends that the National Park Service implement measures to conserve the water being diverted from springs within the park boundary; and

BE IT FURTHER RESOLVED that Death Valley National Park develop interpretive materials designed to educate the public about water dependent resources and how they can help to conserve water during their park visit; and

BE IT FURTHER RESOLVED that the delivery of water to the Furnace Creek Inn and Ranch Resort be reduced by a average annual amount of 130,000,000 gallons so that the total amount of water that they receive is limited to their legal water right entitlement; and

BE IT FURTHER RESOLVED that water delivery systems be retrofitted as necessary to place conserved water back into the environment at the point of diversion in order to maintain the natural plant and animal communities in the best traditions of the National Park Service.

PASSED WITHOUT DISSENTING VOTE

***HISTORY OF OFFICERS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / HISTORIA DE OFICIALES DEL CONSEJO DE PECES DEL DESIERTO***

The History of officers of the Desert Fishes Council has never been published. With the intent of documenting this history, the Executive Committee compiled the document published here and on the DFC website (<http://www.utexas.edu/depts/tnhc/www/fish/dfc/>).

<b>Chairperson</b>	<b>Elected</b>	<b>Assumed office</b>
Phil Pister	1969	1969
J.A. St. Amant	1971	1972
Robert Rush Miller	1973	1974
James E. Deacon	1975	1976
Peter G. Sanchez	1977	1978
James E. Johnson	1979	1980
Salvador Contreras-B.	1981	1982
W.L. Minckley	1983	1984
Gail C. Kobetich	1985	1986
Paul B. Holden	1987	1988
Jack E. Williams	1989	1990
John Rinne	1991	1992
Dean Hendrickson	1993	1994
Michael Douglas	1995	1996
Gary Garrett	1997	1998

	<b>Initiation of term</b>	<b>Termination of term</b>
<b>Executive Secretary</b>		
Phil Pister	1969	
<b>Proceedings Editor</b>		
Phil Pister	1969	1989
Dean Hendrickson	1990	1994
Gary Garrett	1995	1996
Dean Hendrickson & Gary Garrett	1997	1998
Dean Hendrickson	1999	
<b>Program Secretary</b>		
Michael E. Douglas	1995	
<b>Membership Secretary</b>		
Paul C. Marsh	1995	
<b>Area Coordinator Committee Chair</b>		
Nadine Kanim	1995	

## ***AREA REPORT COORDINATORS / COORDINADORES DE REPORTES DE AREAS***

The following persons are responsible for coordinating agency and other input to reports presented on activities in each area during the year between meetings of the DFC. Contact them if you have information you would like to have included in Area Reports at the annual meetings.

### **Oregon:**

Rollie White, U.S.F.W.S., Oregon State Office  
2600 S.E. 98<sup>th</sup> Avenue, Suite 100, Portland, OR 97266  
Phone: (503) 231-6179, FAX: (503) 231-6195, Email: [rollie\\_white@mail.fws.gov](mailto:rollie_white@mail.fws.gov)

### **Northern California** (north of the Tehachapi Mountains, exclusive of the east side of the Sierra Nevada south of Lake Tahoe):

Kristiana Young, U.S.F.W.S., California State Office  
2800 Cottage Way, Rm. E-1803, Sacramento, CA 95825  
Phone (916) 979-2749, FAX: (916) 979-2723, Email: [kristiana\\_young@mail.fws.gov](mailto:kristiana_young@mail.fws.gov)

### **Southern California** (south of the Tehachapi Mountains and the east side of the Sierra Nevada to Lake Tahoe):

Darrell Wong, California Department of Fish and Game  
407 W. Line Street, Bishop, CA 93514  
Phone: (619) 872-1128, FAX: (619) 872-1284, Email: [70752.3421@CompuServe.com](mailto:70752.3421@CompuServe.com)

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

Donna Withers, U.S.F.W.S., Nevada State Office  
4600 Kietzke lane, Bldg. C, Room 125, Reno, NV 89502  
Phone: (702) 784-5227, FAX: (702) 784-5870, Email: [donna\\_withers@mail.fws.gov](mailto:donna_withers@mail.fws.gov)

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

Jim Heinrich, Nevada Department of Wildlife, State Mailroom, Las Vegas, NV 89158  
Phone: (702) 486-5182, FAX: (702) 486-5133

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

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

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

Frank Pfeifer, U.S.F.W.S., Colorado River Fishery Project  
764 Horizon Drive, South Annex A, Grand Junction, CO 81506  
Phone: (970) 245-9319, FAX: (970) 245-6933, Email: [R6FFA\\_GRJ@mail.fws.gov](mailto:R6FFA_GRJ@mail.fws.gov)

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

Chuck Minckley, U.S.F.W.S. Parker Fishery Resource Office  
60911 Highway 95, Parker, AZ 85344  
Phone: (520) 667-4144, FAX: (520) 667-4015, Email: [R2FFA-PRKR@=2AL~MAIN](mailto:R2FFA-PRKR@=2AL~MAIN)

### **Texas:**

Gary Garrett, Texas Parks & Wildlife Department, HOH Research Station  
HC 7, Box 62, Ingram, TX 78025  
Phone: (210) 866-3356, FAX: (210) 866-3549, Email: [gpg@krc.com](mailto:gpg@krc.com)

### **New Mexico:**

David L. Propst, New Mexico Department of Game and Fish  
P.O. Box 25112, Santa Fe, NM 87504  
Phone: (505) 827-9906, FAX: (505) 827-9956, E-mail: [d\\_propst@gmfs.state.nm.us](mailto:d_propst@gmfs.state.nm.us)

### **Northwestern Mexico:**

Alejandro Varela, Universidad de Sonora, CICTUS - Centro 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](mailto: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; Email: [scontrer@ccr.dsi.uanl.mx](mailto:scontrer@ccr.dsi.uanl.mx)

### **Baja California:**

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