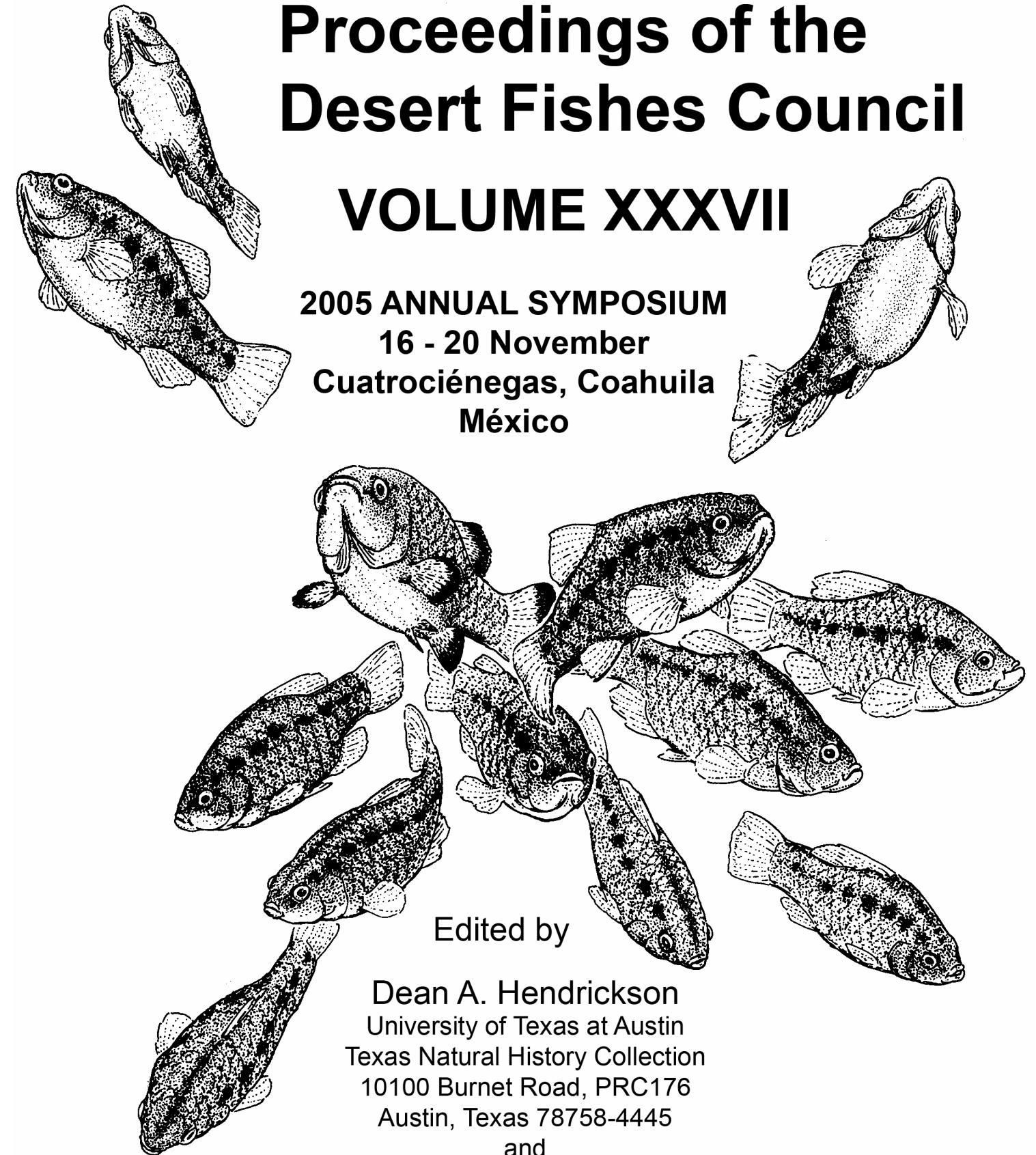


Proceedings of the Desert Fishes Council

VOLUME XXXVII

2005 ANNUAL SYMPOSIUM
16 - 20 November
Cuatrociénegas, Coahuila
México



Edited by

Dean A. Hendrickson
University of Texas at Austin
Texas Natural History Collection
10100 Burnet Road, PRC176
Austin, Texas 78758-4445

and

Lloyd T. Findley

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



MISSION / MISIÓN

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

OFFICERS / OFICIALES

President: James E. Brooks, U.S. Fish and Wildlife, New Mexico Fishery Resources Office, 3800 Commons Avenue NE, Albuquerque, NM 87109

Immediate Past President: David Propst, Conservation Services División, New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe, NM 87504 (by Excomm appointment, January 2004)

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

Area Coordinator: Kara Hilwig

Membership Secretary: Heidi Blasius

Program Secretary: Stewart Reid

Proceedings Editor: Dean A. Hendrickson

Member-at-Large: Charles Minckley

COMMITTEES AND OTHERS / COMITÉS Y OTROS

Executive Committee: consists of all officers listed above

Student Awards: Eric S. Gustafson

Proceedings Co-Editor: Lloyd T. Findley

Proceedings Translation: Gabriela Montemayor, Lloyd T. Findley

Webmaster: Dean A. Hendrickson

Local Meeting Committee: Dean A. Hendrickson

MEMBERSHIP / MEMBRESÍA

Membership in the Desert Fishes Council is open to any person or organization interested in or engaged in the management, protection, or scientific study of desert fishes, or some related phase of desert fish conservation. Membership includes subscription to the Proceedings of the Desert Fishes Council. Annual dues are \$25 (regular: domestic or foreign), \$15 (student), \$35 (family: 1 Proceedings), >\$35 (sustaining), \$650 (life, single payment), and \$1,000 (patron: single payment). Membership applications are available on the website (below). Send dues payments and general contributions along with address information (including affiliation, voice, fax, and e-mail) and indication of permission to include this information in a published directory of the Desert Fishes Council to Heidi Blasius, Membership Chair, DFC Membership Secretary, Bureau of Land Management, 711 14th Avenue, Safford, Arizona 85546. Phones: 928-348-4427 (work), 520-762-8348 (home - Tucson), email: membership@desertfishes.org. Membership applications are available on the website, as is online payment of dues.

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

It is the policy of the Council to select and publish in the annual Proceedings of the Desert Fishes Council abstracts, discussion summaries, business items, resolutions, and other material submitted and presented at the Annual Symposium. All contributions are subject to editorial review and are published following technical editing and automated electronic processing to standardize format. Resolutions are published exactly as passed by the membership in the business meeting of the Annual Symposium. The Proceedings Translation Committee provides original translations of abstracts in English when translations are not provided by authors, and edits all Spanish abstracts provided by authors. The Translation Committee reserves the right to edit abstracts in one language to improve grammar and clarity before translating to the other language, but accepts full responsibility for errors in translations for abstracts they translate. The Proceedings are published and delivered to all members of the Desert Fishes Council and subscribing libraries in the year following the Annual Symposium.

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

<http://desertfishes.org>

Permission to utilize copyrighted artwork on the cover was granted by University of Arizona Press and the artist, Barbara Terkanian.
ISSN 1068-0381

TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS

MISSION / MISIÓN	I
OFFICERS / OFICIALES.....	I
COMMITTEES AND OTHERS / COMITÉS Y OTROS	I
MEMBERSHIP / MEMBRESÍA	I
ABOUT THE PROCEEDINGS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DEL CONSEJO DE PECES DEL DESIERTO	I
TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS.....	III
ALBRECHT, BRANDON [*] ; HOLDEN, PAUL B.	1
Documentation of a new razorback sucker spawning area in Lake Mead and insights to recent recruitment using a multiplicity of methodologies	1
Registro de una nueva área de desove del matalote jorobado en el Lago Mead y perspectivas sobre su reclutamiento reciente usando múltiples metodologías	1
ALLAN, NATHAN L. ^{*1} ; GARRETT, GARY P. ² ; EDWARDS, ROBERT J. ³ ; HUBBS, CLARK ⁴	2
Desert fishes research and management in Texas during 2005	2
Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante el año 2005.....	3
ANDERSEN, MATTHEW E.; MILLER, PEGGY A. [*]	3
Taxonomy and conservation efforts for leatherside chub (Bonneville Basin Area Report)	3
Taxonomía y esfuerzos de conservación de la carpita costado de cuero (Informe del Área de la Cuenca Bonneville)	4
ANDRESS, ROBERT J. [*] ; GOURLEY, CHAD R.	4
Restoration of spring complexes in the Great Basin: design and implementation.....	4
Restauración de complejos de manantial en la Gran Cuenca: diseño e implementación.....	4
BARRIGA-SOSA, IRENE DE LOS ÁNGELES ^{*1} ; PÉREZ-RAMÍREZ, MÓNICA YANELLI ¹ ; SOTO-AGUIRRE, FERNANDO ² ; CASTILLO-RIVERA, MANUEL ³ ; ARREDONDO-FIGUEROA, JOSÉ LUIS ¹	5
Inter-specific variation of the mitochondrial r16S gene among some New World silversides (Atherinopsidae: Menidiinae) and its utilization for species identification.....	5
Variación interespecífica del gene mitocondrial r16S entre algunas especies de charales (Atherinopsidae: Menidiinae) y su utilización en la identificación	5
BART, HENRY L. JR. [*] ; SUTTKUS, ROYAL D.	6
Taxonomic status of <i>Carpiodes</i> (Catostomidae) populations on the western slope of the Gulf of Mexico	6
Estatus taxonómico de las poblaciones de <i>Carpiodes</i> (Catostomidae) presentes en la vertiente occidental del Golfo de México	6
BESTGEN, KEVIN R.; ZELASKO, KOREEN A. [*] ; COMPTON, ROBERT I.....	6
Distribution and ecology of suckermouth minnow, <i>Phenacobius mirabilis</i> , in Colorado	6
Distribución y ecología de la carpita chupadora, <i>Phenacobius mirabilis</i> , en Colorado.....	7
BESTGEN, KEVIN R. ^{*1} ; MEFFORD, BRENT ² ; BUNDY, JAY ¹ ; WALFORD, CAMERON ¹ ; COMPTON, ROBERT I. ¹ ; SEAL, SEAN ¹	7
Swimming performance of Rio Grande silvery minnow	7
Desempeño de nado de la carpa chamizal	8
BLASIUS, HEIDI B.	8
Establishment of Gila topminnow, <i>Poeciliopsis occidentalis</i> , and desert pupfish, <i>Cyprinodon macularius</i> , in several springs and streams of the watershed of the south rim of Aravaipa Creek, Arizona	8

Establecimiento del guatopote del Gila, <i>Poeciliopsis occidentalis</i> , y del cachorrito del desierto, <i>Cyprinodon macularius</i> , en varios manantiales y corrientes de la cuenca del margen sureño del Arroyo Aravaipa, Arizona.....	8
BLOOM, DEVIN D.*; PILLER, KYLE R.	9
Molecular systematics of the New World silverside tribe Menidiini, with emphasis on the genus <i>Chirostoma</i> (Atherinopsidae).....	9
Sistemática molecular de los charales de la tribu Menidiini, con énfasis en el género <i>Chirostoma</i> (Atherinopsidae).....	9
BONAR, SCOTT ¹ ; HUBERT, WAYNE ² ; WILLIS, DAVE ³ ; BROUDER, MARK ⁴ ; ILES, ALISON* ¹	10
Standard sampling methods for North American freshwater fishes: averages and standards for commonly used fisheries indices	10
Métodos de muestreo estándar para peces de agua dulce de Norteamérica: promedios y estándares para índices pesqueros comúnmente utilizados	10
BRANDENBURG, HOWARD* ¹ ; DUDLEY, R. ¹ ; PLATANIA, S. ¹ ; BROOKS, J. ² ; PROBST, D. ³ ; FARRINGTON, M. ¹ ; DAVENPORT, S. ² ; REMSHARDT, J. ²	10
Native fish research and management in the upper/middle Rio Grande basin, New Mexico, during 2005 (Area Report).....	10
Informe de Área: Investigación y administración de peces nativos en la parte media y alta de la cuenca del Río Grande (Río Bravo), Nuevo México, durante 2005	11
CANTRELL, CHRISTOPHER J.	12
Arizona conservation agreement and strategy for roundtail chub, <i>Gila robusta</i> , headwater chub, <i>G. nigra</i> , flannelmouth sucker, <i>Catostomus latipinnis</i> , Little Colorado River sucker, <i>C. sp.</i> , bluehead sucker, <i>C. discobolus</i> , and Zuni bluehead sucker, <i>C. d. yarrowi</i>	12
Acuerdo y estrategia de conservación de Arizona para la carpa cola redonda, <i>Gila robusta</i> , carpa de origen, <i>G. nigra</i> , matalote boca de franela, <i>Catostomus latipinnis</i> , matalote del Pequeño Colorado, <i>C. sp.</i> , matalote cabeza azul, <i>C. discobolus</i> , y matalote cabeza azul de Zuni, <i>C. d. yarrowi</i>	12
CHAPMAN, JOHN W.* ¹ ; CHI-CHANG, LIU ¹ ; HANG-KWANG, LUH ² ; HEPPELL, SELINA ¹	13
Finding New Zealand mud snail, <i>Potomopyrgus antipodarum</i> , and its vectors in western North America	13
Rastreando al caracol de fango de Nueva Zelanda, <i>Potomopyrgus antipodarum</i> , y sus vectores en el oeste de Norteamérica	13
CHAPMAN, JOHN W.	13
The Greenland Norse, Rapa Nui, natural resources and non-indigenous species	13
Los vikingos de Groenlandia, Rapa Nui, recursos naturales y especies no-nativas.....	14
CHRISTOPHERSON, KEVIN D.	14
Upper Colorado River basin Area Report.....	14
Informe de la cuenca de la parte alta del Río Colorado	14
CHRISTOPHERSON, KEVIN D.* ¹ ; BRUNSON, RONALD ¹ ; BESTGEN, KEVIN ²	14
Razorback sucker larvae drift and floodplain entrainment studies in the Green River, Utah.	14
Deriva de larvas del matalote jorobado y estudios de entrenamiento en planicies de anegación en el Río Green, Utah	14
CLARK, BRIAN* ¹ ; ROGERS, SCOTT	15
Effects of increased water temperature on Colorado River fishes in Grand Canyon.....	15
Efectos del incremento de temperatura en peces del Río Colorado en el Gran Cañón.....	15
CLEMENTS, M. D.....	15
Phylogenetic relationships and biogeography of Moxostomatini (Cypriniformes: Catostomidae), with special reference to species in Texas and Mexico	15
Relaciones filogenéticas y biogeografía de la tribu Moxostomatini (Cypriniformes: Catostomidae), con referencia particular a las especies en Texas y México	16
COGGINS, LEW; GWINN, DAN*	16

Mechanical removal of non-native fishes from the Colorado River in Grand Canyon: update on operations during 2004 and results.....	16
Remoción mecánica de peces no-nativos del Río Colorado en el Gran Cañón: resultados y actualización sobre las operaciones en 2004	16
COLEMAN, STEPHANIE M. ^{*1} ; BROOKS, JAMES E. ¹ ; CALDWELL, COLLEEN A. ²	17
Post-wildfire effects on Gila trout streams	17
Efectos posteriores a incendios forestales en afluentes con trucha del Gila	17
CONTRERAS-BALDERAS, SALVADOR.....	18
Exotic freshwater fishes in Mexico, summary and worst cases: a book project update.....	18
Actualización sobre un proyecto de libro: Peces exóticos de agua dulce en México, resumen y los peores casos ..	18
CONTRERAS-BALDERAS, SALVADOR.....	19
Northeast Mexico Area Report	19
Informe de Área del Noreste de México.....	19
DAVENPORT, STEPHEN R. ^{*1} ; PROPST, DAVID L. ²	19
Drought and persistence of an arid-land stream fish assemblage	19
Sequía y persistencia de un elenco de peces en arroyos de tierra árida	20
DE LOS SANTOS-CAMARILLO, ANA B. ^{*1} ; GARCIA DE LEÓN, FRANCISCO J. ¹ ; ZAMORA-BALBUENA, GERARDO ² ; MAYDEN, RICHARD L. ³ ; GEORGE, ANNA L. ³ ; NEELY, DAVID A. ³ ; HENDRICKSON, DEAN A. ⁴ ; ESPINOSA-PÉREZ, HÉCTOR ⁵	20
Evaluation of genetic diversity of native Mexican trouts using microsatellite markers	20
Evaluación de la diversidad genética mediante marcadores microsatélites en truchas nativas mexicanas	21
DOYLE, ROBERT D. ¹ ; MULLINS, MELISSA L. ^{*1} ; CANTU, VALENTINO ² ; POWER, PAULA ²	21
Removal of an exotic aquatic macrophyte in a spring-fed system: a Central Texas restoration project.....	21
Remoción de una macrófita exótica en un sistema alimentado por manantial: un proyecto de restauración en el centro de Texas.....	21
FINNEY, SAM [*] ; HAINES, BRUCE; FULLER, MARK	22
Removal effectiveness of northern pike in the upper Yampa River, Colorado, during 2003-2005	22
Eficacia de la remoción del lucio en la parte alta del Río Yampa, Colorado, durante 2003-2005.....	22
FUENTES, PATRICIA ^{*1} ; ESPINOSA, HÉCTOR ²	22
Presence of exotic fishes in Mexico via the aquarium industry	22
Presencia en México de peces exóticos a través de la industria de acuarios.....	23
GARCÍA DE LEÓN, FRANCISCO J.	23
Microsatellite markers in the study of three species of fishes from northeastern Mexico: Mexican tetra, <i>Astyanax mexicanus</i> , Amazon molly, <i>Poecilia formosa</i> , and Cuatro Ciénegas cichlid, <i>Herichthys minckleyi</i>	23
Marcadores microsatélites en el estudio de tres especies de peces del noreste de México: sardinita mexicana, <i>Astyanax mexicanus</i> , topote amazona, <i>Poecilia formosa</i> , y mojarra de Cuatro Ciénegas, <i>Herichthys minckleyi</i>	24
GESUNDHEIT, PABLO [*] ; MACÍAS-GARCÍA, CONSTANTINO.....	24
Historical biogeography of the Goodeidae (Cyprinodontiformes).....	24
Biogeografía histórica de la familia Goodeidae (Cyprinodontiformes)	24
GLOSS, STEVEN P ^{*1} ; DAHM, CLIFFORD ² ; FOLLSTAD SHAH, JENNIFER ²	25
Restoring rivers and streams: what is being done and where?	25
Restaurando ríos y corrientes: ¿qué se ha hecho y en dónde?	25
GLOSS, STEVEN P ^{*1} ; DAHM, CLIFFORD ² ; FOLLSTAD SHAH, JENNIFER ²	26
River restoration: is it making ecological and conservation sense?	26
Restauración de ríos: ¿tiene sentido ecológico y de conservación?	26
GOODCHILD, SHAWN C.	26

Piscivory and other impacts by non-native blue tilapia, <i>Oreochromis aureus</i> , in southern Nevada.....	26
Impactos piscívoros y de otro tipo causados por la tilapia azul, <i>Oreochromis aureus</i> , especie no-nativa en el sur de Nevada	27
GREENE, LACEY [*] ; PARMENTER, STEVE	27
Owens basin exotic salamander removal.....	27
Remoción de una salamandra exótica de la cuenca de Owens	27
HEDRICK, TRINA [*] ; ANDERSEN, MATTHEW	28
A conservation-action prioritization method for roundtail chub, <i>Gila robusta</i> , flannelmouth sucker, <i>Catostomus latipinnis</i> , and bluehead sucker, <i>C. discobolus</i> , in Utah	28
Aplicación de un método de priorización de acción para la conservación de la carpa cola redonda, <i>Gila robusta</i> , matalote boca de franela, <i>Catostomus latipinnis</i> , y matalote cabeza azul, <i>C. discobolus</i> , en Utah	28
HEINRICH, JIM [*] ; HUTCHINGS, JOHN.....	29
Virgin spinedace recovery efforts in Nevada.....	29
Esfuerzos para la recuperación de la carpita espinuda del Río Virgen en Nevada	29
HENDRICKSON, DEAN A. ¹ ; MCEACHRON, LUCAS ^{*2}	30
Mark-recapture monitoring, population modeling, and laboratory observations of Cuatro Ciénegas cichlid, <i>Herichthys minckleyi</i>	30
Muestreo de marcado-recaptura, modelado poblacional, y observaciones de laboratorio de la mojarra de Cuatro Ciénegas, <i>Herichthys minckleyi</i>	30
HENDRICKSON, DEAN A. ^{*1} ; BROOKS, JAMES E. ² ; CAMARENA-ROSALES, FAUSTINO ³ ; ESPINOSA-PÉREZ, HÉCTOR ⁴ ; FINDLEY, LLOYD T. ⁵ ; GARCÍA DE LEÓN, FRANCISCO ⁶ ; GEORGE, ANNA L. ⁷ ; KUHAJDA, BERNARD R. ⁸ ; MAYDEN, RICHARD L. ⁷ ; NEELY, DAVID A. ⁷ ; PROPST, DAVID L. ⁹ ; RUIZ-CAMPOS, GORGONIO ³ ; SANTOS-CAMARILLO, ANA BELIA DE LOS ¹⁰ ; ST. CLAIR, ERIC ⁷ ; TOMELLERI, JOSEPH R. ¹¹ ; VARELA-ROMERO, ALEJANDRO ¹² ; ZAMORA-BALBUENA, GERARDO ¹³	31
Truchas Mexicanas: new discoveries and insights into diversity and conservation status of Mexico's native trouts.....	31
Truchas Mexicanas: nuevos descubrimientos y perspectivas en la diversidad y estatus de conservación de las truchas nativas en México	32
HOBBS, BRIAN ^{*1} ; EHRET, SUZANNE ¹ ; BECKSTRAND, MARK ¹ ; COTRELL, SHAUNA ²	32
Trapping and removal of nonnative species from Crystal Spring, Nevada, yields surprising results.....	32
La captura por trampas y remoción de especies no-nativas del Manantial Crystal en Nevada, arroja resultados sorprendentes	33
HOBBS, BRIAN ^{*1} ; GOODCHILD, SHAWN C. ²	33
Perilous persistence of the Pahrump poolfish.....	33
Persistencia peligrosa del pez de poza de Pahrump.....	34
HULSEY, C. DARRIN ^{*1} ; GARCÍA DE LEÓN, FRANCISCO J. ²	34
Molecular divergence in the polymorphic Cuatro Ciénegas cichlid, <i>Herichthys minckleyi</i>	34
Divergencia molecular en el ciclido polimórfico, <i>Herichthys minckleyi</i> , de Cuatro Ciénegas.....	34
KAPUSCINSKI, ANNE R. ¹ ; PATRONSKI, TIMOTHY ¹ ; BARRETT, PAUL J. ^{*2}	35
Genetic methods for biological control of non-native fishes in the Gila River basin: technical, environmental, regulatory (and other) considerations	35
Métodos genéticos para control biológico de peces no-nativos en la cuenca del Río Gila: consideraciones técnicas, medioambientales y de regulación.....	35
KARAM, ABRAHAM P. [*] ; LYONS, LINDSEY T.; PARKER, MICHAEL S.	36
Comparison of ecological characteristics of three Devils Hole pupfish refuges	36
Comparación de características ecológicas de tres refugios para cachorrito del desierto de Devils Hole	36
KARAM, ABRAHAM P. [*] ; PARKER, MICHAEL S.; LYONS, LINDSEY T.	37
Artificial refuges and Devils Hole pupfish conservation: an historical perspective	37

Refugios artificiales y conservación del cachorrillo de Devils Hole: una perspectiva histórica	37
KESNER, BRIAN R. *; MARSH, PAUL C.; PACEY, CAROL A.	38
Striped bass predation reduces survival of razorback sucker in Lake Mohave	38
Reducción de la sobrevivencia del matalote jorobado en el Lago Mohave a causa de la depredación por lobina estriada	38
KLINE, S. JASON *; BONAR, SCOTT; FRANCIS, ANDREA	38
Propagation of Yaqui chub, <i>Gila purpurea</i> , and Yaqui topminnow, <i>Poeciliopsis occidentalis sonoriensis</i> , in a controlled environment	38
Propagación de la carpa púrpura, <i>Gila purpurea</i> , y el guatopote del Yaqui, <i>Poeciliopsis occidentalis sonoriensis</i> , en un ambiente controlado	39
KNOWLES, GLEN W. * ¹ ; DUNCAN, DOUG ¹ ; HEDWALL, SHAULA ¹ ; SPONHOLTZ, PAM J. ¹ ; SILLAS, ALBERT U. ² ; VOELTZ, JEREMY B. ³	39
Fishes and fire: Salvage of native fishes during the 2005 fire season in Arizona	39
Peces e incendios: salvamento de peces nativos durante la época de incendios 2005 en Arizona	40
KOIKE, HARUKO *; ECHELLE, ANTHONY A.; LOFTIS, DUSTIN G.; VAN DEN BUSSCHE, RONALD A.	40
Changes in genetic structure of captive stocks of desert pupfish	40
Cambios en la estructura genética de poblaciones en cuativerio de cachorrillo del desierto	40
KOSA, JARRAD	41
The National Fish Habitat Initiative and the potential for development of a desert fish habitat partnership	41
La Iniciativa Nacional para Hábitat de Peces y el potencial para el desarrollo de asociaciones para habitats de peces del desierto	41
LOFTIS, DUSTIN G. *; ECHELLE, ANTHONY A.; VAN DEN BUSSCHE, RONALD A.	42
Genetic structure of the desert pupfish complex, <i>Cyprinodon macularius</i> and <i>C. eremus</i>	42
Estructura genética del complejo íctico de cachorrillo del desierto, <i>Cyprinodon macularius</i> y <i>C. eremus</i>	42
LYONS, JOHN * ¹ ; MERCADO-SILVA, NORMAN ²	42
Have tilapias influenced Mexico's native fish fauna?	42
¿Han influenciado las tilapias a la fauna nativa mexicana?	43
MARTÍNEZ-TRISTÁN, ALEJANDRA *; LOZANO-VILANO, MARÍA DE LOURDES; GARCÍA-RAMÍREZ, M. ELENA; CONTRERAS-BALDERAS, ARMANDO JESUS	43
Diet of spotted jewelfish, <i>Hemichromis guttatus</i> , an exotic species in selected areas of the Cuatro Ciénegas valley, Coahuila, Mexico	43
Dieta del pez joya manchado, <i>Hemichromis guttatus</i> , una especie exótica en áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México	43
MCGAUGH, SUZANNE	44
<i>Trachemys scripta</i> , a threat for genetic swamping of a Cuatro Ciénegas congener	44
<i>Trachemys scripta</i> , una amenaza para la saturación genética de un congénere en Cuatro Ciénegas	44
MCGAUGH, SUZANNE * ¹ ; HENDRICKSON, DEAN ² ; BELL, GARY ³ ; MCEACHRON, LUKE ⁴ ; LYONS, KELLY ⁵ ; SOUZA, VALERIA ⁶	44
<i>Arundo donax</i> : threats posed to Cuatro Ciénegas valley and control approaches	44
<i>Arundo donax</i> : amenazas al Valle de Cuatro Ciénegas y aproximaciones para su control	44
MERCADO-SILVA, NORMAN * ¹ ; VANDER ZANDEN, M. JAKE ¹ ; HELMUS, MATTHEW R. ² ; DIAZ-PARDO, EDMUNDO ³ ; LYONS, JOHN ⁴	45
Food-web relations among fishes in a modified semi-desert river system in central Mexico	45
Relaciones tróficas entre peces en un sistema de río semi-desértico modificado en el centro de México	45
MINCKLEY, C.O. *; BARNETT, JOSEPH; THORSON, MITCH	45
Status of giant salvinia in the lower Colorado River in Arizona, California, and northwestern Sonora, Mexico	45

Estatus de la salvinia gigante en la parte baja del Río Colorado en Arizona, California, y norte de Sonora, México.....	46
MINCKLEY, THOMAS [*] ; JACKSON, STEPHEN.....	46
Reassessment of the environmental history of the Cuatro Ciénegas basin, Coahuila, Mexico.....	46
Reevaluación de la historia medioambiental de la cuenca de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México	46
MISKOW, ERIC ^{*1} ; CLEMMER, GLENN ¹ ; GOODCHILD, SHAWN ² ; HEINRICH, JIM ³ ; HOBBS, BRIAN ³ ; SJOBERG, JON ³ ; TISDALE, KIM ³ ; WEBBER, GRANT ²	47
Nevada Area Report	47
Informe del Área de Nevada.....	48
MODDE, TIM [*] ; HAINES, BRUCE	50
Survival and growth of stocked razorback sucker and bonytail larvae in multiple floodplain wetlands in the middle Green River under re-set conditions	50
Sobrevivencia y crecimiento de organismos sembrados de matalote jorobado y larvas de carpa elegante en varios humedales de zonas de anegación en la parte media del Río Green bajo condiciones de reposición	50
OSBORNE, MEGAN J. [*] ; BENAVIDES, MELISSA A.; TURNER, THOMAS F.....	50
Genetic heterogeneity of pelagic eggs and variance in reproductive success of endangered Rio Grande silvery minnow, <i>Hybognathus amarus</i>	50
Heterogeneidad genética de huevos pelágicos y varianza del éxito reproductivo de la especie en peligro de carpa chamizal, <i>Hybognathus amarus</i>	51
OSBORNE-GOWEY, JEREMIAH ^{*1} ; JENNE, ALAN ² ; HEPPELL, SCOTT ³ ; LI, HIRAM ¹ ; PEREIRA, CLIFF ⁴ ; VARNER, MATT ⁵ ...	51
Responses of a threatened cutthroat trout to exotic brook trout: ecological implications for growth, stress, and behavior.....	51
Respuestas de una especie amenazada de trucha degollada hacia la especie exótica de trucha de arroyo: implicaciones ecológicas en crecimiento, estrés y conducta	52
OSMUNDSON, DOUGLAS B.	52
Estimates of Colorado pikeminnow abundance in the upper Colorado River: update for 2005.....	52
Estimaciones sobre la abundancia de la carpa gigante del Colorado en la parte alta del Río Colorado: actualización para 2005	53
PARKER, MICHAEL S. ^{*1} ; LYONS, LINDSEY T ¹ .; WULLSCHLEGER, JOHN ² ; MANNING, LINDA ³ ; WEBBER, GRANT ⁴ ; GOODCHILD, SHAWN ⁴ ; HOBBS, BRIAN ⁵ ; SCOPPETTONE, G. GARY ⁶	53
Restoration of habitat on the upper shelf in Devils Hole improved pupfish reproduction.....	53
La restauración del hábitat de la plataforma [rocosa] superior en Devils Hole, mejoró la reproducción del cachorrito.....	54
PILLER, KYLE R.	55
Resource partitioning and morphometric diversity in New World silversides (Atherinopsidae: <i>Chirostoma</i>) from Lake Chapala, Mexico	55
Diversidad morfométrica y distribución de recursos en charales (Atherinopsidae: <i>Chirostoma</i>) del Lago de Chapala, México.....	55
RAMÍREZ-MARTÍNEZ, CARLOS [*] ; MENDOZA-ALFARO, ROBERTO	56
Production and commercialization of freshwater aquarium fishes as a vector for introduction of aquatic invasive species in Mexico	56
La producción y comercialización de peces de ornato de agua dulce, como vector de introducción de especies acuáticas invasoras en México.....	56
REID, STEWART B. ^{*1} ; ALLEN, CHRIS ² ; MUNHALL, ALLEN ³ ; CHAPPELL, PAUL ⁴ ; SMITH, ROGER ⁵ ; TINNISWOOD, BILL ⁵ ; BOWERSOX, BRETT ⁵ ; GUNCKEL, STEPHANIE ⁶	57
Oregon/Northern California Area Report, and the Pit River Native Fishes Stewardship Program	57
Informe del Área de Oregon/Norte de California, y sobre el Programa de Supervisión de Peces Nativos del Río Pit.....	57

REID, STEWART B.	58
Exotic fishes and Modoc sucker	58
Peces exóticos y el matalote Modoc	58
REINTHAL, PETER ^{*1} ; CHESLEY, JOHN ² ; CORLEY, TIM ³ ; RUIZ, JOAQUIN ²	58
Food webs and heavy metals in a desert fish assemblage: A radiogenic and stable isotopic analysis of Aravipa Creek, Arizona	58
Cadenas tróficas y metales pesados en un elenco íctico del desierto: un análisis radiogénico y de isótopos estables del Arroyo Aravaipa, Arizona	59
REMINGTON, RACHAEL K.	59
Are minnows (Cyprinidae) muddled in murky waters?: Evaluating the effects of turbidity on growth of three <i>Notropis</i> species	59
Evaluando los efectos de la turbidez sobre el crecimiento de tres especies de <i>Notropis</i> : ¿Se encuentran confundidas las carpitas (Cyprinidae) en aguas turbias?	59
ROBINSON, ANTHONY ^{*1} ; CORDY, GAIL ²	60
Ecological condition of Arizona's streams	60
Condición ecológica de las corrientes fluviales en Arizona	61
ROBINSON, ANTHONY T. [*] ; FULMER, JAMES	62
Aquatic vegetation surveys of Arizona's lakes and ponds	62
Prospecciones de vegetación acuática en estanques y lagos de Arizona	62
RODRÍGUEZ-ROMERO, FAUSTINO	62
The genus <i>Ictalurus</i> in México and its biotechnological potential	62
El género <i>Ictalurus</i> en México y su potencial biotecnológico	63
RUIZ-CAMPOS, GORGONIO ¹ ; CAMARENA-ROSALES, F. ¹ ; VARELA-ROMERO, ALEJANDRO ^{*2}	63
Northwestern Mexico Area Report: Ichthyofaunal evaluation of the Río San Luis and Río Las Pocitas basins, Baja California Sur, Mexico	63
Informe del Área Noroeste de México: Evaluación de la ictiofauna del las cuencas de los ríos San Luis y Las Pocitas, Baja California Sur, México	63
SCHADE, CHARLES; BONAR, SCOTT A. [*]	64
Presence and abundance of nonnative fish species in streams of the American West	64
Presencia y abundancia de especies de peces no-nativos en corrientes fluviales del oeste americano (Estados Unidos)	64
SCHONHUTH, SUSANA I. ^{*1} ; DOADRIO, IGNACIO ² ; MAYDEN, RICHARD L. ¹	65
Evolution and biogeographical histories of central and southern Mexican cyprinids	65
Evolución e historias biogeográficas de los ciprinidos en la parte sur y centro de México	65
SCHOOLEY, JASON D. [*] ; MARSH, PAUL C.; KESNER, BRIAN R.; LEE, JAMES C.; THORNBRUGH, DARREN J.	66
Survival of razorback sucker stocked to the lower Colorado River (Parker to Laguna dams): perspective on historic and present recovery efforts	66
Sobrevivencia de organismos sembrados de matalote jorobado, en la parte baja del Río Colorado (de la Presa Parker a la Presa Laguna): una perspectiva de los esfuerzos de recuperación históricos y presentes	66
SHAUL, ANITA E.	66
Freshwater mussels in western North America and their close ties to desert fishes	66
Mejillones dulceacuícolas en el oeste de Norteamérica y sus vínculos cercanos a peces del desierto	67
SHELLER, FRANCIS J. ¹ ; FAGAN, WILLIAM F. ¹ ; UNMACK, PETER J. ^{*2}	67
Analyzing translocation success from sporadic monitoring data using survival analysis: lessons from the Gila topminnow, <i>Poeciliopsis occidentalis</i>	67
Análisis de éxito de traslocación utilizando datos de muestreos esporádicos en análisis de sobrevivencia: lecciones del guatopote de Sonora, <i>Poeciliopsis occidentalis</i>	67

SNYDER, DARREL E.; BESTGEN, KEVIN R. *; SEAL, SEAN C.....	68
Native cypriniform larvae of the Gila River basin.....	68
Larvas de cipriniformes nativos de la cuenca del Río Gila.....	68
SPONHOLTZ, PAMELA * ¹ ; VOELTZ, JEREMY ² ; MITCHELL, DON ² ; SIMMS, JEFF ³ ; KNOWLES, GLEN ¹ ; CARTER, CODEY ⁴ ; PROPST, DAVID ⁵ ; BONAR, SCOTT ⁶ ; BENEDICT, CHUCK; BLASIUS, HEIDI; CLARK, ANDY; FOSTER, DEAN; HEDWALL, SHAULA; JACKS, STEWART; MINCKLEY, CHUCK; REINTHAL, PETER; RINNE, JOHN; ROBINSON, TONY; STONE, DENNIS; SORENSEN, ROGER; WARD, DAVID; WEEDMAN, DAVID	69
Lower Colorado River Area Report, November 2004-2005.....	69
Informe del Área de la parte baja del Río Colorado, noviembre 2004-2005	70
STEVENS, LAWRENCE E. * ¹ ; GOURLEY, CHAD ² ; ANDRESS, ROBERT ² ; TAYLOR, KATHIE ² ; TURNER, LEE ²	71
A restoration, research, and long-term management plan for Ash Meadows National Wildlife Refuge, southern Nevada.....	71
Un plan de manejo de restauración e investigación a largo plazo para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows en el sur de Nevada.....	72
TAYLOR, KATHIE A. * ¹ ; GOURLEY, CHAD R. ¹ ; MCKELVEY, SHARON ² ; BALDINO, CHRISTI R. ²	72
Restoration of Kings Spring and Point of Rocks spring complex at Ash Meadows National Wildlife Refuge, Nevada.....	72
Restauración del Manantial Kings y el complejo de manantiales de Point of Rocks en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows, Nevada.....	73
TECH, CYNTHIA *; KODRIC-BROWN, ASTRID	73
Sex ratio bias and loss of male fertility in hybrids of Comanche Springs pupfish and sheepshead minnow.....	73
Sesgo en la relación de sexos y pérdida de la fertilidad de machos en híbridos del cachorrillo de Manantiales Comanche y el bolín.....	73
TOBLER, MICHAEL *; SCHLUPP, INGO.....	74
Parasites in a gynogenetic complex of poeciliid fishes, <i>Poecilia formosa</i> and <i>P. latipinna</i>	74
Parásitos en un complejo ginogenético de peces poecilidos, <i>Poecilia formosa</i> y <i>P. latipinna</i>	74
VALDÉS, ARCADIO ¹ ; ÁNGELES, MARÍA E. * ¹ ; RESÉNDIZ, ALEJANDRO ¹ ; GARCÍA, SERGIO ²	75
Advances in conservation and reproduction in laboratory of <i>Megupsilon aporus</i> (Cyprinodontidae), a species extinct in the wild in Nuevo León state, México	75
Avances en la conservación y reproducción en condiciones de laboratorio de <i>Megupsilon aporus</i> (Cyprinodontidae), especie extinta en el medio silvestre de Nuevo León, México	75
VALERA, ALDO *; BONILLA, GERMAN; EGUIARTE, LUIS; SOUZA, VALERIA.....	76
Population genetics, clonality and management of giant reed, <i>Arundo donax</i> , in Mexico	76
Genética de poblaciones, clonalidad y manejo del carrizo gigante, <i>Arundo donax</i> , en México	76
VARELA-ROMERO, ALEJANDRO * ¹ ; YÉPIZ-PLASCENCIA, GLORIA ² ; PEREGRINO-URIARTE, ALMA ² ; HENDRICKSON, DEAN A. ³	77
Genetic variability of Yaqui catfish, <i>Ictalurus pricei</i> (Pisces: Ictaluridae), in northwestern Mexico.....	77
Variabilidad genética del bagre yaqui, <i>Ictalurus pricei</i> (Pisces: Ictaluridae), en el noroeste de México	78
VOELTZ, JEREMY B.	78
Drought, floods, and fires: challenges and opportunities for native fish management in Arizona	78
Sequía, inundaciones e incendios: retos y oportunidades para el manejo de especies nativas de peces en Arizona	78
WARD, DAVID L.....	79
Removal and quantification of Asian tapeworm from endangered Arizona cyprinid fishes using Praziquantel	79
Remoción y cuantificación del cestodo asiático de peces ciprínidos en peligro en Arizona, usando Praziquantel ..	79
WILSON, KRISTINE W.	79
Status of least chub, <i>Iotichthys phlegethontis</i> , in Utah	79
Estatus de la carpita mínima, <i>Iotichthys phlegethontis</i> , en Utah.....	80

WINSBOROUGH, BARBARA M.....	80
A preliminary account of the diatom flora of Cuatro Ciénegas basin, including "Lazarus species" (evolutionary relicts) and marine disjuncts	80
Descripción preliminar sobre la flora de diatomeas en la cuenca de Cuatro Ciénegas, incluyendo "las especies Lazaro" (relictos evolutivos) y especies marinas desunidas	80
MINUTES OF THE BUSINESS MEETING / MINUTAS DE LA REUNION DE NEGOCIOS	83

Albrecht, Brandon^{*} ; Holden, Paul B.

(BIO-WEST, Inc.)

Documentation of a new razorback sucker spawning area in Lake Mead and insights to recent recruitment using a multiplicity of methodologies

ABSTRACT

An ongoing razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, research project on Lake Mead, Arizona and Nevada, has been funded by the Southern Nevada Water Authority and the U.S. Bureau of Reclamation for the past 9 years. Two primary populations at Echo Bay and Las Vegas Bay were followed during the first 8 years. A major emphasis of this research has been to locate spawning sites at these two areas and to use aging information to identify patterns of recruitment for both populations. Using multiple methodologies (trammel nets for adults, larvae samples, and telemetric data from captive-reared sonic-tagged fish), a new spawning area was located at the Fish Island area in the Overton Arm of Lake Mead, a highlight of the 2004-2005 field season. Ages calculated (nonlethally) for more than 70 individuals (4-35 yrs age) indicated that these were young populations, potentially recruited under specific reservoir conditions. An additional 6 individuals were aged during the 2004-2005 study-year, including one six-year-old fish from the Fish Island spawning area. This fish was ripe and participating in spawning activities. Previously, fish from this cohort were immature, providing information on age at sexual maturity for Lake Mead razorback sucker. Using back-calculation techniques to compare years when all aged fish were spawned and historical Lake Mead water elevations, indicates that a combination of small, annual lake-level fluctuations plus larger, multi-year changes in lake elevation may influence razorback sucker recruitment. Long-term lake-level changes apparently serve to promote growth of shoreline terrestrial vegetation which may provide increased protective cover for larvae and juveniles, perhaps resulting in the limited recruitment documented in Lake Mead. This hypothesis is generally supported by 11 sub-adult fish (aged during past study-years) that apparently were spawned in 1997 and 1998, at a time when large amounts of protective shoreline cover were inundated at Las Vegas Bay.

The precipitous drop in Lake Mead's surface elevation during the last 5 years has affected razorback sucker spawning sites. The spawning area at Blackbird Point, used by the Las Vegas Bay population, appeared to be affected by declining lake level when the presumptive spawning area was inundated with sediment outflow from Las Vegas Wash and then desiccated during early 2004. During the 2003-2004 field season, only 4 razorback sucker larvae were captured near this location. However, rapid increases in lake level during the course of this study year (approximately 20 ft overall and, on average, increases of 4 ft/month) allowed the Blackbird Point site to become re-inundated. Subsequently, razorback sucker larvae were seen in much greater abundance (96 larvae captured during the 2004-2005 field season), suggesting that the Las Vegas Bay population continued to utilize the Blackbird Point site, and highlighting the importance of maintaining lake elevations sufficiently high to allow access to this historical spawning area. These findings provide hope for recovery, as it appears that the razorback sucker population in Lake Mead is able to persist despite multiple years of perturbation.

RESUMEN

Registro de una nueva área de desove del matalote jorobado en el Lago Mead y perspectivas sobre su reclutamiento reciente usando múltiples metodologías

La Autoridad para el Agua del Sur de Nevada y la Oficina de Reclamación de Estados Unidos han patrocinado un proyecto de investigación del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el Lago Mead, Arizona y Nevada, durante los últimos 9 años. Se dio seguimiento a dos poblaciones principales en las bahías Echo y Las Vegas durante los primeros 8 años. Uno de los énfasis principales del estudio ha sido el localizar los sitios de desove en estas dos áreas y usar la información de edad para identificar patrones de reclutamiento para ambas poblaciones. Usando varias metodologías (redes tipo trammel para adultos, muestras de larvas, y datos telemétricos para peces criados en cautiverio con marcas sónicas), se localizó una nueva área de desove en el área de la Isla Fish en el Brazo Overton del Lago Mead, un resultado importante de la temporada de campo del periodo de estudio 2004-2005. La edad calculada (de manera no letal) para más de 70 individuos (4-35 años de edad) indicó que estas eran poblaciones jóvenes, potencialmente reclutadas bajo condiciones específicas en el lago. Se calculó la edad de otros 6 individuos durante el año de estudio 2004-2005, incluyendo un pez de seis años del área de desove de la Isla Fish, observando que éste era fértil y se encontraba en desove. Ya que anteriormente, los individuos de ésta cohorte eran inmaduros, este resultado proporcionó información útil acerca de la edad de maduración sexual para el matalote jorobado en el Lago Mead. Los resultados de cálculos de regre-

sión, donde se compararon los años en que todos los peces para los que se calculó la edad eclosionaron, contra las elevaciones históricas del agua en el Lago Mead, indican que una combinación de fluctuaciones anuales pequeñas, junto con cambios mayores de varios años en la elevación de lago, pudieron influenciar el reclutamiento de ésta especie. Los cambios a largo plazo en el nivel del lago parecen promover el crecimiento de vegetación costera terrestre, lo cual podría ofrecer más resguardo de protección para las larvas y juveniles, promoviendo quizá el reclutamiento limitado que se ha documentado en el Lago Mead. La hipótesis en general es apoyada por 11 peces sub-adultos (cuya edad se calculó en años pasados), que al parecer eclosionaron en 1997 y 1998, cuando grandes áreas de cobertura protectora costera estaban inundadas en la Bahía Las Vegas.

La drástica caída en el nivel de superficie del Lago Mead durante los últimos 5 años ha afectado los sitios de desove del matalote jorobado. El área de desove en Punta Blackbird, usada por la población de Bahía Las Vegas, pareció ser afectada por la disminución en el nivel del lago cuando la supuesta área de desove se inundó con desborde de sedimento del Arroyo Las Vegas y luego se secó a principios del 2004. Durante la temporada de campo de 2003-2004, sólo se capturaron 4 larvas de matalote jorobado cerca de ésta localidad. Sin embargo, incrementos rápidos en el nivel del lago durante el presente año de estudio (aproximadamente 20 pies en total y en promedio, incrementos de 4 pies al mes) permitieron que el sitio de Punta Blackbird se inundara. Subsecuentemente, se observó una abundancia mucho mayor de larvas de matalote jorobado (se capturaron 96 larvas durante la temporada de campo de 2004-2005), sugiriendo que la población en la Bahía Las Vegas siguió utilizando el sitio de Punta Blackbird, resaltando la importancia de mantener el nivel del lago suficientemente alta como para permitir el acceso a ésta área de desove histórica. Los resultados ofrecen esperanza de recuperación, pues parece que, a pesar de varios años de perturbación, la población de matalote jorobado en el Lago Mead puede persistir.

Allan, Nathan L.^{*1}; Garrett, Gary P.²; Edwards, Robert J.³; Hubbs, Clark⁴

(1-U.S. Fish and Wildlife Service, Austin, Texas; 2-Texas Parks and Wildlife Department, Ingram; 3-University of Texas - Pan American, Edinburg; 4-University of Texas at Austin)

Desert fishes research and management in Texas during 2005

ABSTRACT

Several habitat restoration and maintenance projects are planned for spring environments in western Texas. Big Bend National Park is completing plans for a new pond at Rio Grande Village to serve as refuge for endangered Big Bend gambusia, *Gambusia gaigei*. Reconstruction of the emergency pumping system is planned for Phantom Lake Spring, which experienced high flows in 2004 and 2005 for the first time in five years. Phantom Lake Spring is habitat for endangered Comanche Springs pupfish, *Cyprinodon elegans*, Pecos gambusia, *Gambusia nobilis*, and three species of aquatic invertebrates which are candidates for federal listing. Initial discussions began with local officials in Fort Stockton regarding the possibility of restoring natural habitats at Comanche Springs.

Plans are being pursued for possible future reintroductions of Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, into the Rio Grande in Big Bend National Park and the Wild and Scenic River segment downstream.

Local governments and landowners in Kinney and Val Verde counties began an effort to develop a voluntary watershed management plan to provide long-term protections for habitats of the threatened Devils River minnow, *Dionda diaboli*, and associated rare species. This fish continues to be threatened by an introduced suckermouth armored catfish, *Hypostomus* sp. (Loricariidae), in San Felipe Creek. A final recovery plan for Devils River minnow has been completed.

The U.S. Fish and Wildlife Service was petitioned to list San Felipe gambusia, *Gambusia clarkhubbsi*, as endangered, being a newly described fish known only from San Felipe Creek at Del Rio, Val Verde County, Texas.

Expeditions into the Jeff Davis Mountains of The Nature Conservancy's Madera Canyon Preserve confirmed the persistence of Rio Grande chub, *Gila pandora*, in Little Aguja Creek. Only a few individuals were collected. The only other fish present was non-native green sunfish, *Lepomis cyanellus* — estimated to outnumber the chub 1,000/1.

Preliminary results of range-wide phylogenetic studies of blue sucker, *Cycleptus elongatus*, from across the United States suggest that populations in the Rio Grande basin are markedly distinct from those along the coastal basins of the Gulf of Mexico and the Mississippi River basin.

RESUMEN

Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante el año 2005

Existen varios proyectos de restauración y mantenimiento de hábitat planeados para los ambientes de manantial en el oeste de Texas. El Parque Nacional Big Bend está terminando planes para el establecimiento de un nuevo estanque en Villa Río Grande que sirva como refugio para la especie amenazada de gambusia de Big Bend, *Gambusia gaigei*. Hay un proyecto de reconstrucción del sistema de bombeo de emergencia en el Manantial del Lago Phantom, el que por primera vez en cinco años tuvo flujos elevados durante 2004 y 2005. El Manantial del Lago Phantom es un hábitat para dos peces amenazados, el cachorrito de Manantiales Comanche, *Cyprinodon elegans*, y el guayacán del Pecos, *Gambusia nobilis*, más tres especies de invertebrados acuáticos que son candidatos para enlistarse a nivel federal. Se iniciaron pláticas con los oficiales locales en Fort Stockton con respecto a la posibilidad de restaurar los hábitats naturales en los Manantiales Comanche.

Se continúan los planes para la futura reintroducción de carpa chamizal, *Hybognathus amarus*, a la sección del Río Bravo en el Parque Nacional Big Bend y río abajo en la parte conocida como “Río Escénico y Salvaje”.

El gobierno local y los propietarios de terrenos en los municipios de Kinney y Val Verde comenzaron un esfuerzo para desarrollar un plan de manejo voluntario de cuencas para proveer protección a largo plazo a la especie amenazada de carpa diablo, *Dionda diaboli*, y otras especies raras asociadas. Este pez sigue estando amenazado por el bagre chupador azador, *Hypostomus* sp. (Loricariidae), introducido en el Arroyo San Felipe. Se concluyó un plan final para la recuperación de carpa diablo.

Se solicitó al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos que incluyera al guayacán de San Felipe, *Gambusia clarkhubbsi*, en la lista de especies amenazadas, ya que es un pez recientemente descrito que sólo se conoce del Arroyo San Felipe en el pueblo de Del Rio, en el municipio de Val Verde, Texas.

Las expediciones a las Montañas Jeff Davis, dentro de la Reserva del Cañón Madera (de la organización Conservación para la Naturaleza), confirmaron que la carpa del Bravo, *Gila pandora*, persiste en el Arroyo Pequeña Aguja. Sólo se colectaron unos cuantos individuos. El único otro pez presente fue el pez sol exótico, *Lepomis cyanellus* – que se estima es más abundante que la carpa en una relación 1,000/1.

Los resultados preliminares de estudios filogenéticos a lo largo de todos los Estados Unidos con matalote azul, *Cycleptus elongatus*, sugieren que las poblaciones en la cuenca del Río Bravo son marcadamente distintas de aquellas a lo largo de las cuencas costeras del Golfo de México y la cuenca del Río Mississippi.

Andersen, Matthew E.; Miller, Peggy A.*

(Utah Division of Wildlife Resources)

Taxonomy and conservation efforts for leatherside chub (Bonneville Basin Area Report)

ABSTRACT

This year's Bonneville Basin report presents a case study in the interrelationships of species concepts, taxonomy, and conservation. Leatherside chub, *Snyderichthys copei*, is conservatively considered (based on published work) as the single species in the genus in “Common and Scientific Names of Fishes from the United States, Canada, and Mexico, Sixth Edition,” 2004, American Fisheries Society (AFS) Special Publication 29. However, multiple lines of evidence, testing multiple species concepts, indicate that this species should be divided into two, and these are closely related to the plagiopetrid cyprinids as presently understood. Testing of phylogenetic, “similarity,” and ecological species concepts all support this interpretation. These three concepts were tested with molecular, phenotypic, and growth/feeding data, respectively. Supporting species-level interpretations with multiple lines of evidence is consistent with Templeton's cohesion species concept, which establishes two null hypotheses to be tested. In this case, both of Templeton's proposed null hypotheses could be rejected by the existing data. The proximal relationship of northern and southern leatherside chubs to the spinedaces (plagiopetrids) suggests that the genus *Lepidomeda* is a more appropriate allocation for the two proposed species of leatherside chubs. If the single species, as presently recognized, is divided into northern and southern entities (as multiple authors are now suggesting), the need for conservation efforts will be increased. The southern leatherside chub occurs entirely within Utah, while the northern leatherside chub is distributed in Utah, Wyoming, and Idaho. Draft conservation agreements and strategies have been prepared for both leatherside chubs and are currently being reviewed for signature by responsible agencies in all three states. Some conservation actions proposed by researchers have been incorporated into the agreements/strategies documents. The appropriate names for these species should be *Lepidomeda copei* for the northern leatherside chub, and *L. aliciae* for the southern leatherside chub; names

that will be taken into serious consideration by the joint AFS/American Society of Ichthyologists and Herpetologists Committee on Names of Fishes for potential inclusion in the 7th edition of the book scheduled for publication in 2010.

RESUMEN

Taxonomía y esfuerzos de conservación de la carpita costado de cuero (Informe del Área de la Cuenca Bonneville)

Este año, en el informe de la Cuenca Bonneville se presenta un estudio específico acerca de la interrelación entre los conceptos de especies, taxonomía y conservación. La carpita costado de cuero, *Snyderichthys copei*, es considerada (según los trabajos publicados), como la única especie en el género en la edición más reciente del libro “Nombres Comunes y Científicos de Peces de los Estados Unidos, Canadá, y México, Sexta Edición”, 2004, Publicación Especial 29 de la Sociedad Americana de Pesquerías (AFS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, varias líneas de evidencia probando varios conceptos de la especie, indican que ésta especie debería separarse en dos, las cuáles están cercanamente emparentadas con los ciprínidos plagopterinos, como se conocen actualmente. Las pruebas de los conceptos filogenético, de “similitud”, y de especie ecológica apoyan tal hipótesis. Los tres conceptos se probaron con datos moleculares, fenotípicos, y de crecimiento/alimentación, respectivamente. Las interpretaciones de apoyo a nivel especie con varias líneas de evidencia concuerdan con el concepto de cohesión de especies de Templeton, que establece dos hipótesis nulas a probar. En éste caso, ambas hipótesis nulas propuestas por Templeton se pueden rechazar con los datos existentes. La relación proximal de las poblaciones de carpita costado de cuero en el norte y sur de su rango de distribución con las carpitas espinudas (plagopterinos), sugiere que el género *Lepidomeda* es una ubicación más apropiada para las dos especies propuestas de carpita costado de cuero. Si se reconoce como sólo una especie, como es el caso actualmente, se divide en entidades norte y sur (como ahora sugieren varios autores) y se incrementará la necesidad de esfuerzos de conservación. La carpita costado de cuero sureña reside completamente en Utah, mientras que la del norte se distribuye en Utah, Wyoming y Idaho. Se han preparado borradores de acuerdos y estrategias de conservación para ambas, y actualmente están siendo revisadas para su firma por las instituciones responsables en los tres estados. Se han incorporado algunas acciones de conservación propuestas por investigadores a los documentos de acuerdos y estrategias. Los nombres apropiados para éstas especies deberían ser, *Lepidomeda copei*, para la carpita costado de cuero norteña y *L. aliciae* para la carpita costado de cuero sureña. Los nombres serán considerados seriamente por el Comité (en conjunto) de la AFS y la Sociedad Americana de Ictiólogos y Herpetólogos para su inclusión potencial en la séptima edición del libro: “Nombres...de Peces...”, con fecha de publicación programada para el año 2010.

Andress, Robert J. * ; Gourley, Chad R.

(Otis Bay Ecological Consulting)

Restoration of spring complexes in the Great Basin: design and implementation

ABSTRACT

Due to isolation of many spring complexes associated with climatic change following the Pleistocene, many endemic plants, insects, and fishes are found in such complexes and their surrounding riparian habitats. Numerous spring complexes throughout the western United States have been anthropogenically developed and de-watered for recreational, municipal, and agricultural uses. Increased recognition of the value of these unique habitats during the last 20 years has resulted in an interest for restoration of spring/riparian habitat. Federal agencies, non-governmental organizations, environmental groups, and consultants now work together to promote spring restoration, assessment, design, construction, and monitoring practices throughout the American West. Implementation of spring restoration involves assessment and recognition of many factors, including but not limited to legal protection, connection to landscape features, and restored hydrologic and geomorphic processes. Examples of spring restoration at several locations are discussed, including Ash Meadows National Wildlife Refuge, Moapa Valley National Wildlife Refuge, Reese River, and Parker Ranch.

RESUMEN

Restauración de complejos de manantial en la Gran Cuenca: diseño e implementación.

Debido al aislamiento de muchos complejos de manantial, hecho asociado con el cambio climático después del Pleistoceno, en tales complejos se encuentran muchas plantas, insectos y peces endémicos así como en los hábitats riparios circundantes. A lo largo del oeste de Estados Unidos se han desarrollado antropogénicamente muchos complejos de manantial y se han secado para su uso recreativo, municipal y en agricultura. Durante los

últimos 20 años, el incremento en el reconocimiento del valor de esos hábitats únicos ha resultado en el interés de restaurar el hábitat de ripario de manantial. Las instituciones federales, organizaciones no gubernamentales, grupos ambientalistas y consultores trabajan juntos para promover la restauración, evaluación, diseño, construcción y campañas de monitoreo en manantiales a lo largo del oeste de Estados Unidos. La implementación de la restauración de manantiales involucra la evaluación y reconocimiento de muchos factores, así como la restauración de procesos hidrológicos y geomórficos. Se discuten ejemplos de restauración en manantiales de varias localidades, incluyendo el Refugio de Vida Silvestre de Ash Meadows, el Refugio de Vida Silvestre del Valle Moapa, Río Reese y Rancho Parker.

Barriga-Sosa, Irene de los Ángeles^{*1}; Pérez-Ramírez, Mónica Yanelli¹; Soto-Aguirre, Fernando²; Castillo-Rivera, Manuel³; Arredondo-Figueroa, José Luis¹

(1-Planta Experimental de Producción Acuicola, Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México D.F.; 2-Instituto Nacional de la Pesca, México D.F.; 3-Departamento de Biología, División Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa)

Inter-specific variation of the mitochondrial r16S gene among some New World silversides (Atherinopsidae: Menidiinae) and its utilization for species identification

ABSTRACT

Analysis of 570 nucleotide sequences of the mitochondrial r16S gene of four species of New World silversides of the freshwater genus *Chirostoma*, and of two related euryhaline species, *Membras martinica* and *Menidia menidia*, indicate levels of variation that aid in the development of a DNA-based method for species identification. The nucleotide sequence data show levels of inter-generic genetic variation ranging from 3.3 to 7.9%, and from 1.06 to 1.8% at the inter-specific level. The variation observed allowed identification of 18 diagnostic restriction enzymes that, in any combination of two or three, could aid in the diagnosis of species of this “peces blancos” (*Chirostoma*) group. Six of these enzymes could also discriminate between the genera *Membras* and *Menidia*. The enzymes Ase I, Cvi AII, and Fat I may discriminate *Membras* from *Chirostoma*, and the combination of any of the enzymes Bsa AI, Cvi AII, Fat I, or Hpy CH4IV can allow discrimination of *Menidia* from the “peces blancos” group. PCR-RFLP analysis of amplified mitochondrial r16S fragments from 90 specimens of un-identified “peces blancos” from Lake Patzcuaro, Michoacán, and use of the restriction enzymes Hpy CH4IV, Taq I, Bsm FI, and Bbv I, allowed unambiguous diagnoses of cultivated *Chirostoma estor* and *C. humboldtianum* in both juvenile and adult stages. The use of a non-invasive method of PCR-amplified specific DNA from live reproductive stocks suggests its wider application for potential identification of other endangered or threatened species.

RESUMEN

Variación interespecífica del gene mitocondrial r16S entre algunas especies de charales (Atherinopsidae: Menidiinae) y su utilización en la identificación

El análisis de 570 secuencias de nucleótidos del gene mitocondrial r16S de cuatro especies de charales del género *Chirostoma* (de agua dulce) y de dos especies (eurihalinas) relacionadas, *Membras martinica* y *Menidia menidia*, indican niveles de variación que contribuyen al desarrollo de un método para identificación de especies basado en ADN. Los datos de la secuencia de nucleótidos muestran niveles de variación genética intergenérica que van de un 3.3 a un 7.9%, y de 1.06 a 1.8% a nivel interespecífico. La variación observada permitió la identificación de 18 enzimas de restricción diagnóstica que, en cualquier combinación de dos o tres, podrían ayudar en el diagnóstico de especies de estos “peces blancos” del grupo *Chirostoma*. Seis de esas enzimas podrían también ayudar a discriminar entre los géneros *Membras* y *Menidia*. Las enzimas Ase I, Cvi AII, y Fat I pueden discriminar *Membras* de *Chirostoma*, y la combinación de cualquiera de las enzimas Bsa AI, Cvi AII, Fat I, o Hpy CH4IV puede permitirnos la discriminación de *Menidia* con respecto al grupo de “peces blancos”. El análisis de PCR-RFLP de fragmentos mitocondriales amplificados de r16S de 90 especímenes de “peces blancos” no identificados del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, y el uso de las enzimas de restricción Hpy CH4IV, Taq I, Bsm FI, y Bbv I, permitieron una clara diagnosis de las especies (cultivadas) *Chirostoma estor* y *C. humboldtianum* para etapas juveniles y adultas. El uso de un método no invasivo de PCR-amplificado de un ADN específico de poblaciones reproductivas vivas sugiere la más amplia aplicación para la identificación potencial de especies amenazadas o en peligro.

Bart, Henry L. Jr. ^{*}; Suttkus, Royal D.

(Tulane University Museum of Natural History, Belle Chasse, Louisiana)

Taxonomic status of *Carpiodes* (Catostomidae) populations on the western slope of the Gulf of Mexico

ABSTRACT

Populations of *Carpiodes* west of the Mississippi River are currently recognized as *C. carpio* Rafinesque. However, mtDNA-sequence analyses indicate that populations in the Rio Grande (Rio Bravo) basin and the upper Colorado River systems of Texas show very close genetic affinities to Mississippi River populations of *C. cyprinus* LeSueur. We here present morphological evidence for the distinctiveness of Rio Grande and upper Colorado River populations of *Carpiodes*, and that these populations show morphological affinities to *C. cyprinus*. *Carpiodes carpio* ranges from the Mississippi River system to the San Antonio River system and occurs sympatrically with the *C. cyprinus*-like form in the Colorado River system. Meek (1904) applied two names to *Carpiodes* forms in the Rio Grande system and lesser rivers bordering the northwestern Gulf of Mexico: *C. elongatus* and *C. microstomus*. We discuss the complexities and unresolved issues involved in applying these names to the two *C. cyprinus*-like forms.

RESUMEN

Estatus taxonómico de las poblaciones de *Carpiodes* (Catostomidae) presentes en la vertiente occidental del Golfo de México

Las poblaciones de *Carpiodes* que se encuentran al oeste del Río Mississippi se conocen actualmente como *C. carpio* Rafinesque. Sin embargo, los análisis de secuencias de ADN mitocondrial indican que las poblaciones en los sistemas de la cuenca del Río Bravo y la parte alta del Río Colorado en el área de Texas muestran afinidades genéticas muy cercanas a las poblaciones de *C. cyprinus* LeSueur en el Río Mississippi. En este trabajo presentamos evidencia morfológica para la distinción de las poblaciones de *Carpiodes* del Río Bravo y la parte alta del Río Colorado, y también que esas poblaciones muestran afinidades morfológicas con *C. cyprinus*. *Carpiodes carpio* se encuentra desde el sistema del Río Mississippi hasta el sistema del Río San Antonio, y ocurre de manera simpátrica con la forma parecida a *C. cyprinus* en el Río Colorado. Meek (1904) impuso dos nombres a las formas de *Carpiodes* presentes en el sistema del Río Bravo y en los ríos más pequeños que bordean el noroeste del Golfo de México: *C. elongatus* y *C. microstomus*. Aquí discutimos las complejidades y los temas no resueltos relacionados con el uso de estos nombres para las dos formas parecidas a *C. cyprinus*.

Bestgen, Kevin R.; Zelasko, Koreen A. ^{*}; Compton, Robert I.

(Larval Fish Laboratory, Colorado State University)

Distribution and ecology of suckermouth minnow, *Phenacobius mirabilis*, in Colorado

ABSTRACT

We conducted research to determine historical and present distribution and abundance patterns, habitat use, and reproductive ecology of suckermouth minnow, *Phenacobius mirabilis*, in arid eastern plains streams of Colorado. Suckermouth minnow was historically widespread in foothills and plains streams of the South Platte River basin. It is now present only in the lower South Platte River and Lodgepole Creek. Historical distribution and abundance in the Republican and Arkansas River basins was difficult to infer from the few collections available for study. The species may be extirpated from the Republican River basin, but remains relatively widespread in the Arkansas River downstream of John Martin Dam, and sporadically upstream of there. It is also present in Arkansas River tributaries, including the Purgatoire River, and Big Sandy, Cheyenne, and Horse creeks. Abundance and habitat use varied by river basin and seasonally in response to drought. This was particularly evident in the drought-affected South Platte River, where the few individuals captured occupied mostly deep pools and runs found only below diversion dams during summer. Suckermouth minnow was more common and widespread in the higher-flow Arkansas River where it occupied deeper riffles, runs, and pools. Sand dominated the substrate in both systems, but individuals were typically captured over gravel. Impassable diversion dams and low flows may be limiting its distribution and abundance in the South Platte River system and portions of the Arkansas River upstream of John Martin Dam. Maintaining connected mainstem and tributary habitats plus providing stream flow of sufficient quality and quantity to promote survival of suckermouth minnow, even during drought, seem critical to long-term persistence of the species in Colorado.

RESUMEN

Distribución y ecología de la carpita chupadora, *Phenacobius mirabilis*, en Colorado

Se llevó a cabo un trabajo de investigación con el objetivo de determinar la distribución histórica y actual, patrones de abundancia, uso de hábitat, y ecología reproductiva de la carpita chupadora, *Phenacobius mirabilis*, en los afluentes de los llanos áridos del este de Colorado. Históricamente, esta carpita se ha distribuido ampliamente en los afluentes al pie de las montañas y planicies áridas de la cuenca del Río Platte del Sur. Esta especie al presente, se encuentra sólo en la parte baja del Río Platte del Sur y del Arroyo Lodgepole. Nos fue difícil inferir acerca de la distribución y abundancia histórica en las cuencas de los ríos Republican y Arkansas, debido a las pocas colecciones disponibles. La especie puede haber sido extirpada de la cuenca del Río Republican, pero sigue distribuida de manera relativamente amplia río abajo y de manera esporádica río arriba de la presa John Martin en el Río Arkansas. También se encuentra presente en varios tributarios del Río Arkansas, incluyendo el Río Purgatoire y los arroyos de Big Sandy, Cheyenne, y Horse. El uso de hábitat y la abundancia variaron según la cuenca y estacionalmente debido a la sequía. Esto se hizo particularmente evidente en el Río Platte del Sur, donde los pocos individuos capturados se encontraban principalmente en pozas profundas y corridas de flujo formadas solo abajo de las presas en el verano. La carpita chupadora era más común y estaba ampliamente distribuida en el Río Arkansas, que es de mayor flujo, donde ocupaba corridas y pozas más profundas. La arena fue el fondo dominante en el sustrato de ambos sistemas, pero los organismos fueron típicamente capturados donde había grava. Las infranqueables presas y los bajos flujos pueden estar limitando la distribución y abundancia de esta especie en el sistema del Río Platte del Sur y en porciones del Río Arkansas río arriba de la presa John Martin. Parece ser que es crítico mantener conectados los hábitats de las cauces principales de los ríos y de los tributarios, además de proveer un flujo de agua de calidad y cantidad suficientes (aún durante una sequía) para promover la sobrevivencia a largo plazo de la carpita chupadora en Colorado.

Bestgen, Kevin R.^{*1}; Mefford, Brent²; Bundy, Jay¹; Walford, Cameron¹; Compton, Robert I.¹; Seal, Sean¹

(1-Larval Fish Laboratory, Colorado State University; 2-U. S. Bureau of Reclamation, Denver, Colorado)

Swimming performance of Rio Grande silvery minnow

ABSTRACT

Disruption of rivers by dams often has negative impacts on biota that require relatively long and contiguous stream reaches to complete life histories. The middle Rio Grande (Río Bravo), New Mexico, supporting the only remaining population of the endangered Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, is interrupted by numerous low-head diversion dams that prevent upstream movement of the fish. Adults need to re-populate upstream reaches because their semi-buoyant eggs and larvae drift downstream. To assist in determining optimal upstream passage designs, we assessed aspects of swimming performance and behavior of the species in a variety of laboratory experimental settings. Wild fish were capable swimmers, achieving speeds up to 118 cm/sec for short periods in a swimming chamber at water temperatures of 15, 19, and 23°C. Swimming endurance increased as water velocity declined; a threshold for an exponential increase in swimming performance was observed at water velocities less than 45-60 cm/sec. The threshold may represent a transition from anaerobic sprint-swimming to more sustainable aerobic-swimming. Water temperature and fish length were positively correlated with swimming endurance. Fish routinely swam the equivalent of 50 km or more (up to 125 km) in a swim-chamber in 72 hr or less. Fish tested in a flume completed trials where they swam over sand to cobble-sized substrates in a range of flow velocities, and used velocity-breaks near the boundary layer and behind cobbles to proceed upstream in an energetically efficient manner. Passage experiments showed that Rio Grande silvery minnow did not ascend Denil and single-vertical-slot fishways, presumably because of high water velocities and complex, turbulent flow fields. Up to 50% passage was observed in a lower turbulence dual-vertical-slot fishway at a relatively low 70 cm/sec; passage was only 8% at a higher 100-cm/sec water velocity. About 75% of wild and hatchery fish successfully ascended a large-scale model of a rock-channel fishway with a 1% hydraulic gradient during both low and high-velocity flows. Underwater cameras showed that individuals used the lower-velocity boundary layer and breaks adjacent to high velocity zones to swim upstream. The mosaic of water velocities present in the rock-channel fishway was likely the reason for relatively high passage success. We integrated time-to-fatigue relationships with hypothetical passage attributes, including fishway length and flow velocity, water temperature, and fish length, which should assist in the design of structures appropriate for successful upstream passage of Rio Grande silvery minnow.

RESUMEN

Desempeño de nado de la carpa chamizal

La interrupción de ríos por la construcción de presas, a menudo ejerce un impacto negativo sobre la biota que requiere corrientes relativamente largas y contiguas para completar su ciclo de vida. La parte media del Río Bravo (Río Grande), en Nuevo México, que alberga la única población remanente de la especie en peligro de carpa chamizal, *Hybognathus amarus*, es interrumpida por numerosas presas de bajo perfil que impiden el movimiento de la especie río arriba. Los adultos necesitan repoblar las corrientes río arriba porque sus huevos y larvas semiflotantes se mueven a la deriva río abajo. Para poder determinar los diseños óptimos de pasajes para peces río arriba, se evaluaron aspectos de desempeño del nado y conducta de esta especie en una variedad de escenarios experimentales de laboratorio. Los peces silvestres nadaron con alta capacidad, alcanzando velocidades por encima de 118 cm/s en cortos períodos de tiempo en una cámara de nado con temperaturas de agua de 15, 19, y 23°C. La resistencia de nado se incrementó al disminuir la velocidad del agua; se observó un umbral para un incremento exponencial en el desempeño del nado a velocidades del agua menores a 45-60 cm/s. El umbral puede representar una transición de un nado rápido anaeróbico a un nado aeróbico más sostenible. La temperatura del agua y la longitud de los peces estuvieron positivamente correlacionados con la resistencia al nado. Los peces nadaron rutinariamente el equivalente a 50 km o más (más de 125 km), en 72 horas o menos, dentro de una cámara de nado. Los peces que se colocaron en una acequia completaron pruebas donde nadaron sobre sustratos de arena hasta canto rodado en un variado rango de velocidades de flujo, y usaron los cambios de velocidad cerca de la capa límite y detrás del canto para continuar corriente arriba de una manera energéticamente eficaz. Los experimentos con pasajes mostraron que la carpa chamizal no ascendió los pasajes de peces tipo Denil ni los pasajes de hendiduras verticales individuales, debido presumiblemente a velocidades altas del agua y campos de flujo turbulentos y complejos. Se observó un pase de hasta 50% en un pasaje para peces de hendiduras dobles verticales con turbulencia menor a una velocidad relativamente baja de 70 cm/s; el pase fue de sólo 8% a una velocidad de agua mayor de 100 cm/s. Cerca del 75% de los peces silvestres o cultivados ascendieron exitosamente un modelo a gran escala de un pasaje para peces simulando un canal de roca, con un gradiente hidráulico de 1%, durante flujos de velocidad bajos y altos. Cámaras bajo el agua mostraron que los organismos usaron la capa límite de la velocidad más baja y los quiebres adyacentes a zonas de alta velocidad para nadar corriente arriba. Es posible que la causa para el éxito de un pase de peces relativamente alto en el pasaje de canal de roca sea el mosaico de velocidades de agua ahí presentes. En este trabajo, integramos las relaciones de tiempo-fatiga con atributos hipotéticos del pasaje, incluyendo la longitud y velocidad de flujo del pasaje para peces, temperatura del agua, y la longitud de los peces, lo cual debería contribuir en el diseño de estructuras apropiadas para un pase exitoso de peces corriente arriba de la carpa chamizal.

Blasius, Heidi B.

(Bureau of Land Management [BLM])

Establishment of Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*, and desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, in several springs and streams of the watershed of the south rim of Aravaipa Creek, Arizona

ABSTRACT

The Bureau of Land Management, Safford Field Office, in cooperation and coordination with the Arizona Chapter of The Nature Conservancy, Aravaipa Canyon Preserve, initiated a native fish conservation project, with United States Fish and Wildlife Service and Arizona Game and Fish Department, to establish two endangered fishes, Gila topminnow and desert pupfish, into several springs and streams of the watershed of the south rim of Aravaipa Creek. The project should assist in securing reproducing, self-sustaining populations of both species within their historical ranges. Such efforts are vital because all fishes of the Gila River system are biologically imperiled (to differing degrees) and are placed on various federal, state, and BLM sensitive-species lists.

RESUMEN

Establecimiento del guatopote del Gila, *Poeciliopsis occidentalis*, y del cachorrito del desierto, *Cyprinodon macularius*, en varios manantiales y corrientes de la cuenca del margen sureño del Arroyo Aravaipa, Arizona

La Oficina de Campo Safford dependiente de la Oficina de Manejo de la Tierra (BLM, por sus siglas en inglés), en cooperación y coordinación con la Sección Arizona de Conservación para la Naturaleza-Reserva del

Cañón Aravaipa, iniciaron un proyecto para conservación de peces nativos, con el Servicio de Peces y Vida Silvestre de EUA y el Departamento de Caza y Pesca de Arizona, para establecer dos especies de peces en peligro, guatapote del Gila y cachorrillo del desierto, en varios manantiales y corrientes de la cuenca del margen sureño del Arroyo Aravaipa. El proyecto deberá apoyar actividades que aseguren la reproducción y el autosostenimiento de las poblaciones de ambas especies dentro de su área de distribución histórica. Tales esfuerzos son vitales, ya que todos los peces del sistema del Río Gila se encuentran con problemas biológicos (a distintos niveles), y están ya colocados como especies sensibles en diversas listas estatales, federales, y de la BLM.

Bloom, Devin D. * ; Piller, Kyle R.

(Southeastern Louisiana University, Dept. of Biological Sciences)

Molecular systematics of the New World silverside tribe Menidiini, with emphasis on the genus *Chirostoma* (Atherinopsidae)

ABSTRACT

The tribe Menidiini currently consists of four genera: *Poblana*, *Chirostoma*, *Menidia*, and *Labidesthes*. *Chirostoma* and *Poblana* are endemic to the mesa central of Mexico and account for 23 of the 30 species currently placed in the tribe. These species are the apparent products of an adaptive radiation, and represent an immense amount of diversity in an area otherwise characterized by a relatively depauperate ichthyofauna. In particular, *Chirostoma* is of significant interest to conservationists and evolutionary biologists due to its unique evolutionary history, as well as its importance to regional commercial fisheries. Morphological similarity and high degree of sympatry among species of *Chirostoma* have confounded the taxonomic interpretation of the Menidiini. The purpose of the present study is to estimate the phylogenetic relationships within the tribe, with emphasis on *Chirostoma*, using mitochondrial ND2-sequence data. We generated partial sequence data (536 bp) for four species of *Menidia*, *Labidesthes sicculus*, and eight nominal species of *Chirostoma*, including several that are represented by multiple populations. Preliminary analyses support the monophyly of *Chirostoma*. However, we deem these results tentative until more taxa and characters are included in the analysis. There is a relatively low degree of sequence divergence among the species of *Chirostoma* (0.3-8%), as observed in other adaptively radiated groups, but a moderate degree of divergence (10-13%) was found between *Chirostoma* and *Menidia*.

RESUMEN

Sistemática molecular de los charales de la tribu Menidiini, con énfasis en el género *Chirostoma* (Atherinopsidae)

Actualmente la tribu Menidiini consiste de cuatro géneros: *Poblana*, *Chirostoma*, *Menidia*, y *Labidesthes*. *Chirostoma* y *Poblana* son endémicos de la meseta central de México y contabilizan 23 de las 30 especies colocadas actualmente en la tribu. Esas especies son productos aparentes de una radiación adaptativa y representan una cantidad inmensa de diversidad en un área caracterizada en otras circunstancias como de ictiofauna relativamente depauperada. En particular el género *Chirostoma* es de interés significativo para conservacionistas y biólogos dedicados a estudios de evolución, dada su historia evolutiva única así como su importancia para las pesquerías comerciales regionales. La similitud morfológica y el alto grado de simpatria entre especies de este género han causado confusión en la interpretación taxonómica de la Menidiini. El propósito del presente estudio es estimar las relaciones filogenéticas dentro de la tribu, con énfasis en *Chirostoma*, utilizando datos secuenciales mitocondriales ND2. Hemos generado datos secuenciales parciales (536 bp) de cuatro especies de *Menidia*, de *Labidesthes sicculus*, y de ocho especies nominales de *Chirostoma*, incluyendo varias que están representadas por múltiples poblaciones. Los análisis preliminares apoyan la monofilia de *Chirostoma*. Sin embargo, consideramos estos resultados como tentativos hasta que se incluyan más taxa y caracteres en los análisis. Existe un grado relativamente bajo de secuencia divergente entre las especies de *Chirostoma* (0.3-8%), como se observa en otros grupos con radiación adaptativa; aunque se encontró un grado moderado de divergencia (10-13%) entre *Chirostoma* y *Menidia*.

Bonar, Scott¹; Hubert, Wayne²; Willis, Dave³; Brouder, Mark⁴; Iles, Alison^{*1}

(1-Arizona Cooperative Fish and Wildlife Research Unit; 2-Wyoming Cooperative Fish and Wildlife Research Unit; 3-South Dakota State University, Department of Wildlife and Fisheries Sciences; 4-U.S. Fish and Wildlife Service, Pinetop, Arizona)

Standard sampling methods for North American freshwater fishes: averages and standards for commonly used fisheries indices

ABSTRACT

Many federal and state/provincial fisheries agencies in North America recognize and benefit from the scientific and practical advantages of standardizing sampling procedures within their jurisdictions. Sampling of inland fish populations across North America, however, remains unstandardized. Our objective is to produce a text to provide standard methods for sampling fish populations in various types of freshwater environments across political boundaries in North America. The text will provide standard ways to obtain the most commonly used indices of fish population structure and abundance: presence/absence, length frequency, relative weight, relative growth, and catch per unit effort. The greatest advantage to standardizing sampling procedures will be to allow comparison of data. Thus, we will also provide national and regional averages for measures of size structure, catch per unit effort, growth, and condition indices for common species collected using the standard techniques. Biologists using these techniques will be able to compare their data to these averages to determine if fishes found in their waterbodies are average, below average, or above average for the index in question. The present challenge is to gain the cooperation of fisheries biologists and managers from across the United States, Mexico and Canada, so that the appropriate datasets to calculate such averages can be obtained.

RESUMEN

Métodos de muestreo estándar para peces de agua dulce de Norteamérica: promedios y estándares para índices pesqueros comúnmente utilizados

Muchas instituciones pesqueras estatales y federales en Norteamérica reconocen y se benefician de las ventajas científicas y prácticas de la estandarización de procedimientos de muestreo dentro de sus jurisdicciones. Sin embargo, el muestreo de peces continentales a través de Norteamérica permanece sin estandarizarse. Nuestro objetivo es producir un texto que provea de métodos estándar para el muestreo de poblaciones de peces continentales en diversos tipos de medios ambientes dulceacuícolas a través de las fronteras políticas en Norteamérica. El texto contendrá maneras estándar para obtener los índices comúnmente más utilizados de estructura y abundancia de las poblaciones de peces: presencia/ausencia, frecuencia de longitudes, peso relativo, crecimiento relativo, y captura por unidad de esfuerzo. La ventaja más grande en estandarizar procedimientos de muestreo es el de permitir la comparación de datos. Esto, también proveerá de datos promedio regionales y nacionales para mediciones de estructura de talla, captura por unidad de esfuerzo, crecimiento, e índices de condición para especies comunes colectadas usando técnicas estándar. Los biólogos que usen esas técnicas serán capaces de comparar sus datos con estos promedios y podrán determinar si los peces encontrados en los cuerpos de agua locales están en el promedio, por debajo o por arriba del promedio para el índice en cuestión. El reto presente es obtener la cooperación de biólogos y administradores pesqueros a través de los Estados Unidos, México y Canadá, para lograr tener las series de datos apropiadas y poder calcular los promedios mencionados.

Brandenburg, Howard^{*1}; Dudley, R.¹; Platania, S.¹; Brooks, J.²; Probst, D.³; Farrington, M.¹; Davenport, S.²; Remshardt, J.²

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

Native fish research and management in the upper/middle Rio Grande basin, New Mexico, during 2005 (Area Report)

ABSTRACT

Severe drought conditions since 2001, coupled with over-allocated human water demands, have left rivers in New Mexico dry or intermittent and have jeopardized already threatened and endangered fishes. Fortunately, a wet winter during 2004 and a wet, cool spring in 2005 gave a short reprieve from the drought and produced a substantial and prolonged spring run-off in most of New Mexico's rivers. The high spring run-off replenished depleted reservoirs, flooded rivers and sustained inundated riparian floodplains.

The endangered Rio Grande silvery minnow (RGSM), *Hybognathus amarus*, responded favorably to the high spring flows of 2005. The increased discharge not only acted as a strong cue for spawning but also created longlasting inundated floodplains that provided nursery habitat for larvae. Spring and summer monitoring indicated that abundance of RGSM was markedly higher in 2005 than in the previous five years. However, survival of the 2005 cohort depends on maintaining a wetted river channel. Sections of the Rio Grande (Rio Bravo) began drying during the late summer months, prompting salvage operations by agency personnel, as well as a change in the U. S. Fish and Wildlife Service's (USFWS) biological opinion drafted in 2003. Change included an increase in the take of RGSM from 775 to more than 10,000 individuals as well as decreasing the size classification of age-0 fish, thereby minimizing risk of exceeding the take.

The Pecos River was one of the few rivers in New Mexico that did not benefit from the high spring run-off of 2005. Severely depleted upstream reservoirs absorbed much of that run-off. Truncation of run-off contributed to low reproductive success and recruitment of Pecos bluntnose shiner, *Notropis simus pecosensis*, during 2005. Long-term monitoring of this fish by USFWS and New Mexico Department of Game and Fish (NMDFG) continues, as do observations on populations of bigscale logperch, *Percina macrolepida*, and longnose gar, *Lepisosteus osseus*. Continued threats to the cyprinid are surface-flow intermittence, block releases from reservoirs for irrigation purposes, and inadequate low-base flow.

In early 2004, NMDFG signed the range-wide conservation agreement for roundtail chub, *Gila robusta*, bluehead sucker, *Catostomus discobolus*, and flannelmouth sucker, *C. latipinnis*. As part of its commitment, NMDFG developed a draft recovery plan for roundtail chub and Gila chub, *G. intermedia*. The plan is aimed at recognizing and improving current populations and associated habitats of these two species. The debate about use of piscicides continues in New Mexico, yet their use was approved in the reclamation of 13 miles of the West Fork Gila River for Gila trout, *Oncorhynchus gilae*. Prohibited use of piscicides still curtails recovery of Rio Grande cutthroat trout, *O. clarkii virginialis*. However, use of antimycin may be permitted by the New Mexico State Game Commission for restoring this trout in the Costilla watershed. A system-wide ichthyofaunal survey is being conducted in the South Canadian River of northeastern New Mexico by American Southwest Ichthyological Research. The survey includes sampling of mainstem South Canadian River, as well as its major tributaries. This system is the least studied of the eight major river basins in New Mexico, and its ichthyofauna includes four taxa listed by NMDFG as threatened or endangered.

RESUMEN

Informe de Área: Investigación y administración de peces nativos en la parte media y alta de la cuenca del Río Grande (Río Bravo), Nuevo México, durante 2005

Severas condiciones de sequía desde 2001, emparejadas a demandas humanas por agua, han dejado a los ríos de Nuevo México secos o con flujos intermitentes y han puesto en riesgo a peces ya amenazados o en peligro. Afortunadamente, un invierno lluvioso durante 2004 y una primavera lluviosa en 2005 permitió un alivio de la sequía y produjo corrientes de primavera substanciales y prolongadas en la mayor parte de los ríos de Nuevo México. La corriente mayor de primavera llenó los reservorios, desbordó ríos y mantuvo inundadas las zonas riparias en las áreas de anegación.

La especie en peligro de carpa chamizal, *Hybognathus amarus*, respondió favorablemente a los flujos mayores de la primavera 2005. La alta descarga no solo actuó como un fuerte estímulo para el desove sino también produjo áreas de anegación que duraron inundadas largo tiempo y proveyeron de hábitat para la crianza de larvas. El monitoreo de primavera y verano indicó que la abundancia de la carpa chamizal fue notoriamente más alta en 2005 que en los cinco años anteriores. Sin embargo, la sobrevivencia de la cohorte 2005 depende de mantener un canal de río humedecido. Secciones del Rio Grande (Río Bravo) comenzaron a secarse durante los últimos meses del verano, promoviendo operaciones de rescate por personal de la institución, así como un cambio en el borrador de la opinión emitida por el Servicio de Peces y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés) en 2003. Los cambios incluyeron un incremento en la toma del número de organismos de carpa chamizal, de 775 a más de 10,000, así como la disminución en la clasificación de talla de peces de edad-0, para minimizar el riesgo de excederse en la captura.

El Río Pecos fue uno de los pocos ríos en Nuevo México que no se beneficiaron de las fuertes corrientes de primavera en 2005. Reservorios severamente disminuidos río arriba absorbieron mucho de esas corrientes. Eso contribuyó al bajo éxito reproductivo y bajo reclutamiento de carpita chata del Pecos, *Notropis simus pecosensis*, durante 2005. El monitoreo a largo plazo de este pez por parte de USFWS y el Departamento de Caza y Pesca de Nuevo México (NMDFG, por sus siglas en inglés) continúa, así también se realizan observaciones en poblaciones de perca escamona, *Percina macrolepida*, y catán aguja, *Lepisosteus osseus*. Las continuas amenazas a *P. macrolepida* son la intermitencia del flujo superficial, los grandes flujos de agua liberados (en corto tiempo) de los reservorios para riego, y un flujo básico bajo inadecuado.

A principios de 2004, el NMDFG firmó un acuerdo para la conservación en toda la extensión del área de distribución de carpa cola redonda, *Gila robusta*, matalote cabeza azul, *Catostomus discobolus*, y matalote boca de franela, *C. latipinnis*. Como parte de su compromiso, NMDFG desarrolló un plan de recuperación para la carpa cola redonda y la carpa del Gila, *G. intermedia*. El plan está enfocado a reconocer y mejorar las poblaciones actuales y los habitats asociados de esas dos especies. El debate sobre el uso de piscicidas continua en Nuevo México, aún así su uso fue aprobado en una extensión de 13 millas del ramal oeste del Río Gila para la trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae*. El uso prohibido de piscicidas aún limita la recuperación de la trucha degollada del Bravo, *O. clarkii virginalis*. Sin embargo, el uso de antimicina puede ser permitida por la Comisión Estatal de Caza de Nuevo México para restaurar esta trucha en la cuenca acuífera Costilla. Al presente se lleva a cabo un monitoreo ictiofaunístico de todo el sistema del Río Canadian del Sur en el noreste de Nuevo México por los consultores de la compañía “Investigación Ictiológica Americana del Suroeste”. Tal campaña incluye el muestreo del cauce principal del Río Canadian del Sur, así como sus principales tributarios. Este sistema es el menos estudiado de las ocho cuencas principales en Nuevo México, y su ictiofauna incluye cuatro taxa enlistadas como amenazadas o en peligro por el NMDFG.

Cantrell, Christopher J.

(Arizona Game and Fish Department)

Arizona conservation agreement and strategy for roundtail chub, *Gila robusta*, headwater chub, *G. nigra*, flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, Little Colorado River sucker, *C. sp.*, bluehead sucker, *C. discobolus*, and Zuni bluehead sucker, *C. d. yarrowi*

ABSTRACT

In 2001, the Colorado River Fish and Wildlife Council began discussions of a range-wide conservation effort for three native species: roundtail chub, *Gila robusta*, flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, and bluehead sucker, *C. discobolus*. Representatives from the six states enclosing the range of these fishes were brought into discussions that, after three years, resulted in a Range-wide Conservation Agreement and Strategy (RCAS), signed by the states of Arizona, Colorado, Nevada, New Mexico, Utah, and Wyoming. By signing the RCAS, these states committed to developing conservation plans for any of the three species found within their boundaries. Concurrently, in Arizona, there is need to address concerns for other species and subspecies. Therefore, for conservation purposes, the Arizona Game and Fish Department (AGFD) saw value in including headwater chub, *G. nigra*, Little Colorado River sucker, *C. sp.*, and Zuni bluehead sucker, *C. d. yarrowi*, in this effort. As a collaborative and cooperative effort among resource agencies, AGFD is nearing completion of its Statewide Conservation Agreement and Strategy, which provides a framework for long-term conservation of all six taxa throughout their ranges in Arizona. I discuss the development of this document during the past year and its future implementation by the involved parties.

RESUMEN

Acuerdo y estrategia de conservación de Arizona para la carpa cola redonda, *Gila robusta*, carpa de origen, *G. nigra*, matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, matalote del Pequeño Colorado, *C. sp.*, matalote cabeza azul, *C. discobolus*, y matalote cabeza azul de Zuni, *C. d. yarrowi*

En el año 2001, el Consejo de Peces y Vida Silvestre del Río Colorado inició las pláticas para realizar un esfuerzo de conservación de amplio espectro para tres especies nativas: carpa cola redonda, *Gila robusta*, matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y el matalote cabeza azul, *C. discobolus*. Se convocó a representantes de los seis estados donde se registran estas especies como área de distribución. Después de tres años de discusiones se obtuvo el Acuerdo y Estrategia de Conservación de Amplio Espectro (RCAS, por sus siglas en inglés), firmado por los estados de Arizona, Colorado, Nevada, Nuevo México, Utah, y Wyoming. Al firmar el RCAS, esos estados se comprometieron a desarrollar planes de conservación para cualquiera de las tres especies que se encontraran dentro de sus jurisdicciones. Adicionalmente en Arizona, es necesario dirigir el esfuerzo hacia otras especies y subespecies. Por lo tanto, para efectos de conservación, el Departamento de Caza y Pesca de Arizona (AGFD, por sus siglas en inglés) consideró de valor incluir en dicho esfuerzo a la carpa de origen, *G. nigra*, al matalote del Pequeño Colorado, *C. sp.*, y al matalote cabeza azul de Zuni, *C. d. yarrowi*. Como un esfuerzo de cooperación y de colaboración de varias instituciones, AGFD está próximo a concluir con su Acuerdo y Estrategia de Conservación Estatal, lo cual proporciona un marco de trabajo a largo plazo pa-

ra la conservación de esas seis taxa en el estado de Arizona. Discuto aquí el proceso de desarrollo de este documento durante el año pasado y su implementación futura por las partes involucradas.

Chapman, John W.^{*1}; Chi-Chang, Liu¹; Hang-Kwang, Luh²; Heppell, Selina¹

(1-Dept. Fisheries & Wildlife, Oregon State University; 2-Integrated Plant Protection Center, Oregon State University)

Finding New Zealand mud snail, *Potamopyrgus antipodarum*, and its vectors in western North America

ABSTRACT

New Zealand mud snail (NZms), *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) (Hydrobiidae) is a small aquatic snail, native to freshwater lakes and streams of New Zealand, that has been introduced into Australia, Japan, Europe, and both coasts of North America. At the ultra-high densities this snail can attain, native fishes and invertebrates may become stressed wherever it is introduced. Slowing NZms invasion requires greater knowledge of the vectors connecting its isolated populations, but these and their routes of dispersal, and the types of water bodies most vulnerable to invasion remain poorly defined. Nearly all freshwater or low-salinity habitats seem vulnerable to invasion, and the complicated, “leap-frog” geographical patterns of reported invasions may be the result of a broad array of dispersal mechanisms or simply due to incomplete collecting/reporting. Interpreting NZms distribution to elucidate dispersal mechanisms, and/or reveal where it may likely invade, complicates any efforts to slow its spread. Spatially integrated analyses (models) of data are needed to reveal which dispersal vectors and pathways are most likely to be operating.

RESUMEN

Rastreando al caracol de fango de Nueva Zelanda, *Potamopyrgus antipodarum*, y sus vectores en el oeste de Norteamérica

El caracol de fango de Nueva Zelanda (NZms, por sus siglas en inglés), *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) (Hydrobiidae) es una especie nativa de caracol acuático de talla pequeña en los lagos y corrientes de agua dulce de Nueva Zelanda, que ha sido introducido en Australia, Japón, Europa, y en ambas costas de Norteamérica. En cualquier lugar que este caracol es introducido, y debido a las altas densidades que puede alcanzar, los peces e invertebrados nativos pueden experimentar estrés. Retardar la invasión de NZms requiere un amplio conocimiento de los vectores que conectan a sus poblaciones aisladas, pero tanto esto como sus rutas de dispersión y los tipos de agua más vulnerables a dicha invasión, están todavía pobremente definidas. Casi todos los hábitats de agua dulce y los de baja salinidad parecen ser vulnerables a la invasión, y el complicado patrón geográfico de “salto de rana” de las invasiones reportadas pueden ser el resultado de un amplio arreglo de mecanismos de dispersión o simplemente deberse a colecciones o reportes incompletos. La interpretación de la distribución de NZms para elucidar mecanismos de dispersión, y/o revelar dónde es posible que invada, complica cualquier esfuerzo para retardar su amplia dispersión. Los análisis de datos integrados espacialmente (modelos), se necesitan para revelar cuáles vectores de dispersión y qué vías son las que pueden estar operando.

Chapman, John W.

(Dept. Fisheries & Wildlife, Oregon State University)

The Greenland Norse, Rapa Nui, natural resources and non-indigenous species

ABSTRACT

Nearly all non-indigenous aquatic species translocations result from human commerce, the source of most global wealth. Introductions are among the major causes of biodiversity loss, but became an international concern only within the last few decades. A common assumption has been that regulating commerce to reduce species introductions is of little consequence because: 1) few economic effects of biodiversity loss have been apparent; 2) human societies readily adapt; and 3) global wealth depends on commerce. Similar assumptions by past societies appear unfounded. Permeable international borders create financial, cultural and environmental incentives to cooperatively manage introduced species, and the value of such conservation efforts may be increasing.

RESUMEN

Los vikingos de Groenlandia, Rapa Nui, recursos naturales y especies no-nativas

Casi todas las translocaciones de especies acuáticas no-nativas son resultado del comercio humano, fuente principal de la riqueza a nivel mundial. Las introducciones están entre las causas principales de la pérdida de biodiversidad, pero esto se convirtió en una preocupación internacional hasta hace pocas décadas. Un supuesto común ha sido el que regulando el comercio para reducir las introducciones de especies es de poco alcance pues: 1) pocos efectos económicos de la pérdida de biodiversidad son aparentes; 2) las sociedades humanas se adaptan fácilmente; y 3) la riqueza mundial depende del comercio. Supuestos similares en sociedades del pasado parecen no tener fundamento. Las fronteras internacionales permeables crean incentivos financieros, culturales y medioambientales para administrar de manera cooperativa las especies introducidas, con lo que el valor de tales esfuerzos de conservación podrían ir en incremento.

Christopherson, Kevin D.

(Utah Division of Wildlife Resources)

Upper Colorado River basin Area Report

ABSTRACT

Despite funding challenges, progress is being made on many native fish efforts in the upper Colorado River basin. Non-native fish control continues to be a challenge for many of the recovery efforts. Results of these are preliminary, and they are mixed. The most significant step forward is the implementation of the Flaming Gorge flow recommendations on the Green River.

RESUMEN

Informe de la cuenca de la parte alta del Río Colorado

A pesar de los retos de financiamiento, se ha logrado progresar en muchos esfuerzos con los peces nativos en la cuenca de la parte alta del Río Colorado. El control sobre peces no nativos sigue siendo un reto para muchos de los esfuerzos ejercidos en la recuperación de las especies nativas. Los resultados son preliminares y están mezclados. El avance más significativo es la implementación de las recomendaciones para el flujo en la Barranca Flaming del Río Green.

Christopherson, Kevin D.^{*1}; Brunson, Ronald¹; Bestgen, Kevin²

(1-Utah Division of Wildlife Resources; 2-Colorado State Univesity)

Razorback sucker larvae drift and floodplain entrainment studies in the Green River, Utah.

ABSTRACT

Preliminary results are presented on an effort to identify important nursery habitats for razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, larvae in the Green River, Utah. During 2005, neutrally buoyant beads and marked hatchery-produced larvae were released at two known spawning locations during peak spring-flow. Beads and larvae were released during three different levels of river flow, and were sampled at five different floodplain sites along 83 kilometers of the river. Beads were collected in all floodplains that had river connection, including the Leota Site, 83 kilometers downstream.

RESUMEN

Deriva de larvas del matalote jorobado y estudios de entrenamiento en planicies de anegación en el Río Green, Utah.

En el intento de identificar los habitats importantes para crianza de larvas del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el Río Green, Utah, se presentan los resultados preliminares. Durante los picos de flujo primaveral de 2005 en dos lugares conocidos de desove, se liberaron larvas marcadas producidas en granja y cuentas con flotación neutral. Las cuentas y las larvas fueron liberadas en tres diferentes niveles de flujo en el río, y se muestrearon en cinco diferentes sitios de la planicie de anegación a lo largo de 83 kilómetros de río. Las cuentas se colectaron en todas las planicies que tenían conexión con el río, incluyendo el sitio Leota a 83 kilómetros río abajo.

Clark, Brian^{*} ; Rogers, Scott

(Arizona Game and Fish Department, Research Branch)

Effects of increased water temperature on Colorado River fishes in Grand Canyon

ABSTRACT

The temperature of water being released from Glen Canyon Dam (15°C) is significantly warmer than normal for this time of year because of low-water level in Lake Powell. This warmer water may impact both native and nonnative fish populations downstream. Mechanical removal of predators from the Little Colorado River inflow has been underway for three years. The combination of warmer water and fewer predators sets the stage for big changes to occur in native fish populations. Preliminary catch-results indicate that humpback chub, *Gila cypha*, flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, and bluehead sucker, *C. discobolus*, populations are already expanding. Higher water temperatures may also increase numbers and distributions of warm-water nonnative fishes. Whether overall changes to native fish populations will be positive or negative remains to be seen.

RESUMEN

Efectos del incremento de temperatura en peces del Río Colorado en el Gran Cañón

La temperatura del agua que se libera de la presa Glen Canyon (15°C) es significativamente más caliente que la normal para este tiempo del año, debido al bajo nivel de agua en el Lago Powell. Esto puede tener impacto sobre las poblaciones de peces nativos y no-nativos que habitan río abajo. Desde hace tres años se lleva a cabo la remoción mecánica de depredadores en el flujo de entrada del Río Pequeño Colorado. La combinación de agua más caliente que lo usual y la presencia de menos depredadores establece un escenario de grandes cambios que pueden ocurrir en las poblaciones de peces nativos. Los resultados preliminares de las capturas indican que las poblaciones de carpa jorobada, *Gila cypha*, de matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y de matalote cabeza azul, *C. discobolus*, ya se están expandiendo. Una temperatura más alta del agua podría también incrementar los números y la distribución de peces no-nativos que se desarrollan en agua más caliente. Aún está por definirse si los cambios en poblaciones de peces nativos serán positivos o negativos.

Clements, M. D.

(Tulane University Museum of Natural History)

Phylogenetic relationships and biogeography of Moxostomatini (Cypriniformes: Catostomidae), with special reference to species in Texas and Mexico

ABSTRACT

The tribe Moxostomatini (Catostomidae) is comprised of 6 or 7 genera and about 30 species. Within the tribe, genus *Scartomyzon* has been recognized as a monophyletic assemblage of small bodied, rheophilic fishes usually having high scale counts, low dorsal fin-ray counts, small fins, and striped coloration. The group has an extremely disjunct distribution, with 4 or 5 eastern species inhabiting major river drainages of the U.S. southern Atlantic slope and the Appalachian drainage, and 3 to 5 western species inhabiting Gulf of Mexico-slope rivers of Texas and Mexico and Pacific slope drainages of east-central Mexico. This disjunct distribution suggests that *Scartomyzon* is not monophyletic, thus phylogenetic analysis of cytochrome-*b* sequences of all extant moxostomatin species was employed to test this hypothesis. Although phylogenetic analysis of the sequences was unable to resolve some deeper nodes among the Moxostomatini, the analysis suggests that *Scartomyzon* is indeed non-monophyletic. Similarities in morphology and ecology among disjunct groups may be due to convergences as a consequence of adaptive evolution to similar, upland habitats. In addition, phylogenetic relationships among nominal species of western *Scartomyzon*, based on cytochrome-*b* sequences, are incongruent with current taxonomy and proposed evolutionary relationships. Phylogenetic relationships of these western forms are similar to speciation patterns of other, similarly distributed freshwater fishes, suggesting that similar historical events have shaped genetic divergence and, ultimately, speciation patterns of these fishes in the region.

RESUMEN

Relaciones filogenéticas y biogeografía de la tribu Moxostomatini (Cypriniformes: Catostomidae), con referencia particular a las especies en Texas y México

La tribu Moxostomatini (Catostomidae) está conformada de 6 o 7 géneros y cerca de 30 especies. Dentro de la tribu, el género *Scartomyzon* ha sido reconocido como un conjunto de peces monofilético de cuerpo pequeño, reofilico, usualmente con un alto número de escamas, pocos radios en las aletas dorsales, aletas pequeñas y coloración a rayas. Este grupo tiene una distribución extremadamente desunida, con 4 o 5 especies en el este que habitan ríos principales de la vertiente del Atlántico en los Estados Unidos sureños y el afluente Appalachicola, y 3 a 5 especies en el oeste habitando los ríos de Texas y México de la vertiente del Golfo de México más varios afluentes de la vertiente del Pacífico en la parte este-central de México. Esta distribución desunida sugiere que *Scartomyzon* no es monofilético, de manera que para probar dicha hipótesis se utilizaron las secuencias de citocromo-*b* de todas las especies existentes de Moxostomatini. Aún cuando el análisis de las secuencias no resolvió algunos asuntos medulares entre los Moxostomatini, se sugiere que el género *Scartomyzon* no es monofilético. Las similitudes en la morfología y ecología entre los grupos desunidos pueden ser debido a convergencias como una consecuencia de evolución adaptativa a habitats similares en tierras altas. Adicionalmente, las relaciones filogenéticas, con base en secuencias de citocromo-*b*, entre especies nominales del género *Scartomyzon* en el oeste son incongruentes con la taxonomía actual y las relaciones evolutivas propuestas. Las relaciones filogenéticas de esas formas del oeste, son similares a patrones de especiación en otros peces dulceacuícolas distribuidos de manera similar, sugiriendo que eventos históricos similares han moldeado la divergencia genética y finalmente los patrones de especiación de los peces en la región.

Coggins, Lew; Gwinn, Dan*

(Grand Canyon Monitoring and Research Center, U.S. Geological Survey)

Mechanical removal of non-native fishes from the Colorado River in Grand Canyon: update on operations during 2004 and results

ABSTRACT

In response to declining trends in both sediment resources and native fish stocks, the Grand Canyon Adaptive Management Program recommended to the Secretary of Interior that a set of experimental treatments be conducted to better understand mechanisms to conserve sediment and factors contributing to native fish recruitment dynamics. As part of this experiment, non-native fishes were removed from humpback chub, *Gila cypha*, habitat near the confluence with the Little Colorado River. This effort focuses primarily on three objectives: (1) evaluating the relationship between non-native fish abundance and humpback chub population dynamics; (2) efficacy of non-native fish mechanical removal in a distinct segment of the Colorado River; and (3) diet and predatory habits of non-native fishes in the Colorado River. During 12 trips conducted in winter and summer of 2003 and 2004, a total of 19,096 non-native fishes were removed from the primary- and secondary-removal reaches (River Miles 56.2 – 72.7). The majority of those removed were rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (93%, 17,774 fish), with brown trout, *Salmo trutta* (2%, 493 fish) and common carp, *Cyprinus carpio* (2%, 389 fish) composing most of the remainder. Depletion abundance estimates indicated removal efficiencies ranging between 9% and 17% per pass for rainbow trout. Removal efficiencies for brown trout and common carp were difficult to determine because of highly variable low catch-per-unit efforts. Removal efficiencies for brown trout and common carp appeared to be between 15% and 23% and between 13% and 21% per pass, respectively. Rainbow trout immigration into the removal reach from proximal areas of the river was estimated to be approximately 38 fish/day during 2003 and 14 fish/day during 2004, under a depleted condition. Relative abundance of humpback chub juveniles, as indexed using hoopnet catch-rate, increased through the course of 2003. This atypical pattern may indicate increased survival or near-shore habitat utilization as a result of lower non-native fish densities.

RESUMEN

Remoción mecánica de peces no-nativos del Río Colorado en el Gran Cañón: resultados y actualización sobre las operaciones en 2004

Debido a las tendencias de disminución tanto de sedimentos como de las poblaciones de peces nativos, el Programa de Administración Adaptativa del Gran Cañón recomendó al Secretario del Interior el realizar una serie de experimentos para tener un mejor entendimiento de los mecanismos para conservar el sedimento y de los factores que contribuyen a la dinámica del reclutamiento de peces nativos. Como parte de estos experimen-

tos, se removieron peces no-nativos del hábitat de la carpa jorobada, *Gila cypha*, cercano a la confluencia con el Río Pequeño Colorado. Este proyecto se enfoca en tres objetivos principalmente: (1) evaluar la relación entre la abundancia de los peces no-nativos y la dinámica poblacional de carpa jorobada; (2) la eficacia de la remoción mecánica de peces no-nativos en una sección distinta del Río Colorado; y (3) la dieta y hábitos depredadores de los peces no-nativos en el Río Colorado. Se removieron un total de 19,096 peces no-nativos de las partes primaria y secundaria del río (entre las millas 56.2 a 72.7) en 12 campañas durante invierno y verano de 2003 y 2004. La mayoría de los peces removidos fueron de trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss* (93%, 17,774 peces), trucha café, *Salmo trutta* (2%, 493 peces) y carpa común, *Cyprinus carpio* (2%, 389 peces), conformando la mayor parte del remanente. Los estimados de disminución en abundancia indicaron eficiencias de remoción entre un 9% y un 17% por acción para trucha arcoiris. Fue difícil evaluar las eficiencias para trucha café y carpa común debido a una alta variabilidad en baja captura por unidad de esfuerzo. La eficacia de remoción de trucha café y carpa común se registró entre 15% y 23% y de 13% a 21% por acción, respectivamente. La inmigración de trucha arcoiris a la parte de remoción desde áreas proximales del río, se estimó en alrededor de 38 peces/día durante 2003 y 14 peces/día durante 2004, bajo condiciones de agotamiento. La abundancia relativa de juveniles de carpa jorobada se incrementó conforme avanzaba el año 2003, usando como índice una tasa de captura con red de aro. Este patrón atípico puede indicar un incremento en la sobrevivencia o bien, la utilización del hábitat más cercano a la orilla, como resultado de densidades más bajas de peces no-nativos.

Coleman, Stephanie M.^{*1}; Brooks, James E.¹; Caldwell, Colleen A.²

(1-New Mexico Fishery Resources Office; 2-U.S. Geological Survey, NMSU Cooperative Unit)

Post-wildfire effects on Gila trout streams

ABSTRACT

Gila trout, *Oncorhynchus gilae*, is an endangered native trout found in the Gila River drainage on the Gila National Forest/Aldo Leopold Wilderness, New Mexico. Recent wildfires have hindered Gila trout recovery by impacting stream morphology, water quality, and habitat availability. Viability and persistence of Gila trout populations are driven by environmental factors affecting quality and quantity of stream discharge. High-severity fires can alter hydrologic and erosional processes causing erratic changes in discharge and extreme channel modification. Recent population viability analyses have shown that the probability and severity of fires was a larger influence on persistence of Gila trout than were population size, fecundity and population structure. The extent of the relationship between fire severity and its effect on aquatic systems is not fully understood. This project is focused on that relationship and will correlate a range of burn severity effects within the same stream on fish population structure, habitat complexity, water quality and riparian vegetation. Theoretically, by correlating several fire severity effects on these variables, it may be possible to predict future effects on Gila trout streams given a certain level of fire severity.

RESUMEN

Efectos posteriores a incendios forestales en afluentes con trucha del Gila

La trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae*, es una especie nativa en peligro de la cuenca del Río Gila dentro del Bosque Nacional Gila/Bosque Aldo Leopold, Nuevo México. Los incendios recientes han obstaculizado la recuperación de esta trucha al impactar la morfología de las corrientes, la calidad del agua y la disponibilidad del hábitat. La viabilidad y persistencia de las poblaciones de esta especie son impulsadas por factores medioambientales que afectan la calidad y cantidad de la descarga de la corriente. Los incendios severos pueden alterar procesos hidrológicos y de erosión que causan cambios erráticos en la descarga y la modificación extrema del canal. Análisis recientes de la viabilidad de la población han mostrado que la probabilidad y severidad de los incendios ejerció una influencia aun más grande en la persistencia de la trucha del Gila, que el tamaño de población, fecundidad o la estructura poblacional. El grado de relación entre la severidad de los incendios y su efecto en los sistemas acuáticos no se entiende del todo aún. Este proyecto está dirigido a esa relación y hará una serie de correlaciones de la severidad de los efectos del “quemado” dentro de la misma corriente en la estructura de la población, complejidad del hábitat, calidad del agua y vegetación riparia. A partir de cierto grado de severidad del incendio -teóricamente- al relacionar varios efectos de la severidad del mismo sobre esas variables, puede ser posible predecir efectos futuros en los afluentes donde habita la trucha del Gila.

Contreras-Balderas, Salvador

(Bioconservación, A.C. and Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México)

Exotic freshwater fishes in Mexico, summary and worst cases: a book project update

ABSTRACT

Exotic freshwater fishes are a source of worry regarding their roles in damage to native species worldwide. Mexico is one of the better analyzed countries in this regard. Any species away from its original habitat is included in this study. Starting with the introduction of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, in 1884, and continuing through 2004, exotic species in Mexico have increased to 114, plus 8 hybrids. The main groups represented were introduced for food (42 species), sport-fishing (30), ornamental/aquarium trade (18), forage (8), biocontrol (6), bait (4), conservation (3), and aquacultural purposes, and accidentals (17), plus invasives (not related to the former actions) (62). By biogeographic origin, they are Nearctic (57), Palearctic (9), Neotropical (34), Ethiopian (7), and Oriental (2). By country of origin, they are USA (27), shared USA/Mexico (22), Guatemala (3), shared Guatemala/Mexico (3), and strictly Mexico (26). Important families represented are cyprinids (21), cichlids (16), poeciliids (15), and atherinopsids (10), with 14 more families contributing to the total. Increments in exotic fishes strongly correlate to Mexican native species which are at risk. Misunderstanding of the niche concept, and application of the (mythical) “empty niche” hypothesis, results in many purposeful introductions to supplement food resources or for recreational purposes. There are some worst cases. For example, the (African in origin) spotted jewelfish, *Hemichromis guttatus*, is in four springs/pozas at Cuatro Ciénegas, and is harming stromatolites, native cichlids and gambusia, and is now invading adjacent creeks, and is nearly impossible to control. Elsewhere, “plecos” (suckermouth armored catfishes, Loricariidae) are invading drainages of the Río Balsas (4 species), Río Usumacinta (3), Río Grijalva (2), and Río Bravo (Río Grande) (1). In the Río Balsas, they have impacted ca. 80% of the tilapia fisheries, damaging nets and habitats. During 1998, local fishermen lost an estimated US \$3.6 million in income plus damages.

RESUMEN

Actualización sobre un proyecto de libro: Peces exóticos de agua dulce en México, resumen y los peores casos

A nivel mundial los peces exóticos de agua dulce son causa de preocupación debido al daño que causan a las especies nativas. México es uno de los países con mayor información al respecto. Cualquiera de las especies fuera de su hábitat original está incluida en este estudio. Iniciando con la introducción de la trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*, en 1884, y hasta el 2004, las especies exóticas en México se han incrementado a 114, y 8 híbridos. Los principales grupos representados fueron introducidos como alimento (42 especies), pesca deportiva (30), de ornato para acuarios (18), forrajeo (8), biocontrol (6), carnada (4), conservación (3), propósitos de acuacultura, y accidentales (17), y invasores (sin relación a los anteriores) (62). Por origen biogeográfico, son neárticos (57), paleárticos (9), neotropicales (34), etíopes (7), y orientales (2). Por país de origen, Estados Unidos (27), compartidos entre Estados Unidos y México (22), Guatemala (3), compartidos entre Guatemala y México (3), y de México (26). Las familias representadas más importantes son ciprínidos (21), cíclidos (16), poeciliidos (15), y atherinópsidos (10), con 14 familias más que contribuyen al total. Los incrementos en peces exóticos están fuertemente correlacionados a especies nativas mexicanas que están en riesgo. El malentendido del concepto de nicho y la aplicación de la hipótesis del (mítico) “nicho vacío”, resulta en muchas introducciones con propósitos de suplir recursos alimentarios o con fines recreativos. Entre los peores casos tenemos por ejemplo al pez joya manchado, *Hemichromis guttatus* (originario de África), que se encuentra en cuatro manantiales/pozas en Cuatro Ciénegas, y está causando daños a estromatolitos, cíclidos nativos, y a gambusia y, además de lo anterior, invade ahora arroyos adyacentes y es casi imposible de controlar. En otros lugares, los “plecos” (bagres chupadores azadores, Loricariidae) están invadiendo secciones del Río Balsas (4 especies), Río Usumacinta (3), Río Grijalva (2), y Río Bravo (Río Grande) (1). En el Río Balsas, han impactado cerca del 80% de las pesquerías de tilapias, afectando redes y hábitats. Durante el año 1998, los pescadores locales perdieron un estimado de \$3.6 millones de dólares en ingresos.

Contreras-Balderas, Salvador

(Bioconservación, A.C. and Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México)

Northeast Mexico Area Report

ABSTRACT

Searches were done in the area for fishes at risk, such as percids, in localities of known occurrence. Several are in very poor condition or even probably extinct. Río Grande darter, *Etheostoma grahami*, was not found in 10 known localities in both Coahuila and Nuevo León states. Mexican darter, *E. pottsii*, apparently has disappeared from three localities in the Río Conchos drainage, and none were found in a recent survey of the Río Nazas drainage. As previously reported, Salado darter, *E. segrex*, has not been seen for a long time. Other species that are now very scarce include several native poeciliids, such as Monterrey platyfish, *Xiphophorus couchianus*, now restricted to a barely surviving population in a single spring in Apodaca, and marbled swordtail, *X. meyeri*, is also very scarce. Another survey of the Río Conchos to formulate an Index of Biological Integrity was completed this year, recording interesting changes in the fish communities, as well as in characteristics of the river (to be reported elsewhere). On another line of activities, the federal “Norma Oficial Mexicana 059” (for species at risk) is currently being reviewed. Also, the extensive “Carta Nacional Pesquera,” the fisheries regulatory instrument, is being updated, mostly for minor mistakes in the listing of fish faunas in several administrative regions.

RESUMEN

Informe de Área del Noreste de México

Se realizaron campañas de prospección en el área para peces en riesgo, como pércidos, en localidades con registros de ocurrencia. Varios de ellos están en condiciones deplorables o probablemente extintos. La perca del Bravo, *Etheostoma grahami*, no se encontró en 10 de las localidades conocidas de su distribución en los estados de Coahuila y Nuevo León. Aparentemente, la perca mexicana, *E. pottsii*, desapareció de tres localidades en la cuenca del Río Conchos, y no se encontró ningún espécimen en una campaña reciente efectuada en la cuenca del Río Nazas. Como se informó anteriormente, la perca del Salado, *E. segrex*, no se le ha observado en largo tiempo. Otras especies que hoy en día están escasas incluyen varios poeciliidos nativos, como la espada de Monterrey, *Xiphophorus couchianus*, que se encuentra restringido a una población que apenas sobrevive en un sólo manantial ubicado en Apodaca, y la espada de Múzquiz, *X. meyeri*, cuyo número es también muy escaso. Con el fin de estimar un Índice de Integridad Biológico, este año se concluyó otra campaña en el Río Conchos, donde se registraron cambios interesantes en las comunidades de peces, así como de características del río (información que será proporcionada en otro espacio). Otras actividades realizadas son la revisión de la “Norma Oficial Mexicana 059” (para especies en riesgo). Además, se está actualizando el instrumento oficial de regulación pesquera, la “Carta Nacional Pesquera”, con énfasis en la corrección de listados ícticos en varias regiones administrativas.

Davenport, Stephen R.^{*1}; Propst, David L.²

(1-U.S. Fish and Wildlife Service, New Mexico Fishery Resources Office; 2-New Department of Game and Fish, Conservation Services Division)

Drought and persistence of an arid-land stream fish assemblage

ABSTRACT

Native fishes of arid-land streams have evolved strategies to cope with effects of drought and extensive drying of riverine habitats. However, stressors imposed by flow manipulation during drought present these fishes with challenges for which some are ill-prepared. Fish assemblages in the regulated Pecos River in southeastern New Mexico were sampled weekly in midst of drought at two locations during summers of 2002 and 2003. For extended periods in both summers, habitats at each site were limited to isolated pools. Water quality was variable, but dissolved oxygen was usually >4.0 mg/L, and water temperature <30.0°C. Collectively, 9 species (7 native and 2 nonnative), of 26 found, numerically dominated (>90%) all collections. Overall, there was no change in abundance of red shiner, *Cyprinella lutrensis*, speckled chub, *Macrhybopsis aestivalis*, and Arkansas River shiner, *Notropis girardi*, whereas plains minnow, *Hybognathus placitus*, Río Grande shiner, *N. jemezianus*, Pecos bluntnose shiner, *N. simus pecosensis*, and sand shiner, *N. stramineus*, decreased, and plains killifish, *Fundulus zebrinus*, and western mosquitofish, *Gambusia affinis*, increased. Impacts of channel drying were ameliorated by persistence of deep pools that maintained comparatively high water quality and summer-storm induced flow spikes. Presumably, movement of fishes from upstream reaches

that remained wetted helped maintain fish assemblages in the study area. Although no common species was eliminated from Pecos River reaches prone to drying during 2002 and 2003, our data suggest that persistence of several species has been compromised.

RESUMEN

Sequía y persistencia de un elenco de peces en arroyos de tierra árida

Los peces nativos de arroyos de tierras áridas han desarrollado estrategias para enfrentar los efectos de la sequía y la desecación extensiva de los hábitats fluviales. Sin embargo, los factores de estrés impuestos por la manipulación de flujo durante la sequía, presentan a estos peces ciertos retos para los cuales algunos están mal preparados. Durante los veranos de 2002 y 2003, los elencos de peces en dos localidades del Río Pecos -- el cual está regulado -- al sureste de Nuevo México, fueron muestreados semanalmente durante el periodo de sequía. En ambos veranos, los hábitats en cada localidad de muestreo se vieron limitados a pozas aisladas por periodos extendidos de tiempo. La calidad del agua fue variable, pero el oxígeno disuelto se mantuvo usualmente por encima de 4.0 mg/L, y la temperatura del agua menor a 30° C. De manera conjunta, 9 especies (7 nativas y 2 no-nativas), de las 26 que se encontraron, dominaron numéricamente (más del 90%) en todas las colectas. En general, no hubo cambios en la abundancia de la carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, carpa pecosa, *Macrhybopsis aestivalis*, y la carpita del Arkansas, *Notropis girardi*; mientras que la carpa de las praderas, *Hypognathus placitus*, la carpita del Bravo, *N. jemezianus*, la carpita chata del Pecos, *N. simus pecosensis*, y la carpita arenera, *N. stramineus*, disminuyeron. Por otra parte, se observó un incremento en los números de la sardinilla de las planicies, *Fundulus zebrinus*, y el guayacón mosquito, *Gambusia affinis*. Los impactos de la desecación del cauce del río fueron aminorados por la persistencia de pozas profundas que mantuvieron comparativamente una alta calidad de agua, y por el flujo de agua temporalmente más alto debido a las tormentas de verano. Se cree que el movimiento de los peces desde el cauce del río arriba, que retuvo agua, ayudó a mantener los elencos de peces en el área de estudio. Aunque no se eliminaron las especies comunes de las partes del Río Pecos propensas a la desecación durante 2002 y 2003, nuestros datos sugieren que la persistencia de varias especies se ha puesto en riesgo.

De Los Santos-Camarillo, Ana B.^{*1}; Garcia de León, Francisco J.¹; Zamora-Balbuena, Gerardo²; Mayden, Richard L.³; George, Anna L³; Neely, David A.³; Hendrickson, Dean A⁴; Espinosa-Pérez, Héctor⁵

(1-Genética de la Conservación, Programa de Planeación Ambiental y Conservación, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur; 2-Centro Acuicola del Zarco, SAGARPA, México, D.F.; 3-Dept. Biology, Saint Louis Univ., St. Louis, MO; 4-Univ. Texas, Texas Nat. Hist. Coll., Austin; 5-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.)

Evaluation of genetic diversity of native Mexican trouts using microsatellite markers

ABSTRACT

In the montane creeks and rivers of the Sierra Madre Occidental (SMO) in northwestern Mexico, there is high diversity of native salmonids, all commonly recognized as Mexican trouts and practically unknown to science. For many years, the general inaccessibility of these montane areas has made it difficult to carry on studies of these trouts and, in several cases, their presence has been documented only in isolated localities for no more than 100 years. The only two native Mexican trouts formally described are the Mexican golden trout, *Oncorhynchus chrysogaster*, from headwaters of mainland rivers of Pacific slope drainages of the central part of SMO, and a subspecies of rainbow trout, *O. mykiss nelsoni*, from headwaters of a few rivers of the San Pedro Mártir mountains in northern Baja California. Using two microsatellite loci, we analyzed 545 individuals from streams of SMO in the states of Durango and Chihuahua. None of these loci exhibited linkage disequilibrium, and trout populations did not deviate from Hardy-Weinberg expectations, with the exception of sampled hatchery trout populations of *O. mykiss gairdneri* and some trout collected in streams near hatcheries. Three genetically homogeneous but distinct groups were found: 1) a northern group (Yaqui, Mayo, and Guzmán drainages); 2) a Mexican golden trout group (Fuerte, Sinaloa, and Culiacán drainages); and 3) a southern group (Piactla, Presidio, Acaponeta, Baluarte, and San Lorenzo drainages). The genetic analyses showed two contrasting results, one providing evidence of different degrees of introgression in the genome of native populations due to the introduction of and hybridization with the non-native rainbow trout, and the other suggesting persistence of pure stocks of native forms. These analyses confirm that native Mexican trout populations are threatened by several factors, including rainbow trout escapees from hatcheries and grow-out facilities, and widespread habitat degradation.

RESUMEN

Evaluación de la diversidad genética mediante marcadores microsatélites en truchas nativas mexicanas

En los ríos y arroyos de la Sierra Madre Occidental (SMO) en el noroeste de México, existe una alta diversidad de salmónidos nativos, llamados comúnmente truchas mexicanas que son prácticamente desconocidos para la ciencia. En general, lo inaccesible del área impidió durante muchos años el estudio de estas especies y no hace más de 100 años su presencia -- en varios casos -- se había mencionado sólo de algunos lugares aislados. Las dos únicas truchas nativas mexicanas formalmente descritas son: la trucha dorada mexicana, *Oncorhynchus chrysogaster*, en el origen de los ríos continentales de los afluentes de la vertiente del Pacífico en la parte central de SMO, y una subespecie de trucha arcoiris, *O. mykiss nelsoni*, en el origen de unos pocos ríos de la Sierra de San Pedro Mártir en el norte de Baja California. Empleando dos loci microsatélites, se analizaron 545 individuos de la SMO en los estados de Durango y Chihuahua. No se encontró desequilibrio de ligamiento en estos loci y todas las poblaciones estuvieron en equilibrio de Hardy-Weinberg, excepto las poblaciones de cultivo de *O. mykiss gairdneri* muestreadas y algunos individuos colectados en arroyos cercanos a las granjas. Se encontraron tres grupos genéticamente homogéneos pero diferentes entre sí: 1) un grupo norteño (en afluentes de los ríos Yaqui, Mayo, y Guzmán); 2) un grupo de trucha dorada mexicana (en afluentes de los ríos Fuerte, Sinaloa, y Culiacán); y 3) un grupo sureño (en afluentes de los ríos Piaxtla, Presidio, Acaponeta, Baluarte, y San Lorenzo). Los análisis genéticos muestran también dos resultados contrastantes: uno proporciona evidencia de diversos grados de introgresión genética en el genoma de las poblaciones nativas debido a la introducción e hibridación con la trucha arcoiris no-nativa; y otro sugiere la persistencia de stock puros de las formas nativas. Estos análisis confirman que las truchas mexicanas nativas están siendo amenazada por diversos factores, incluyendo entre ellos el escape de trucha arcoiris de granjas e instalaciones para el crecimiento, y la degradación creciente del hábitat.

Doyle, Robert D.¹; Mullins, Melissa L.^{*1}; Cantu, Valentino²; Power, Paula²

(1-Center for Reservoir and Aquatic Systems Research, Baylor University; 2-USFWS, National Fish Hatchery, San Marcos, Texas)

Removal of an exotic aquatic macrophyte in a spring-fed system: a Central Texas restoration project

ABSTRACT

The spring-fed San Marcos River in Texas is characterized by a diverse aquatic community which includes many species of exotic or invasive plants and animals. Among the natives, several are threatened or endangered at state or federal levels. Asian water trumpet, *Cryptocoryne beckettii*, a “pretty aquarium plant,” has expanded rapidly in some portions of the river during the last decade since it was initially found. Between spring 1998 and fall 2002, the number of *C. beckettii* colonies increased from 11 to 110, and total areal coverage increased from 171 to 1750 m². Recently, the U.S. Fish and Wildlife Service has obtained funds for a large-scale dredge removal operation which will begin this fall. These efforts will be followed by more extensive plantings of beneficial native plant species. We also discuss expansion of non-native aquatic macrophytes following a flood disturbance.

RESUMEN

Remoción de una macrófita exótica en un sistema alimentado por manantial: un proyecto de restauración en el centro de Texas

El Río San Marcos – alimentado por manantial -- en Texas, se caracteriza por una comunidad acuática diversa que incluye muchas especies de plantas y animales exóticas o invasoras. Entre las nativas, varias de ellas están en la lista de amenazadas o en peligro, a nivel estatal o federal. La trompeta acuática asiática, *Cryptocoryne beckettii*, “una linda planta de acuario”, se ha expandido rápidamente en algunas porciones del río durante la última década desde que se encontró por primera vez. El número de colonias de esta especie se ha incrementado de 11 a 110, entre la primavera de 1998 y el otoño de 2002; y el área total de cobertura se incrementó de 171 a 1750 m². El Servicio de Peces y Vida Silvestre de Estados Unidos obtuvo financiamiento para una operación de dragado para su remoción a gran escala, que iniciará este otoño. Posterior a eso, se continuará con la siembra extensiva de plantas nativas benéficas. También se discute la expansión de macrófitas acuáticas no-nativas posterior a un disturbio por inundación.

Finney, Sam^{*}; Haines, Bruce; Fuller, Mark

(United States Fish and Wildlife Service, Colorado River Fishery Project, Vernal)

Removal effectiveness of northern pike in the upper Yampa River, Colorado, during 2003-2005

ABSTRACT

Exotic northern pike, *Esox lucius*, were removed from a 38-mile reach of the upper Yampa River during springs of 2003, 2004, and 2005. Methods included fyke nets set in localized areas and DC-electrofishing (entire reach) during 2003 and 2004, and solely DC-electrofishing during 2005. In 2003, sampling design featured a control/treatment-reach strategy, wherein northern pike were removed from treatment reaches and released in control reaches. In 2004 and 2005, we removed northern pike from all reaches, and an initial-marking-pass was added to estimate pre-removal population size and structure. Movement of fish between control and treatment reaches made assessment of removal effectiveness difficult in 2003. High capture probabilities allowed for quality estimates of population size and high removal rates in 2004 and 2005. In 2003, a total of 611 northern pike were captured and removed from treatment reaches, and 273 were captured and released in control reaches. In 2004, 1132 of 1883 (95% C.I., 1273-2370) were removed from the river. In 2005, 813 of 2024 (95% C.I., 494-3553) adults were removed as well as 295 juveniles. We found statistically significant reductions in mean-length of northern pike in the population, both within and between years, and identified and effectively targeted their concentrations within the study site.

RESUMEN

Eficacia de la remoción del lucio en la parte alta del Río Yampa, Colorado, durante 2003-2005

Muchos individuos del lucio exótico, *Esox lucius*, fueron removidos de una sección de 38 millas de afluente de la parte alta del Río Yampa, durante las primaveras de 2003, 2004 y 2005. Se utilizaron redes tipo fyke en ciertas porciones, y métodos de electropesca-DC en toda la sección, durante 2003 y 2004; y en 2005 sólo se aplicó el método de electropesca-DC. En 2003, el diseño de muestreo se caracterizó por una estrategia de tratamientos y controles por porciones. El lucio era removido de la porciones-tratamiento y liberado en las porciones-control. En 2004 y 2005, removimos el lucio de todas las porciones y se añadió un pase de marcado inicial para estimar el tamaño y estructura de la población previo a la remoción. Durante 2003, el movimiento de los peces entre las porciones-tratamientos y porciones-control dificultó la evaluación de eficacia de remoción. Las altas probabilidades de captura permitieron obtener estimados de calidad respecto al tamaño de la población y altas tasas de remoción en 2004 y 2005. Para 2003, se capturaron y removieron de las porciones tratamiento un total de 611 lucios, y en las porciones control se capturaron y liberaron 273. En el año 2004, se removieron del río 1132 de un total de 1883 (95% C.I., 1273-2370). En 2005, se removieron 813 de 2024 (95% C.I., 494-3553) adultos, junto a 295 juveniles. Finalmente, obtuvimos reducciones significativas en la longitud media en la población del lucio, tanto dentro como entre los años considerados, además se identificó y marcó eficazmente su concentración dentro del área de estudio.

Fuentes, Patricia^{*1}; Espinosa, Héctor²

(1-Instituto Nacional de la Pesca, SAGARPA, México D.F.; 2-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.)

Presence of exotic fishes in Mexico via the aquarium industry

ABSTRACT

A remarkable increment in the international trade of fishes exists worldwide, for their use in domestic and exhibition aquariums. By means of such imports, 393 freshwater species, mostly exotics, have entered Mexico. By origin, they came from: the Amazon basin and several regions of central and southern South America (49%); Africa (25%); Asia (22%); Australia (slightly >1%); and from more than two regions (3%). We here present a revised, taxonomically updated list of freshwater ornamental aquarium fishes that were imported into Mexico under legal authorization during 2001, as well as an analysis of the potential short-term impacts that such exotic species could cause in some drainage basins. We document possible processes of displacement of native species at different levels: competition for habitat, food, space, and propagation of diseases by invasive species. Cichlidae and Characidae contain the highest number of species (171), while Anabantidae, Pimelodidae, Aplocheilidae, Cobitidae, Callichthyidae, Loricariidae and Cyprinidae have the other 122

species. Imports supply 80% of the national market of ornamental aquarium fishes. On a much smaller scale, they are produced by fish farms within the country. The main countries providing Mexico with ornamental fishes are the United States, Colombia, Peru, Czech Republic, Philippines, Thailand and Singapore. It is recognized that stricter measures are needed to control the problem of accidental introduction of species and to reinforce the application of the current regulations.

RESUMEN

Presencia en México de peces exóticos a través de la industria de acuarios

A nivel mundial, existe un incremento notable del comercio de peces de ornato para su uso doméstico y exhibición en acuarios. Se observa que a través de dicho comercio, ingresan a México 393 especies dulceacuícolas, en su mayoría exóticas. Por su origen de procedencia las proporciones se componen del: Amazonas y de diferentes regiones del centro y sur de Sudamérica (49%); África (25%); Asia (22%); Australia (ligeramente mayor al 1%), y un 3% de más de dos regiones. En este trabajo se presenta una lista ictiofaunística taxonómicamente revisada y actualizada de peces dulceacuícolas de ornato para acuario que fueron importados a México con autorización legal durante 2001. Las familias Cichlidae y Characidae contienen el número más alto de especies (171), mientras que Anabantidae, Pimelodidae, Aplocheilidae, Cobitidae, Callichthyidae, Loricariidae y Cyprinidae reúnen en conjunto un total de 122 especies. Se comentan los resultados de un análisis sobre los impactos potenciales a corto plazo que dichas especies exóticas pueden ocasionar en algunas cuencas. Así también, se documenta la posibilidad de que ocurran procesos de desplazamiento de especies nativas a diferentes niveles, como competencia por hábitat, alimento, espacio y propagación de enfermedades por especies invasoras. Las importaciones de organismos abastecen el 80% del mercado nacional de peces de ornato para acuario y, en una escala mucho menor, los que se producen en granjas del país. Los principales países que proveen a México con peces de ornato son Estados Unidos, Colombia, Perú, República Checa, Filipinas, Tailandia y Singapur. Se reconoce que son necesarias medidas más estrictas para controlar el problema de introducción accidental de especies y reforzar la aplicación de la normatividad vigente.

García de León, Francisco J.

(Genética de la Conservación, Planeación Ambiental y Conservación, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur)

Microsatellite markers in the study of three species of fishes from northeastern Mexico: Mexican tetra, *Astyanax mexicanus*, Amazon molly, *Poecilia formosa*, and Cuatro Ciénegas cichlid, *Herichthys minckleyi*

ABSTRACT

Three species representative of Mexico's northeastern freshwater ichthyofauna were genetically analyzed using microsatellite markers. Mexican tetra, *Astyanax mexicanus*, is a successful species that has invaded almost every regional freshwater habitat. Nevertheless, due to hydrological separation of drainage basins, it was predicted that the species would show genetically differentiated populations. Indeed, data from two microsatellite loci indicated distance isolation, and three different populations are distinguished: a very distinct northern population (Cuatro Ciénegas), an intermediate population (San Fernando and Soto la Marina river systems), and a southern population (Pánuco and some from Tuxpan drainage basins). Amazon molly, *Poecilia formosa*, represents a model case for studies on sexual evolution and skin cancer. It is a gynogenetic species, and was the first vertebrate discovered to reproduce clonally. Generally, genetic material of the males makes no contribution to the genome of the progeny but, on rare occasions, exclusion mechanisms fail, leaving small traces or microsomes within the genome of the oocyte; and triploid individuals can also be produced. Microsatellites obtained from *Xiphophorus* sp. were used to analyze genetic variability in Amazon molly, as well as shortfin molly, *P. mexicana*, and sailfin molly, *P. latipinna*. As expected, the clonal species had lower levels of genetic variability, and 16 primers allowed identification to species, while eight primers allowed a diagnosis of different ploidy levels in Amazon molly. Cuatro Ciénegas cichlid, *Herichthys minckleyi*, an endemic of the Cuatro Ciénegas, Coahuila, region, exhibits trophic polymorphism. Two loci obtained from the genome of *H. minckleyi*, allowed amplification of DNA from the congeneric species *H. cyanoguttatus*, *H. bartoni*, *H. tamasopoensis*, *H. steindachneri*, *H. labridens*, and *H. carpintis*, as well as some representatives of the genus *Tilapia*. In a sample of 260 individuals, the heterozygosity observed was 0.85 for the Hmick8 locus, and 0.67 for the Hmink14 locus. Two trophic morphs of *H. minckleyi* (molluscivorous and papilliform) were compared; the genetic differentiation value between them was low but significant ($F_{st} = 0.013$, $p < 0.05$). [* Conservatively, this species is often placed in the genus *Cichlasoma* – Ed.]

RESUMEN

Marcadores microsatélites en el estudio de tres especies de peces del noreste de México: sardinita mexicana, *Astyanax mexicanus*, topote amazona, *Poecilia formosa*, y mojarra de Cuatro Ciénegas, *Herichthys minckleyi*

Tres especies representativas de la ictiofauna de agua dulce del noreste de México fueron analizadas genéticamente mediante marcadores del tipo microsatélites. La sardinita mexicana, *Astyanax mexicanus*, es una especie exitosa y ha invadido casi cualquier ambiente dulceacuícola regional, no obstante, dado la separación de las diferentes cuencas hidrológicas, se predijo que *A. mexicanus* mostraría poblaciones genéticamente diferenciadas. De hecho, los datos de dos loci microsatélites indican un aislamiento por distancia, y distinguen tres poblaciones: una nortea muy diferente (Cuatro Ciénegas), una intermedia (sistemas del San Fernando y Soto la Marina), y una sureña (Pánuco y algunos afluentes del Tuxpan). El topote amazona, *Poecilia formosa*, es un caso modelo para estudios sobre evolución sexual y el cáncer de piel. Esta es considerada una especie ginogenética y fué el primer vertebrado descubierto con reproducción clonal. En general, el material genético de los machos no contribuye al genoma de la progenie, pero en casos raros los mecanismos de exclusión fallan, dejando pequeñas partes o microcromosomas dentro del genoma en el oocito, o incluso se producen organismos triploides. Se utilizaron los microsatélites obtenidos de *Xiphophorus* sp. para analizar la variabilidad genética de *P. formosa*, *P. mexicana* y *P. latipinna*. Como se esperaba, los niveles de variabilidad genética fueron menores en la especie clonal, y 16 precursores (“primers”) permitieron la identificación a especie mientras 8 precursores permitieron diagnosticar los diferentes niveles de ploidia en *P. formosa*. La mojarra de Cuatro Ciénegas, *Herichthys minckleyi**, una especie endémica de la region de Cuatro Ciénegas, Coahuila, muestra un polimorfismo trófico. Se analizaron dos loci en el genoma de *H. minckleyi* que permitieron amplificar el ADN de las especies congenéricas *H. cyanoguttatus*, *H. bartoni*, *H. tamasopoensis*, *H. steindachneri*, *H. labridens* y *H. carpintis*, así como algunas especies del género *Tilapia*. En una muestra de 260 individuos, la heterocigosidad observada fue de 0.85 para locus Hmink8 y 0.67 para el locus Hmink14. Se compararon dos morfos tróficos (molusquívoros y papiliformes) y el valor de diferenciación genética entre ellos fue bajo, pero significativo ($F_{st} = 0.013$, $P < 0.05$). [* Conservadoramente, esta especie es a menudo colocada en el género, *Cichlasoma* – Ed.]

Gesundheit, Pablo* ; Macias-García, Constantino

(Laboratorio de Conducta Animal, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.)

Historical biogeography of the Goodeidae (Cyprinodontiformes)

ABSTRACT

The family Goodeidae is a monophyletic group comprising approximately 37 living and three known extinct species, distributed mainly in the highlands of Central Mexico. Minimum age for the family is provided by the fossil species *Tapatia occidentalis*, found in Late Miocene-Early Pliocene deposits located within the group's present-day distribution. This distribution is centered on the Mexican Neovolcanic Axis, known for its highly complex topography and geologic history. Given the geologic and geographic dynamism in the region, we tested whether individual distributions of the species are a consequence of vicariance-promoted speciation events, utilizing Brooks' Parsimony Analysis. To this end, we used a recent molecular phylogeny of the family and known distributions of the species, and included the partially sympatric cyprinid genera *Algansea* and *Notropis* in the analysis. Additionally, we used dates of divergence between lineages, estimated by molecular clock, to search for correlational events of geographic change. We partially reconstructed the hydrographic history of the area of distribution.

The resultant area cladogram contains a considerable amount of homoplasy, which, in a biogeographical context, is suggestive of extinction and dispersion events as well as non-response to vicariance. Our results confirm the importance of both vicariance and stream-piracy-driven dispersal in the history of the family, as reported in previous studies. The biogeographic history of the Goodeidae conforms only partially to the dichotomic scheme represented on an area cladogram. The allopatric mode of speciation seems to have been predominant within the family, but the geographic history of the clade can be reconstructed only partially.

RESUMEN

Biogeografía histórica de la familia Goodeidae (Cyprinodontiformes)

La familia Goodeidae es un grupo monofilético conformado de aproximadamente 37 especies vivas y tres especies extintas, distribuidas principalmente en tierras altas de la parte central de México. La edad mínima

de la familia está determinada por la especie fósil *Tapatia occidentalis* registrada en los depósitos del Mioceno Tardío y Plioceno Temprano, colocada dentro de la distribución presente del grupo. Esta distribución está centrada sobre el eje neovolcánico, conocido por su topografía altamente compleja e historia geológica. Dado el dinamismo geológico y geográfico en la región, utilizando el Análisis de Parsimonia de Brooks se planteó si las distribuciones individuales de las especies son una consecuencia de eventos de especiación promovida por la vicarianza. Para lograr esto, usamos una filogenia molecular reciente de la familia y las distribuciones conocidas de las especies, e incluimos en el análisis a los géneros de ciprinidos parcialmente simpátricos, *Algansea* y *Notropis*. De manera adicional, usamos fechas de divergencia entre linajes, estimadas por reloj molecular, para buscar eventos correlacionados de cambio geográfico. Parcialmente reconstruimos la historia hidrográfica del área de distribución.

El cladograma de área resultante contiene una considerable cantidad de homoplasia, la cual en un contexto biogeográfico, sugiere extinción y eventos de dispersión y sin respuesta a la vicarianza. Nuestros resultados confirman lo reportado en estudios previos, con relación a la importancia de la vicarianza y de la dispersión por “piratería” entre las corrientes en la historia de la familia. La historia biogeográfica de la familia Goodeidae concuerda sólo parcialmente con el esquema dicotómico representado en un cladograma de área. El modo de especiación alopatrico parece haber predominado dentro de la familia, sin embargo, la historia geográfica del clado solo se puede reconstruir de manera parcial.

Gloss, Steven P^{*1}; Dahm, Clifford²; Follstad Shah, Jennifer²

(1-U.S. Geological Survey, Southwest Biological Science Center, University of Arizona; 2-University of New Mexico, Dept. of Biology)

Restoring rivers and streams: what is being done and where?

ABSTRACT

We summarize findings of the National River Restoration Science Synthesis Project in regard to temporal, geographic, and project-purpose trends, with particular emphasis on the southwestern United States. Ecological restoration of rivers and streams is an increasingly common approach to managing U.S. freshwaters, a trend that reflects societal desires for waterways that provide beneficial human uses while sustaining biodiversity and ecosystem goods and services. Through the construction of a national database synthesizing records of more than 38,000 river restoration projects, we document a dramatic increase in river restoration activity over the past decade, and an uneven distribution in the extent and types of efforts regionally. Project information, derived from previously existing national coverage databases, made up less than 7% of the total projects in our database, and 14% of all project records that we obtained made mention of assessment or project outcome monitoring. The majority of projects encountered were intended to enhance water quality, manage riparian zones, and improve instream habitat. We conservatively estimate cumulative expenditures of \$15-17 billion dollars for U.S. river restoration to date. Aside from a few high-profile and well-studied restorations, our ability to evaluate the effectiveness of restoration actions was hindered by lack of available data. Overall, only 14% of all project records made mention of assessment or project-outcome monitoring.

RESUMEN

Restaurando ríos y corrientes: ¿qué se ha hecho y en dónde?

Se resumen los resultados del Proyecto Nacional Síntesis de Ciencia para Restauración de Ríos, con respecto a los propósitos temporales, geográficos y tendencias del proyecto, con particular énfasis en el suroeste de los Estados Unidos. La restauración ecológica de los ríos y corrientes es un planteamiento común que va en incremento en el tema del manejo de los cuerpos de agua dulce en Estados Unidos, una tendencia que refleja los deseos de la sociedad por tener afluentes que provean agua para uso humano, a la vez de conservar la biodiversidad y los bienes y servicios de los ecosistemas. Con base en la construcción de una base de datos que sintetiza los registros de más de 38,000 proyectos de restauración, se documenta un notable incremento en la actividad de restauración de ríos realizada en la última década y una distribución desigual en los tipos y alcances de esfuerzos que se han ejercido a nivel regional. La información de los proyectos derivada de bases de datos previos con cobertura nacional, conformó menos del 7% del total de proyectos en los registros de nuestra base, y el 14% del total de registros que obtuvimos hacían mención de evaluaciones o de resultados de los monitoreos. La mayoría de los proyectos contenían el objetivo de reforzar la calidad del agua, manejo de zonas riparias y mejorar la corriente de entrada al hábitat. De manera conservadora se estima que a la fecha, hay un gasto acumulado de \$15-17 billones de dólares para acciones de restauración de ríos en los Estados Unidos. Aparte de unas cuantas restauraciones bien hechas y de alto perfil, nuestra capacidad de evaluar la eficacia de las actividades de restauración se vieron limitadas por la carencia de datos disponibles. De todos los proyectos en el registro, solo el 14% hicieron mención de los resultados del proyecto de monitoreo efectuado.

Gloss, Steven P^{*1}; Dahm, Clifford²; Follstad Shah, Jennifer²

(1-U.S. Geological Survey, Southwest Biological Science Center, University of Arizona; 2-University of New Mexico, Dept. of Biology)

River restoration: is it making ecological and conservation sense?

ABSTRACT

Increasingly, river managers are turning from hard-engineering solutions to ecologically based restoration activities to improve degraded waterways. There is growing interest in applying river restoration techniques to solve environmental problems, yet little agreement exists on what constitutes a successful river restoration effort. We propose five criteria for measuring success, with emphasis on an ecological perspective: 1) Design of an ecological river restoration project should be based on a specified guiding image of a more dynamic, healthy river that could exist at the site; 2) The river's ecological condition must be measurably improved; 3) The riverine system must be more self-sustaining and resilient to external perturbations, so that only minimal follow-up maintenance is needed; 4) During the construction phase, no lasting harm is inflicted on the ecosystem; and 5) Both pre- and post-assessment must be completed and data made publicly available. Despite the U.S.A. spending over \$1 billion per year on these efforts for more than a decade, there are no watershed-based, regional, or national means to prioritize restoration efforts. The use of various governmental classification programs, such as critical habitat designations under the Endangered Species Act or listings of impaired waterways under the Clean Water Act, may provide a way to initially prioritize restoration efforts. We examine relationships between previous assessments and previous restoration projects.

RESUMEN

Restauración de ríos: ¿tiene sentido ecológico y de conservación?

Para mejorar la calidad de los afluentes cada vez más degradados, los encargados del manejo de ríos están dejando de lado las estrategias ingenieriles por aquellas actividades de restauración con base en la ecología. Existe un creciente interés en aplicar técnicas de restauración para resolver problemas medioambientales, aun así, no hay acuerdo respecto a qué es lo que constituye un esfuerzo de restauración exitoso. Proponemos cinco criterios para la medición de éxito, con énfasis en una perspectiva ecológica: 1) El diseño de un proyecto de restauración ecológica de río, debería estar en base a un guión específico con la imagen del río mas saludable y mas dinámico que pudiera existir en ese sitio; 2) La condición ecológica del río debe ser mejorada de manera mensurable; 3) El sistema fluvial debe ser autosostenible y resiliente a perturbaciones externas, para que las acciones de seguimiento necesario para mantenimiento sean mínimos; 4) Que no haya daño permanente al ecosistema en la fase de construcción; y 5) Las evaluaciones antes y después deben ser concluidas y los datos puestos a disposición del público. A pesar del gasto de más de un billón de dólares al año por más de una década en Estados Unidos, no existen medios regionales o nacionales para priorizar esfuerzos de restauración con base en una cuenca. La utilización de varios programas gubernamentales de clasificación, tales como la designación de hábitat crítico, bajo las premisas del Acta de Especies en Peligro, o listados de afluentes deteriorados en el Acta de Agua Limpia, puede ser una manera inicial para establecer los esfuerzos de restauración prioritarios. Examinamos aquí las relaciones entre las evaluaciones y proyectos previos.

Goodchild, Shawn C.

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

Piscivory and other impacts by non-native blue tilapia, *Oreochromis aureus*, in southern Nevada

ABSTRACT

During 1992, blue tilapia was first discovered in the Muddy River of southern Nevada, the result of an illegal introduction that initiated a basin-wide range expansion of this invasive species. Blue tilapia, and genus *Oreochromis* in general, is typically considered to be planktivorous/detritivorous by most researchers, however herbivory also is indicated since the species is able to control growth of aquatic vegetation. Surveys in the Muddy River correlated presence of blue tilapia to a drastic decline in numbers of endangered Moapa dace, *Moapa coriacea*, Virgin chub, *Gila seminuda*, and Moapa White River springfish, *Crenichthys baileyi moapae*. These decreased numbers suggest that blue tilapia, in an as yet unknown way, has decreased the fecundity of the native fishes, possibly through predation or other factors. The literature suggests that introduced species can rapidly evolve in novel habitats to maximize fitness, and tilapias have been shown to phenotypically change in habitats into which they have been introduced. One evolutionary pathway leading to change is diet.

It may be that blue tilapia has developed fish-eating behavior, or at least a propensity to satisfy nutrient requirements by some degree of piscivory, during its relatively few generations since being introduced into the system in 1992. Tilapias have been demonstrated to develop some degree of piscivory in habitats where they have been introduced worldwide, and piscivory is a potential latent behavior. I summarize impacts of blue tilapia and discuss its potential piscivory by presenting provisional data obtained during a pilot study of its diet in the Muddy River.

RESUMEN

Impactos piscívoros y de otro tipo causados por la tilapia azul, *Oreochromis aureus*, especie no-nativa en el sur de Nevada

En 1992, en el Río Muddy al sur de Nevada y como resultado de una introducción ilegal, se descubrió por primera vez la tilapia azul, tal introducción disparó la expansión de esta especie invasora a todo lo ancho de la cuenca. La tilapia azul y, en general, el género *Oreochromis*, es considerada por la mayoría de los investigadores como una especie típicamente planctívora/detrítívora, sin embargo también se le considera herbívora ya que es capaz de controlar el crecimiento de vegetación acuática. Las prospecciones realizadas en el Río Muddy correlacionaron la presencia de la tilapia azul con la drástica disminución en abundancia de las especies en peligro de la carpita de Moapa, *Moapa coriacea*, la carpa del Río Virgin, *Gila seminuda*, y el pez de manantial Moapa del Río White, *Crenichthys baileyi moapae*. Esos bajos números sugieren que la tilapia azul -- en una manera aún no conocida -- ha disminuido la fecundidad de los peces nativos, posiblemente a través de la depredación además de otros factores. La literatura sugiere que las especies introducidas pueden evolucionar rápidamente en nuevos habitats para maximizar su adaptación ("fitness") y las tilapias han mostrado cambiar fenotípicamente en habitats donde son introducidas. Una vía evolutiva que guía al cambio es la dieta. Por lo cual puede ser que la tilapia azul haya desarrollado una dieta piscívora a cierto grado o al menos una tendencia a satisfacer los requerimientos de nutrición durante las pocas generaciones desde que fue introducida al sistema en 1992. A nivel mundial, las tilapias han demostrado el desarrollo de cierto grado piscívoro en habitats donde se les ha introducido, y en ellas esta es una conducta potencial latente. Se resumen los impactos de la tilapia azul y se discute su potencial piscívoro, al presentar datos provisionales obtenidos durante un estudio piloto de su dieta en el Río Muddy.

Greene, Lacey* ; Parmenter, Steve

(California Department of Fish and Game)

Owens basin exotic salamander removal

ABSTRACT

The California Department of Fish and Game (CDFG) received an Endangered Species Act grant to control non-native tiger salamander, *Ambystoma tigrinum*, because of its threat to several populations of native, endangered or sensitive, species in the Owens basin, including Owens tui chub, *Gila bicolor snyderi*, Owens pupfish, *Cyprinodon radiosus*, speckled dace, *Rhinichthys osculus*, mountain yellow-legged frog, *Rana muscosa*, and Yosemite toad, *Bufo canorus*. CDFG surveys found two tiger salamander breeding sites and, during the past year, extensive trapping eradicated it from one of them. The remaining site is Laurel Pond, an 85-acre sewage-effluent enhanced pond containing an estimated 10,000-100,000 tiger salamander larvae. Because of the large size of the pond and its huge population of larvae, CDFG plans to introduce a biocontrol agent. Preliminary studies on terrestrial movement of metamorphosed individuals and the palatability of larvae are currently ongoing. We describe the successful eradication by trapping and future plans for Laurel Pond.

RESUMEN

Remoción de una salamandra exótica de la cuenca de Owens

El Departamento de Caza y Pesca de California (CDFG, por sus siglas en inglés) recibió fondos de parte del Acta de Especies en Peligro para controlar a la especie no-nativa de salamandra tigre, *Ambystoma tigrinum*, dada la amenaza que representa para especies nativas en peligro o sensibles que habitan en la cuenca de Owens, incluyendo la carpa tui de Owens, *Gila bicolor snyderi*, el cachorrito de Owens, *Cyprinodon radiosus*, la carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, la rana montañesa de patas amarillas, *Rana muscosa*, y el sapo de Yosemite, *Bufo canorus*. En las prospecciones del CDFG, se encontraron dos sitios de anidación de salamandra tigre y el año pasado se le erradicó de uno de ellos por medio de trampas. El sitio que permanece es el Estanque Laurel, un estanque para tratamiento de aguas negras de 85 acres que contiene un estimado de 10,000 a 100,000 larvas de salamandra tigre. Debido al gran tamaño del estanque y la gran población de larvas, el

CDFG planea introducir un agente de biocontrol. Actualmente se llevan a cabo estudios preliminares sobre movimiento territorial de individuos metamorfoseados y la palatabilidad de larvas. En este trabajo describimos la exitosa erradicación que se ha logrado a través del uso de trampas y sobre los planes futuros para el Estanque Laurel.

Hedrick, Trina^{*} ; Andersen, Matthew

(Utah Division of Wildlife Resources)

A conservation-action prioritization method for roundtail chub, *Gila robusta*, flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, and bluehead sucker, *C. discobolus*, in Utah

ABSTRACT

The Colorado River Fish and Wildlife Council has identified roundtail chub, flannelmouth sucker, and bluehead sucker as species in need of, and that would likely benefit from, proactive conservation efforts. During 2004, the council's concern for the three species resulted in the signing of a range-wide conservation agreement and strategy, which identifies real and potential threats to these species and provides a conceptual framework for development of plans by individual states. General objectives of state plans likely will vary. However, in the development and implementation of Utah's conservation plan, participants will: describe the current scenario; identify the range of potential conservation actions to likely benefit the three species in Utah, and in which management units these actions would be most suitable; promulgate a process whereby projects are prioritized; and define criteria that must be met to make the effort successful.

The Utah Division of Wildlife Resources (UDWR) currently is identifying locations where the three species persist, conducting initial population estimates where appropriate, and ascertaining immediate threats to each population. In addition to this fieldwork, UDWR continues to make progress on the completion of its state plan, which currently provides a method for managers and scientists to employ as they work toward conservation via on-the-ground efforts. This method offers an objective means for identifying and prioritizing projects for incorporation into annual work plans. Each potential project will be analyzed through a filter describing the level of knowledge of the particular location where the project is sited, the magnitude of the threats present, and the availability of opportunity (including resources) to complete the project. In addition to the prioritization process, the plan presents initial criteria for the number of populations per management unit necessary for recovery.

RESUMEN

Aplicación de un método de priorización de acción para la conservación de la carpa cola redonda, *Gila robusta*, matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y matalote cabeza azul, *C. discobolus*, en Utah

El Consejo de Peces y Vida Silvestre del Río Colorado ha identificado la necesidad de beneficiar a las especies de carpa cola redonda, matalote boca de franela y matalote cabeza azul como con esfuerzos proactivos de conservación. Durante el año 2004, el interés por las tres especies se plasmó en un documento firmado donde se establece un acuerdo y estrategias de amplio espectro que identifican las amenazas reales y potenciales que se ciernen sobre esas especies y proporciona un marco para el desarrollo de planes individuales estatales. Los objetivos generales en los planes estatales probablemente variarán; sin embargo, en el desarrollo e implementación del plan de conservación de Utah, los participantes describirán el escenario actual, identificarán el alcance de las acciones potenciales de conservación para beneficiar probablemente a las tres especies en Utah, y cuáles unidades de manejo de dichas acciones serían las más apropiadas, además de promulgar un proceso de cómo se establece la prioridad de los proyectos, y definir los criterios que deben ser considerados para que se logre el éxito de este esfuerzo.

La División de Recursos de Vida Silvestre de Utah (UDWR, por sus siglas en inglés) se encuentra identificando localidades donde permanecen las tres especies, y realiza estimados poblacionales iniciales donde lo considera apropiado, definiendo las amenazas inmediatas existentes para cada población. Adicionalmente a este trabajo de campo, la UDWR continúa avanzando hacia la conclusión de este plan estatal, el cual actualmente proporciona un método para científicos y responsables de manejo que trabajan en pro de la conservación a través de esfuerzos sobre el terreno de los hechos. Dicho método ofrece un medio objetivo para identificar y determinar los proyectos prioritarios para su incorporación en los planes anuales de trabajo. Cada proyecto potencial será analizado a través de un filtro que describe el nivel de conocimiento de una localidad particular

donde se ubica el proyecto, la magnitud de la amenaza presente, y la disponibilidad de oportunidad (incluyendo recursos) para finiquitar el proyecto. Además del proceso para establecer prioridades, el plan incluye criterios iniciales para el número necesario de poblaciones por unidad de manejo para recuperación.

Heinrich, Jim* ; Hutchings, John

(Nevada Department of Wildlife)

Virgin spinedace recovery efforts in Nevada

ABSTRACT

Historically, Virgin spinedace, *Lepidomeda m. mollispinis*, was endemic to the Virgin River drainage in the states of Utah, Arizona, and Nevada. In Nevada, it was extirpated from Beaver Dam Creek sometime during the late 1960s, likely due to the construction of Schroeder Reservoir, which reduced available habitat dramatically, and to competition with abundant introduced rainbow trout in the system.

Efforts by the Nevada Department of Wildlife to repatriate Virgin spinedace into historical habitat began in 1997 with a tributary stream, and later (2004) into mainstem Beaver Dam Creek. Although only small numbers of the stocked fish remained by the fall of 2004, surveys during 2005 showed recruitment for the first time since repatriation efforts began. This recruitment follows a year of massive winter flooding, including a large storm during January, perhaps equivalent to a 100-year flood event, in the Beaver Dam Creek system, which ultimately required the breaching of Schroeder Reservoir dam to protect downstream residents. With most stream reaches thus stripped of overstory, pool-depths dramatically reduced, and much of the large-boulder substrate removed, the flood resulted in reduced habitat for adult rainbow trout (resulting in somewhat depressed abundance) and a concomitant advantage for the (smaller) Virgin spinedace adults (which have responded positively). The future of Virgin spinedace recovery looks positive, with an increase in favored habitats, additional repatriations scheduled for late 2005 and during 2006, and the potential decommissioning of Schroeder Reservoir, which would add much-needed stream miles to Virgin spinedace habitat in Nevada.

RESUMEN

Esfuerzos para la recuperación de la carpita espinuda del Río Virgen en Nevada

Históricamente, la carpita espinuda del Río Virgen, *Lepidomeda m. mollispinis*, era endémica de la cuenca del Río Virgen en los estados de Utah, Arizona, y Nevada. Durante la última parte de la década de los 1960s, fue extirpada del Arroyo Beaver Dam en Nevada, debido probablemente a la construcción del Reservorio Schroeder, lo cual redujo drásticamente el hábitat disponible, y a la competencia con la población abundante de trucha arcoiris introducida en el sistema.

Los esfuerzos para repatriar esta especie a su hábitat histórico por parte del Departamento de Vida Silvestre de Nevada se inició en 1997 en una corriente tributaria y, posteriormente en 2004, en la corriente principal del Arroyo Beaver Dam. Aún cuando en el otoño de 2004 sólo permaneció un pequeño número de peces sembrados, las prospecciones de 2005 mostraron reclutamiento por primera vez desde que comenzaron las acciones de repatriación. Este reclutamiento fue posterior a una inundación masiva de invierno, incluyendo una gran tormenta en el mes de enero, tal vez equivalente a un evento de inundación de cada 100 años en el sistema del Arroyo Beaver Dam, y el cual necesitó la apertura de flujos de la presa del Reservorio Schroeder para proteger a los residentes río abajo. Con la mayoría de los afluentes -- entonces sin cobertura de vegetación riparia -- la profundidad de las pozas drásticamente reducida, y una gran parte del sustrato de piedras de canto removido, la inundación ocasionó la reducción del hábitat para trucha arcoiris adulta (produciendo una disminución en su abundancia), y una ventaja concomitante para adultos de carpita espinuda del Río Virgen (los cuales han respondido positivamente). El futuro de la recuperación de la carpita espinuda del Río Virgen se ve alentador, con un incremento de hábitats favorables, repatriaciones adicionales calendarizadas para fines de 2005 y durante 2006, y la potencial clausura del Reservorio Schroeder, lo cual agregará muchas millas de corriente al hábitat de la carpita espinuda del Río Virgen en Nevada.

Hendrickson, Dean A.¹; McEachron, Lucas^{*2}

(1-Texas Natural History Collection, Austin; 2-Dept. Geography, Florida State University, Tallahassee)

Mark-recapture monitoring, population modeling, and laboratory observations of Cuatro Ciénegas cichlid, *Herichthys minckleyi*

ABSTRACT

On-site mark-recapture projects with Cuatro Ciénegas cichlid, *Herichthys minckleyi**, and studies of a laboratory stock are contributing toward development of a life-table for the species. In Poza Mojarral Oeste (now also called “Poza Azul,” near the visitor center), 34 variable-size samples, taken between 18 June 1999 and 17 March 2005 (6 during 1999, 10 during each year of 2000 and 2001, 3 during each year of 2002 and 2003, and 1 during each year of 2004 and 2005), resulted in the marking and release of 1,798 individuals > 50 mm SL. More than half (58%, n = 1,038) of all marked fish have been recaptured. Numbers of individuals recaptured once, twice, and three to 10 times are, respectively, 681, 176, 87, 37, 26, 19, 6, 4, 1, and 1. Times between first and last recapture varied from one day to the maximum possible 2099 days (2 individuals). For several years now, the proportion of marked individuals in samples has ranged about 50-70%, despite long intervals (9-11 months) between each of the last three samples.

Poza Mojarral Oeste discharges via both surface and subterranean flows to the much larger Poza Mojarral Este, which in turn discharges to the Río Mesquites. Little more than 100 m separates the two pozas (pools). Fish from Poza Mojarral Oeste have been observed to enter and move at least tens of meters downstream in the surface channel, and the species commonly enters the (much greater) discharge flowing through the subterranean outlet. Twenty-one samples from Poza Mojarral Este, between June 1999 and July 2002, allowed tagging and release 860 individuals there, but we obtained only 28 (3%) recaptures, and have not captured any individual tagged in one poza from the other poza. Obviously, the population in Poza Mojarral Este is very large and probably open, and we tentatively conclude that movements between these two pozas must be very limited.

Population modeling, using Program Mark under Pollock’s robust design, yielded population size estimates for Poza Mojarral Oeste ranging from 367 to 802 individuals, and survival rates from 0.45 to 0.76. Additional details of the model and influences of the sampling regime on modeling results are discussed.

The laboratory stock has allowed compilation of data on aspects of the species’ life history that are difficult to obtain in the field, such as fecundity, to complement field mark/recapture data (tag-shedding is essentially non-existent), and to make some interesting observations on breeding coloration and social behavior.

Further refinements in life-table and movements data should prove useful for future management of this endangered, endemic and polymorphic species. [* Conservatively, this species is often placed in the genus *Cichlasoma* – Ed.]

RESUMEN

Muestreo de marcado-recaptura, modelado poblacional, y observaciones de laboratorio de la mojarra de Cuatro Ciénegas, *Herichthys minckleyi*

Proyectos de marcado-recaptura *in situ* con la mojarra de Cuatro Ciénegas, *Herichthys minckleyi**, y estudios de una población de laboratorio contribuyen al desarrollo de una tabla de vida para la especie. En la Poza Mojarral Oeste (ahora también llamada “Poza Azul”, cerca del centro de visitantes), 34 muestras de tamaño variable, tomadas entre el 18 de junio de 1999 y el 17 de marzo de 2005 (6 durante 1999, 10 en cada uno de los años de 2000 y 2001, 3 para cada uno de los años de 2002 y 2003, y 1 en cada uno de los años de 2004 y 2005), resultaron en el marcado y la liberación de 1,798 organismos mayores a 50 mm de longitud estándar. Más de la mitad (58%, n = 1,038) de todos los organismos marcados ha sido recapturado. Los números de organismos recapturados una vez, dos veces, y de tres a diez veces fueron, respectivamente: 681, 176, 87, 37, 26, 19, 6, 4, 1, y 1. Los períodos de tiempo entre la primera y las última recaptura variaron de un día al máximo posible de 2099 días (2 organismos). Desde hace varios años la proporción de organismos marcados en muestras han oscilado entre 50 y 70%, a pesar de los largos intervalos de tiempo (9-11 meses) entre cada una de las últimas tres muestras.

La Poza Mojarral Oeste descarga flujos a nivel superficial y subterráneo a la Poza Mojarral Este que es mucho más grande, la cual a su vez descarga en el Río Mesquites. Ambas pozas están separadas por poco más de 100 m. Algunas de las mojarra de la Poza Mojarral Oeste se han visto penetrar por lo menos decenas de metros río abajo en el canal superficial, pero comúnmente entran al flujo de descarga (que es mucho más grande) a través de la salida subterránea. Entre junio de 1999 y julio de 2002, se logró el marcado y liberación de 860 organismos en 21 muestras de la Poza Mojarral Este, pero sólo se recapturaron 28 (3%), y no se ha captu-

rado ningún organismo marcado de una poza en la otra. Obviamente, la población en la Poza Mojarral Este es muy grande y probablemente sea una población abierta, por lo que concluimos tentativamente que el movimiento entre las pozas debe ser muy limitado.

La modelación de la población, usando el programa Mark bajo el diseño robusto de Pollock, dio un estimado poblacional de entre 367 a 802 organismos para la Poza Mojarral Oeste, y tasas de sobrevivencia de 0.45 a 0.76. Se discuten los detalles adicionales del modelo e influencias del régimen de muestreo sobre los resultados del modelo.

La población de laboratorio ha permitido la obtención de datos sobre aspectos del ciclo de vida de esta especie que son difíciles de obtener en el campo, tales como fecundidad, para complementar los datos de marcado-recaptura (la pérdida de marcas es prácticamente inexistente), y para hacer interesantes observaciones sobre la coloración de reproducción y conducta social.

Las afinaciones futuras en los datos de la tabla de vida y de los movimientos serán útiles para el manejo futuro de esta especie polimórfica, endémica y en peligro. [* Conservadoramente, esta especie es a menudo colocada en el género, *Cichlasoma* – Ed.]

Hendrickson, Dean A.^{*1}; Brooks, James E.²; Camarena-Rosales, Faustino³; Espinosa-Pérez, Héctor⁴; Findley, Lloyd T.⁵; García de León, Francisco⁶; George, Anna L.⁷; Kuhajda, Bernard R.⁸; Mayden, Richard L.⁷; Neely, David A.⁷; Propst, David L.⁹; Ruiz-Campos, Gorgonio³; Santos-Camarillo, Ana Belia de los¹⁰; St. Clair, Eric⁷; Tomelleri, Joseph R.¹¹; Varela-Romero, Alejandro¹²; Zamora-Balbuena, Gerardo¹³

(1-Univ. Texas, Texas Nat. Hist. Coll., Austin; 2-U.S. Fish & Wildlife Service, Albuquerque, NM; 3-Univ. Autónoma Baja California, Ensenada; 4-Inst. Biología, Univ. Nacional Autónoma de México, México, D.F.; 5-Centro Invest. Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora; 6-CIBNOR, La Paz, Baja California Sur; 7-Dept. Biology, Saint Louis Univ., St. Louis, MO; 8-Dept. Biological Sciences, Univ. Alabama, Tuscaloosa; 9-New Mexico Dept. Fish & Game, Santa Fe; 10-Inst. Tecnológico de Ciudad Victoria, Cd. Victoria, Tamaulipas; 11-8436 Meadow Ln., Leawood, KS; 12-DICTUS, Univ. Sonora, Hermosillo; 13-Centro Acuicola del Zarco, SAGARPA, México, D.F.)

Truchas Mexicanas: new discoveries and insights into diversity and conservation status of Mexico's native trouts

ABSTRACT

Our growing bi-national 'Truchas Mexicanas' team continues exploring northwestern Mexico's Sierra Madre Occidental (SMO). Undescribed native trouts have long been known from headwaters of the northern ríos Yaqui and Mayo, and the only formally described mainland-Mexico species, *Oncorhynchus chrysogaster*, occurs in the next Pacific drainages to the south; ríos Fuerte, Sinaloa and Culiacán. Farther southward, specimens from ríos Presidio and San Lorenzo headwaters, previously considered non-native or of uncertain status, are indeed native, according to preliminary genetic and morphological work, and new native forms were discovered even further south in the ríos Baluarte and Acaponeta basins. We also recently collected the first vouchered specimens of a native trout from the Río Conchos of the Rio Grande (Río Bravo) drainage. Desktop GARP modeling of native trout habitats, based on known localities and remotely sensed data, focused searches for new localities, and indicated potential trout habitat extending well beyond areas sampled to date. Preliminary analyses of mitochondrial and nuclear DNA sequence data support several recently derived but distinct Mexican lineages conflated with rainbow trout, *O. mykiss*, and a phylogenetic placement of *O. chrysogaster* that renders *O. mykiss* paraphyletic. Morphology and microsatellite DNA lamentably reveal introgression with non-native rainbow trout in many SMO areas, but also existence of pure stocks of each native form. All Mexican trout species are endangered by escape of hatchery rainbow trout from rapidly expanding aquaculture, and Infectious pancreatic Necrosis (IPN)-exposed rainbow trout were recently shipped to hatcheries within ranges of SMO native trouts. Habitat degradation is increasingly common throughout the SMO, and all Mexican trouts are susceptible to climate change. Team members continue to work with Mexican government officials and local residents, promoting native trout conservation by increasing awareness, by pointing out risks posed by many human activities, and by researching adaptability of native stocks to aquaculture. Our fieldwork and genetic and morphological analyses continue focusing on describing new taxa, evolutionary histories and conservation statuses.

RESUMEN

Truchas Mexicanas: nuevos descubrimientos y perspectivas en la diversidad y estatus de conservación de las truchas nativas en México

Nuestro creciente equipo binacional “Truchas Mexicanas” continúa con sus exploraciones de la Sierra Madre Occidental (SMO) en el noroeste de México. Desde hace mucho tiempo, se sabe de la existencia de truchas nativas no-descritas que habitan en los orígenes de los ríos Yaqui y Mayo, y que la única especie continental formalmente descrita en México, *Oncorhynchus chrysogaster*, se registra en los orígenes de los ríos Fuerte, Sinaloa y Culiacán, que son los ríos próximos al sur, en la vertiente del Pacífico. Más al sur, los especímenes considerados previamente como no-nativos o con estatus incierto y que habitan los ríos Presidio y San Lorenzo se registran ahora como nativos, de acuerdo a trabajos genéticos y morfológicos preliminares, y también al hallazgo de nuevas formas descubiertas aún más hacia el sur en las cuencas de los ríos Baluarte y Acaponeta. Además, de manera reciente y por primera vez, se colectaron los primeros especímenes confirmados de una trucha nativa del Río Conchos de la cuenca del Río Bravo. Usando modelos producidos via el programa GARP para hábitats potenciales de truchas nativas, que se basa en localidades conocidas y datos provenientes de sensores remotos, y centrado en la búsqueda de nuevas localidades, indicó hábitats potenciales de truchas que se extienden mucho más allá de las áreas muestreadas a la fecha. Los análisis preliminares de datos secuenciales de ADN mitocondrial y nuclear apoyan que existen varios linajes mexicanos distintos, derivados recientemente, que los unen a la trucha arcoiris, *O. mykiss*, y una colocación filogenética de *O. chrysogaster* que indica que *O. mykiss* es parafilética. Lamentablemente, la morfología y el ADN microsatélite de especímenes revelan una introgresión con la trucha arcoiris no-nativa (introducida por granjas) en muchas áreas de la SMO, así como la existencia de poblaciones puras de cada forma nativa. Todas las especies de truchas mexicanas nativas están en peligro por el escape de organismos de las granjas de trucha arcoiris, actividad acuacultural que crece rápidamente, y varios organismos de las truchas previamente expuestas a la necrosis pancreática infecciosa fueron recientemente llevadas a granjas que se encuentran dentro del área de distribución de la trucha arcoiris nativa en la SMO. La degradación del hábitat se incrementa de manera común a lo largo de la SMO, y todas las truchas mexicanas son susceptibles al cambio climático. Los miembros del equipo siguen trabajando con funcionarios del gobierno Mexicano y con residentes locales en la promoción de la conservación de truchas nativas, a través de advertencias sobre los riesgos de muchas actividades humanas e investigando la adaptación de poblaciones nativas al acuacultivo. Nuestro trabajo de campo, así como el análisis genético y morfológico, se mantiene dirigido a la descripción de nuevos taxa, historias evolutivas y estatus de conservación de las especies.

Hobbs, Brian^{*1}; Ehret, Suzanne¹; Beckstrand, Mark¹; Cotrell, Shauna²

(1-Nevada Department of Wildlife; 2-Peace Corps)

Trapping and removal of nonnative species from Crystal Spring, Nevada, yields surprising results

ABSTRACT

Crystal Spring, a group of several springs discharging into two adjacent headwater pools, is located ca. 100 miles north of Las Vegas in Pahrnat Valley. It is one of three springs that are home to the federally endangered Hiko White River springfish, *Crenichthys baileyi grandis*. Unfortunately, the springfish shares this habitat with introduced convict cichlid, *Cichlasoma nigrofasciatum*, shortfin molly, *Poecilia mexicana*, red swamp-crayfish, *Procambarus clarkii*, and bullfrog, *Rana catesbeiana*. In October 2002, the Nevada Department of Wildlife, with permission from the landowner, began intensively trapping and removing these nonnative species from Crystal Spring. After three years of monthly trapping, more than 7,000 cichlids, 31,000 mollies, 10,000 crayfish, and >3,000 bullfrog tadpoles have been removed. To our surprise, periodic springfish population estimates have increased only slightly. Although catch rates for cichlids, mollies, and tadpoles have decreased over this period, those for crayfish has gone up slightly. Another population of *C. b. grandis*, at nearby Hiko Spring, where species composition and environmental conditions are nearly identical, was negatively impacted after the introduction of crayfish during the 1990s. In addition to removing nonnative animals at Crystal Spring, we plan to begin removing the large stands of red ludwigia, an introduced aquarium plant. By providing day-time refuge, we believe that this plant is preventing effective trapping of the crayfish. Although slow reproductive rates, coupled with intense predation and competition, are likely explanations for the slow recovery of Hiko White River springfish, highly modified habitat and water-level fluctuations may also be causal factors, and are the focus of long-term recovery goals.

RESUMEN

La captura por trampas y remoción de especies no-nativas del Manantial Crystal en Nevada, arroja resultados sorprendentes

El Manantial Crystal, un grupo de varios manantiales que descargan en dos pozas principales adyacentes, está localizado aproximadamente a 100 millas al norte de Las Vegas en el Valle Pahrnagat. Es uno de los tres manantiales que alberga al pez de manantial Hiko del Río White, *Crenichthys baileyi grandis*, especie enlistada a nivel federal como en peligro. Desafortunadamente, este pez comparte hábitat con especies introducidas como la mojarra convicto, *Cichlasoma nigrofasciatum*, el topote del Atlántico, *Poecilia mexicana*, el langostino de río, *Procambarus clarkii*, y la rana toro, *Rana catesbeiana*. En octubre 2002, el Departamento de Vida Silvestre de Nevada inició – con permiso del propietario -- una remoción intensiva con trampas de las especies no-nativas del Manantial Crystal. Después de tres años de capturas mensuales con trampas, se han removido más de 7,000 mojarras, 31,000 topotes, 10,000 langostinos, y más de 3,000 renacuajos de rana toro. Para nuestra sorpresa, las estimaciones poblacionales realizadas periódicamente indican que los números del pez de manantial se han incrementado sólo ligeramente. Por otra parte, aunque las tasas de captura de mojarras, topotes, y renacuajos han disminuido en este período, las de langostino se han incrementado un poco. Otra población de *C. b. grandis* fue impactada de forma negativa después de la introducción del langostino durante los 1990s en el cercano Manantial Hiko, donde las condiciones medioambientales y la composición de especies son casi idénticas. Además de las acciones de remoción de animales no-nativos del Manantial Crystal, se planea comenzar con la remoción de grandes cantidades de la planta de acuario introducida ludwigia roja. Se piensa que esta planta provee de refugio diurno al langostino lo cual impide una captura efectiva del mismo. Aunque las lentas tasas reproductivas, combinadas con una intensa depredación y competencia, son probables explicaciones para la lenta recuperación del pez de manantial Hiko del Río White, las fluctuaciones en el nivel de agua y un hábitat sumamente modificado pueden también ser factores causales, y son el foco de las metas de recuperación a largo plazo.

Hobbs, Brian^{*1}; Goodchild, Shawn C.²

(1-Nevada Department of Wildlife; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Southern Nevada Field Office)

Perilous persistence of the Pahrump poolfish

ABSTRACT

Pahrump poolfish, *Empetrichthys latos*, has had a complex history of management to preserve it, and much still needs to be done to prevent its extinction. This poolfish originally occurred in Manse Spring in the Pahrump Valley, Nye County, Nevada, between Las Vegas and Death Valley. It was extirpated from there in 1975 when spring output decreased, but fortunately, during 1971, biologists had transferred individuals to several ponds fed by two springs at Corn Creek in the Las Vegas Valley. Unfortunately, the other species in the genus, Ash Meadows poolfish, *E. merriami*, with its two subspecies, *E. m. concavus* and *E. m. pahrump*, have gone extinct, leaving Pahrump poolfish the only extant generic representative. During 1972, Pahrump poolfish were moved from Corn Creek to Shoshone Ponds in Spring Valley, White Pine County, Nevada, about 40 miles east of Ely. Again, in 1983, individuals were moved from Corn Creek to a large reservoir at Spring Mountain Ranch, 20 miles west of Las Vegas, Clark County, Nevada. Although the Corn Creek population subsequently survived for several years, in 1999 it succumbed to effects of introduced red swamp-crayfish, *Procambarus clarkii*, and a new refuge was built at Corn Creek to provide seclusion from invasive species. The crayfish was first detected during 1993, at a time when Pahrump poolfish numbered in the thousands. But by 1998, only three individuals were captured during 76.25 trap-hours. The new refuge now supports a population of about 200 individuals, and appears to be effective at maintaining such a size. Current estimates of the poolfish population at Shoshone Ponds are nearly 3,000 fish, and the population appears to be stable. This site, a series of modified spring-pools, administered by the Bureau of Land Management, is programmed for expansion during 2006, to provide additional habitat. The Spring Mountain Ranch population is also stable and numbers thousands of fish, the habitat remaining nearly unchanged during the past five years. Thus, Pahrump poolfish persists in three refuge habitats, each very different from the other. Attempts are planned to work with landowners in re-establishing this species in its historical habitat.

RESUMEN

Persistencia peligrosa del pez de poza de Pahrump

El pez de poza de Pahrump, *Empetrichthys latos*, ha tenido una complicada historia de manejo para preservarlo y aún falta mucho que hacer para evitar su extinción. Originalmente este pez estaba presente en el Manantial Manse en el Valle de Pahrump, municipio de Nye en Nevada, entre Las Vegas y el Valle de la Muerte. En 1975 fue extirpado cuando la salida de agua del manantial disminuyó, pero afortunadamente en el año 1971 los biólogos habían transferido organismos a varios estanques alimentados por dos manantiales en el Arroyo Corn en el Valle de Las Vegas. Desafortunadamente, la única otra especie del mismo género se ha extinguido: el pez de poza de Ash Meadows, *E. merriami*, con sus dos subespecies, *E. m. concavus* y *E. m. pahrump*, dejando así al pez de poza de Pahrump como el único representante del género. Durante el año de 1972, algunos especímenes de pez de poza de Pahrump fueron transportados del Arroyo Corn a los Estanques Shoshone en el Valle Spring, en el municipio de White Pine, Nevada, alrededor de 40 millas al este de Ely. Posteriormente, en 1983, otros especímenes fueron llevados del Arroyo Corn a un reservorio grande en el Rancho Spring Mountain, 20 millas al oeste de Las Vegas, en el municipio de Clark, Nevada. Aunque la población del Arroyo Corn sobrevivió subsecuentemente por varios años, en 1999 se sucumbió a los efectos del introducida langostino de río, *Procambarus clarkii*, por lo que se construyó un nuevo refugio en Arroyo Corn como lugar de protección contra especies invasoras. La presencia del langostino fue detectada por primera vez en 1993, cuando el pez de poza de Pahrump registraba miles de organismos. Para 1998, se capturaron solo tres individuos después de 76.25 horas de exposición a trampas. El nuevo refugio mantiene ahora a una población de cerca de 200 individuos, y parece ser efectivo en conservar el tamaño de la misma. Actualmente, los estimados poblacionales del pez de poza de Pahrump en los Estanques Shoshone suman casi 3,000 organismos, y aparentemente la población está estable. Este sitio, una serie de pozas de manantial modificadas administradas por la Oficina de Manejo de la Tierra, está programado para su expansión durante 2006, para proporcionar hábitat adicional. La población del Rancho Spring Mountain está también estable con miles de organismos, y durante los últimos cinco años el hábitat ha permanecido casi sin cambios. Así el pez de poza de Pahrump persiste en tres habitats que funcionan como refugios, aunque muy diferentes uno del otro. Se planean acciones para trabajar con los propietarios de los terrenos donde habita esta especie para restablecerla en su hábitat histórico.

Hulsey, C. Darrin^{*1}; García de León, Francisco J.²

(1-Georgia Tech., Department of Biology; 2-CIBNOR, La Paz, Baja California Sur)

Molecular divergence in the polymorphic Cuatro Ciénegas cichlid, *Herichthys minckleyi*

ABSTRACT

The tempo of evolutionary divergence in *Herichthys minckleyi*, the polymorphic Cuatro Ciénegas cichlid, was examined using two molecular markers. Mitochondrial gene cytochrome-*b* and nuclear intron S7 were examined for the clade of northeastern Mexican (+ Texas) cichlids sometimes placed in the genus *Herichthys**, and among populations in the Cuatro Ciénegas valley. Rio Grande cichlid, *H. cyanoguttatum*, was found to be sister to *H. minckleyi*. Percentage of molecular divergence in both genes supports a molecular-clock-based coalescence time between the two species of approximately two million years. We interpret this divergence as supporting evidence that *H. minckleyi* may have been evolving in isolation from all other cichlids for several millions of years within the Cuatro Ciénegas valley. *H. minckleyi* gene sequences studied from there show small but structured subdivision related to geographic distance among the pozas (pools) sampled. However, haplotypes which are invariable in the >800-km distributional range of *H. cyanoguttatum* were recovered from the populations of *H. minckleyi* sampled at Cuatro Ciénegas. Implications of the *H. cyanoguttatum* invasion for the unique *H. minckleyi* polymorphism (and conservation) are discussed. [* Conservatively, both species studied are often placed in the genus *Cichlasoma* – Ed.]

RESUMEN

Divergencia molecular en el cíclido polimórfico, *Herichthys minckleyi*, de Cuatro Ciénegas

El tiempo de divergencia evolutiva en el cíclido polimórfico, *Herichthys minckleyi*, la mojarra de Cuatro Ciénegas, se examinó usando dos marcadores moleculares. Se examinaron el gene mitocondrial citocromo-*b* y el intron nuclear S7 para el clado del cíclidos del noreste mexicano (más los de Texas), algunas veces colocado en el género *Herichthys**, y entre las poblaciones del Valle de Cuatro Ciénegas. La mojarra del norte, *H. cyanoguttatum*, fue encontrada como hermana de *H. minckleyi*. El porcentaje de divergencia molecular en ambos genes respalda un tiempo de coalescencia basado en el reloj molecular entre las dos especies de aproximadamente dos millones de años. Interpretamos esta divergencia como evidencia que respalda que *H. minckleyi* puede haber estado evolucionando en aislamiento de todos los demás cíclidos por varios millones de años dentro del Valle de Cuatro Ciénegas. Las secuencias de genes de *H. minckleyi* estudiadas de allí muestran una subdivisión pequeña pero estructurada relacionada con la distancia geográfica entre las pozas (pools) muestreadas. Sin embargo, haplotipos que son invariables en el rango de distribución de >800-km de *H. cyanoguttatum* fueron recuperados de las poblaciones de *H. minckleyi* muestreadas en Cuatro Ciénegas. Implicaciones de la invasión de *H. cyanoguttatum* para el polimorfismo único (y conservación) de *H. minckleyi* se discuten. [* Conservativamente, ambas especies estudiadas son a menudo colocadas en el género *Cichlasoma* – Ed.]

noguttatum, se identificó como hermana de *H. minckleyi*. El porcentaje de divergencia molecular en ambos genes apoya un tiempo de coalescencia -- con base en reloj molecular -- de aproximadamente dos millones de años entre las dos especies. Interpretamos esa divergencia como evidencia de apoyo de que *H. minckleyi* puede haber evolucionado en aislamiento de todos los demás cíclidos por varios millones de años dentro del Valle de Cuatro Ciénegas. Las secuencias de genes estudiadas de *H. minckleyi* en ese lugar muestran una subdivisión pequeña pero estructurada, relacionada a la distancia geográfica entre las pozas muestreadas. Sin embargo, los haplotipos los cuales son invariables en los más de 800 km del área de distribución de *H. cyanoguttatum*, fueron recuperados de las poblaciones de *H. minckleyi* muestreados en Cuatro Ciénegas. Se discute sobre las implicaciones de la invasión de *H. cyanoguttatum* para el polimorfismo único de *H. minckleyi* (y su conservación). [* Conservadoramente, las dos especies estudiadas son a menudo colocadas en el género, *Cichlasoma* – Ed.]

Kapuscinski, Anne R.¹; Patronski, Timothy¹; Barrett, Paul J.^{*2}

(1-Institute for Social, Economic, and Sustainability, University of Minnesota; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Tucson, Arizona)

Genetic methods for biological control of non-native fishes in the Gila River basin: technical, environmental, regulatory (and other) considerations

ABSTRACT

Recent advances in genetic engineering for biological control, such as "daughterless gene" technology, and ecosystem modeling suggest that development and introduction of certain transgenic lines of fishes may offer an effective tool for controlling invasive fish populations. While these new tools offer the potential for invasive species reduction or eradication, it is critically important to carefully identify, assess and manage the ecological risks they may pose. This requires robust ecological risk assessment, population and ecosystem modeling, secure laboratory and field trials, and inclusive community awareness and involvement activities. We explore the feasibility of using various genetic-based methods to control non-native fishes in the Gila River system in the U.S. Southwest. Specifically, we: 1) compare genetic methods, including gene transfer and chromosome-set manipulations, in light of differences in the status of their development; 2) describe important considerations for addressing potential ecological and human health risks; 3) highlight the relevant policy and legal/regulatory framework; 4) present community awareness and involvement considerations; and 5) develop a preliminary "roadmap" and timeline, and general cost-estimates necessary to develop and assess a genetically modified fish species to act as a biological control agent in the Gila River basin.

RESUMEN

Métodos genéticos para control biológico de peces no-nativos en la cuenca del Río Gila: consideraciones técnicas, medioambientales y de regulación

Los recientes avances en el área de ingeniería genética para aplicarse en control biológico, como la tecnología de "el gen sin hijas", y el modelado de ecosistemas sugieren que el desarrollo y la introducción de ciertas líneas de peces transgénicos, pueden ofrecer una herramienta efectiva para controlar a las poblaciones de peces invasoras. Mientras esas nuevas herramientas ofrecen el potencial para la reducción o erradicación de especies invasoras, es de crítica importancia identificar, evaluar y manejar cuidadosamente los riesgos ecológicos que pueden representar. Lo anterior requiere una robusta evaluación de riesgos ecológicos, modelado de la población y el ecosistema, experimentos de campo y laboratorio seguros, y actividades que alerten e incluyan a la comunidad. Exploramos la factibilidad de usar varios métodos basados en elementos genéticos, para el control de peces no-nativos en el sistema del Río Gila en el suroeste de Estados Unidos. Específicamente, se: 1) compararon métodos genéticos, incluyendo transferencia de genes y manipulación de grupos de cromosomas, a la luz de las diferencias en el estatus de su desarrollo; 2) describieron importantes consideraciones para aplicarse a riesgos potenciales humanos y ecológicos; 3) resaltó la política relevante y el marco legal de regulación; 4) presentaron consideraciones para alertar e involucrar a la comunidad; y 5) desarrolló un "mapa de caminos" preliminar y una línea de tiempo, además de una estimación general del costo necesario para desarrollar y evaluar una especie de pez modificada genéticamente para que actúe como agente de control biológico en la cuenca del Río Gila.

Karam, Abraham P. * ; Lyons, Lindsey T.; Parker, Michael S.

(Southern Oregon University, Department of Biology)

Comparison of ecological characteristics of three Devils Hole pupfish refuges

ABSTRACT

Attempts to maintain refuge populations of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, in artificial tanks have achieved limited success. Changes in morphological, behavioral and genetic characteristics of refuge populations suggest that environmental conditions, and thus selective pressures, are much different than in Devils Hole. Yet, to date, there have been no attempts to quantify differences among refuges or between refuges and Devils Hole. During the past year, we compared physical, chemical and biological characteristics of the three existing refuges (Hoover Dam, School Springs, and Point of Rocks). Temperature monitoring revealed large differences in mean temperatures as well as diel and seasonal fluctuations among the three refuges and between all three refuges and Devils Hole. On two occasions, we recorded extreme temperature fluctuations due to water supply malfunctions at Hoover Dam (8°C drop) and School Springs (20°C drop). Similar malfunctions have caused large declines in, or losses of entire refuge populations in the past. Substrate composition is very different in the refuges compared to Devils Hole. Because they are closed systems, thick layers of organic-rich, anoxic sediment have accumulated, particularly at School Springs (mean depth 19.1 cm; range 1-30 cm) and Point of Rocks (mean depth 8.9 cm; range 5-39 cm), burying rocky substrate designed to replicate the spawning shelf in Devils Hole. Algal standing crops differed several-fold among the three refuges and, in two of them, were consistently greater than peak standing crops reported for Devils Hole. In addition, algal biomass showed much less seasonal variation in all three refuges than has been reported for Devils Hole. Dissolved oxygen concentrations were much less variable in the refuges than in Devils Hole, particularly during spring and summer months when there are short periods of direct sunlight on the upper rocky shelf. Benthic invertebrate abundances and taxonomic diversity also differed considerably among the three refuges, and taxa abundant in Devils Hole were consistently rare or absent. Our results show that existing refuge environments deviate considerably from natural conditions in Devils Hole, and further illustrate the challenges faced in trying to establish and maintain refuge populations of *C. diabolis*.

RESUMEN

Comparación de características ecológicas de tres refugios para cachorrito del desierto de Devils Hole

Los intentos para sostener poblaciones refugio del cachorrito de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, en tanques artificiales han tenido un éxito limitado. Los cambios en las características morfológicas, genéticas y de conducta de las poblaciones en los refugios, sugieren que las condiciones medioambientales y las presiones selectivas son mucho muy diferentes a las de Devils Hole. Aún así, a la fecha no se han hecho estudios para cuantificar las diferencias entre refugios, ni entre los refugios y Devils Hole. A lo largo del año pasado, se compararon las características físicas, químicas y biológicas de los tres refugios existentes (Presa Hoover, Manantiales School, Point of Rocks [manatial]). El registro de temperatura mostró grandes diferencias en los promedios de temperaturas, así como en las fluctuaciones diurnas y estacionales entre los tres refugios y entre los refugios y Devils Hole. En dos ocasiones se registraron fluctuaciones extremas de temperatura debido al mal funcionamiento en el surtido de agua a los refugios en Presa Hoover (una caída de 8°C) y Manantiales School (una caída de más de 20°C). Anteriormente, hechos similares han causado grandes declinaciones, o pérdidas de poblaciones enteras en refugio. Comparada a Devils Hole, la composición del sustrato es muy diferente en los refugios, dado que son sistemas cerrados y se han acumulado gruesas capas de sedimento anóxico rico en materia orgánica, particularmente en Manantiales School (con profundidad media de 19.1 cm, rango de 1 a 30 cm) y en Point of Rocks (con profundidad media de 8.9 cm, rango de 5 a 39 cm), enterrando sustrato rocoso diseñado para replicar la plataforma de desove en Devils Hole. El crecimiento de las algas difirió en varios grados entre los tres refugios, y en dos de ellos fueron consistentemente más grandes que los picos de producción reportados para Devils Hole. Además, la biomasa de algas mostró una variación estacional mucho menor en los tres refugios que lo que se ha reportado para Devils Hole. Las concentraciones de oxígeno disuelto fueron mucho menos variables en los refugios que lo que ha sido reportado para Devils Hole, particularmente en los meses de primavera y verano cuando se presentan periodos cortos de luz solar directa en la plataforma rocosa superior. La abundancia de invertebrados bentónicos y su diversidad taxonómica también difirieron considerablemente entre los tres refugios, mientras que en Devils Hole los taxa abundantes fueron consistentemente raras o estuvieron ausentes. Nuestros resultados muestran que los ambientes que prevalecen en los refugios se desvían considerablemente de las condiciones naturales de Devils Hole, y lo que es más aún, ilustran los retos que se enfrentan al tratar de establecer y mantener poblaciones refugio de *C. diabolis*.

Karam, Abraham P. *; Parker, Michael S.; Lyons, Lindsey T.

(Southern Oregon University, Department of Biology)

Artificial refuges and Devils Hole pupfish conservation: an historical perspective

ABSTRACT

Single species refuges are a conservation tool often used as a “last resort” to sustain declining desert fish populations. Though some species have been successfully maintained in refuges over the short term, environmental conditions, and thus selective pressures, often differ considerably from natural habitats, which calls into question the use of artificial refuges over the long term. We present an historical account of the development and management of artificial refuges used in an attempt to establish additional, secure populations of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*.

During the past 35 years, there have been numerous attempts to establish “back-up” populations of *C. diabolis* in both natural and man-made environments, with limited success. Prior to gaining protection under the federal Endangered Species Act, numerous attempts were made to transplant *C. diabolis* into existing spring systems as well as aquariums. All attempts failed due to environmental conditions being greatly different from conditions in Devils Hole, plus negative interactions that occurred with resident and exotic species. In 1972, a reproducing population of *C. diabolis* was established in an artificial refuge near Hoover Dam, constructed to superficially mimic conditions at Devils Hole. Within five years, however, it became evident that morphological and behavioral characteristics of the refuge population had changed dramatically. Despite these obvious phenotypic shifts in response to the refuge environment, two virtually identical refuges were constructed in an attempt to establish additional populations. During the 30+ years that the artificial refuges have been in use, maintaining breeding populations has proven difficult. Water delivery failures and fluctuating environmental conditions have resulted in frequent, drastic declines in, and extinctions of refuge populations. Infrequent additions of fish from Devils Hole, in combination with population reductions to 10 or fewer individuals, has resulted in genetic bottlenecks in all refuge populations. This historical account illustrates how difficult it will be to achieve the goal of establishing and maintaining “back-up” populations of this species.

RESUMEN

Refugios artificiales y conservación del cachorrillo de Devils Hole: una perspectiva histórica

Los refugios para una sola especie son una herramienta de conservación muy a menudo utilizada como “último recurso”, para mantener a las poblaciones de peces de desierto que se encuentran en declive. Aunque, a corto plazo, algunas especies han sido exitosamente mantenidas en refugios, las condiciones medioambientales, y por lo tanto las presiones selectivas, muy a menudo difieren considerablemente de los habitats naturales, lo que pone en duda el uso de refugios artificiales a largo plazo. Se presenta un recuento histórico del desarrollo y manejo de refugios artificiales usados con la intención de establecer poblaciones adicionales y seguras de cachorrillo de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*.

Durante los últimos 35 años, se han llevado a cabo numerosos esfuerzos, aunque con éxito limitado, para establecer poblaciones “respaldo” de *C. diabolis*, tanto en ambientes naturales como artificiales. Antes de que se lograra su protección bajo el Acta de Especies en Peligro, se hicieron muchos intentos para trasplantar *C. diabolis* a sistemas de manantial y a acuarios. Todos esos intentos fallaron debido a que las condiciones ambientales en esos lugares eran diferentes en gran manera de las existentes en Devils Hole, y a causa de las interacciones negativas que ocurrían entre el cachorrillo y varias especies residentes y exóticas. En 1972, se estableció una población de reproductores de *C. diabolis* en un refugio artificial cerca de la Presa Hoover, construida para copiar superficialmente las condiciones presentes en Devils Hole. Sin embargo, después de cinco años, se hizo evidente que las características morfológicas y conductuales de la población en el refugio habían cambiado drásticamente. A pesar de esos obvios cambios fenotípicos surgidos en respuesta al medioambiente del refugio, se construyeron dos refugios virtualmente idénticos con la idea de establecer poblaciones adicionales. Durante los más de 30 años que se han utilizado los refugios artificiales, se ha comprobado que el mantener poblaciones reproductoras es difícil. Las fallas en el suplemento de agua y las condiciones ambientales fluctuantes han provocado drásticas disminuciones dentro de los mismos y extinciones de las poblaciones refugio. Las adiciones poco frecuentes de individuos silvestres de Devils Hole, en combinación con las reducciones a 10 o menos individuos, da como resultado cuellos de botella genéticos en todas las poblaciones refugio. Este recuento histórico ilustra cuán difícil será lograr la meta del establecimiento y mantenimiento de poblaciones “respaldo” de esta especie.

Kesner, Brian R. ^{*}; Marsh, Paul C.; Pacey, Carol A.

(Arizona State University, Native Fish Laboratory, SOLS)

Striped bass predation reduces survival of razorback sucker in Lake Mohave

ABSTRACT

Since 1992, the Native Fishes Workgroup (NFWG) has repatriated more than 100,000 razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, to Lake Mohave, Arizona/Nevada, in an effort to establish a target population of 50,000 fish. Increasing population estimates during the late 1990s were encouraging. However, increases in size and number of released fish during the last five years did not result in a predicted increase in population abundance during this period. Based on mark-recapture data, annual survival is 75% for repatriates measuring 450 mm or more total length. This is much lower than an apparent 100% survival of wild adults during the 1970s and early 1980s, when the population appeared stable even without detectable recruitment. Estimates of wild adult survivorship from 1992 to present, about 73% annually, initially were thought to reflect mortality due to old age. However, the appearance of introduced large striped bass, *Morone saxatilis*, in Lake Mohave was coincident with markedly declining wild adult abundance of razorback sucker. This appearance, in combination with an analysis of striped bass gape-capability, support a hypothesis that reduced survivorship for both wild and repatriated razorback sucker adults is due to striped bass predation. Unless these large, non-native predators are controlled, or other conservation strategies are identified and implemented to increase razorback sucker survival, the likelihood of obtaining the goal of 50,000 new fish in Lake Mohave, under current protocols, is nil.

RESUMEN

Reducción de la sobrevivencia del matalote jorobado en el Lago Mohave a causa de la depredación por lobina estriada

En un esfuerzo por establecer una población de 50,000 individuos, desde 1992, el Grupo de Trabajo para Peces Nativos (NFWG, por sus siglas en inglés) ha repatriado más de 100,000 especímenes de matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, al Lago Mohave, Arizona/Nevada [en el Río Colorado]. El incremento en los valores de estimados poblacionales a fines de los 1990s fueron alentadores, sin embargo, el incremento en tallas y número de peces liberados durante los últimos cinco años, no dio el resultado predicho en cuanto a la abundancia de la población en este período. Con base en los datos de marcado-recaptura, la supervivencia anual es de 75% para repatriados con talla de 450 mm o más en longitud total. Este dato es mucho menor que un aparente 100% de supervivencia de adultos silvestres durante los 1970s e inicios de los 1980s, cuando la población parecía estable aún sin un reclutamiento aparente. Los estimados de supervivencia para adultos silvestres de 1992 a la fecha, cerca de 73% anualmente, inicialmente se pensó que reflejaría la mortalidad debido a la edad. Sin embargo, la aparición de la especie introducida de lobina estriada, *Morone saxatilis*, en el Lago Mohave coincidió con la marcada disminución de adultos silvestres de matalote jorobado. Tal aparición, en combinación con un análisis de capacidad de abertura máxima de boca de la lobina, apoya la hipótesis de que la reducida supervivencia en matalotes tanto de adultos silvestres como de repatriados es a causa de la depredación por la lobina. A menos de que esta especie grande de depredador no-nativo sea controlada, o que se identifiquen e implementen otras estrategias de conservación con el fin de incrementar la supervivencia del matalote jorobado, la posibilidad de obtener la meta de 50,000 nuevos peces en el Lago Mohave, bajo los protocolos vigentes, es nula.

Kline, S. Jason ^{*}; Bonar, Scott; Francis, Andrea

(University of Arizona Fish and Wildlife Cooperative Unit)

Propagation of Yaqui chub, *Gila purpurea*, and Yaqui topminnow, *Poeciliopsis occidentalis sonoriensis*, in a controlled environment

ABSTRACT

Yaqui chub, *Gila purpurea*, and Yaqui topminnow, *Poeciliopsis occidentalis sonoriensis*, are native to the principally Mexican Río Yaqui basin. Found in the U.S. only in San Bernadino National Wildlife Refuge, Leslie Canyon National Wildlife Refuge and Turkey Creek on the Austin Ranch in the Chiricahua Mountains of southeastern Arizona, these fishes are federally endangered due to livestock overgrazing, erosion, water diversions, aquifer pumping, competition with non-indigenous species, destruction or alteration of most natural fish habitats, and continuing drought. We developed methods to captively breed Yaqui chub and Yaqui topminnow for a Río Yaqui fishes/Asian tapeworm study. We incorporated the technique developed by Schultz and Bonar

(unpublished data) to propagate Yaqui chub on a 12-hr light-cycle and water temperature of 21°C. We propagated the Yaqui topminnow in plastic pools, 20-gallon aquariums, and 1,098-L fiberglass tanks. It reproduced best in non-glass tanks containing a large volume of water and cover (for young individuals). Both taxa were fed a combination of frozen food and pellets to maintain the high-protein diet necessary for reproduction. Our success in propagating these taxa is the first recorded in a laboratory, and should prove beneficial to researchers and managers attempting to enhance populations of these and similar endangered fishes.

RESUMEN

Propagación de la carpa púrpura, *Gila purpurea*, y el guatopote del Yaqui, *Poeciliopsis occidentalis sonoriensis*, en un ambiente controlado

La carpa púrpura, *Gila purpurea*, y el guatopote del Yaqui, *Poeciliopsis occidentalis sonoriensis*, son nativos de la cuenca del Río Yaqui, cuya mayor parte está dentro territorio mexicano. En territorio estadounidense, estas especies se encuentran sólo en los refugios nacionales de vida silvestre de San Bernardino y Cañón Leslie y en el Arroyo Turkey en el Rancho Austin localizado en la Sierra Chiricahua al sureste de Arizona. Esos peces están clasificados en peligro a nivel federal, debido al sobrepastoreo de ganado, erosión, desviación de corrientes, bombeos de acuíferos, competencia con especies no-nativas, destrucción o alteración de la mayor parte de los habitats naturales, y la continua sequía. Para un estudio sobre los peces del Río Yaqui y el céstodo asiático, desarrollamos métodos para hacer desovar en cautiverio a la carpa púrpura y al guatopote del Yaqui. Incorporamos la técnica desarrollada por Schultz y Bonar (datos no publicados) para propagar a la carpa en un ciclo de 12 horas-luz y una temperatura de agua de 21°C. Al guatopote se le propagó en albercas de plástico, acuarios de 20 galones, y en tanques de fibra de vidrio de 1,098 litros. Se reprodujeron mejor en los tanques sin vidrio, que contenían un gran volumen de agua y objetos sumergidos para esconderse (para individuos jóvenes). Ambas taxa se alimentaron con una combinación de alimento congelado y pelets para mantener una dieta alta en proteínas, necesaria para su reproducción. El éxito obtenido en la propagación de estos taxa es el primero registrado en laboratorio, y será provechoso para investigadores y encargados del manejo de este tipo de especies, en su intención de fortalecer a las poblaciones de estos peces o especies similares que estén en peligro.

Knowles, Glen W.^{*1}; Duncan, Doug¹; Hedwall, Shaula¹; Sponholtz, Pam J.¹; Sillas, Albert U.²; Voeltz, Jeremy B.³

(1-U.S. Fish and Wildlife Service; 2-U.S. Forest Service; 3-Arizona Game and Fish Department)

Fishes and fire: Salvage of native fishes during the 2005 fire season in Arizona

ABSTRACT

The arid American southwest has experienced a deep drought during the last 5-7 years. Following this period of historically low precipitation, snowpack and runoff, the winter of 2004/2005 was unusually wet with a number of significant storm and flood events. This scenario led to a situation where native fish populations across Arizona were at risk. The high winter moisture led to a flush of both native and nonnative annual grasses, representing a tremendous buildup of fuel for the 2005 wildland fire season. Numerous lightning and man-caused fires resulted in threats to several isolated native fish populations. The largest of these fires, the Cave Creek Complex Fire (the second largest fire in Arizona history), burned more than 248,000 acres and threatened numerous native fish populations. Primary threats were from the direct effects of the wildfires as well as subsequent high-silt and ash-laden runoff resulting from seasonal “monsoonal” storms. During and immediately following these wildfires, several coordinated fish-salvage operations were undertaken to retain valuable populations of native fishes. Salvage efforts were necessary during or shortly following the fires, and resulted in several populations being protected. Salvage efforts included Sycamore Creek, Indian Creek, and Silver Creek in the Agua Fria drainage; Camp Creek and Lime Creek in the Verde River drainage; and Gardner Canyon in the Santa Cruz River drainage. Salvaged species included speckled dace, *Rhinichthys osculus*, long-fin dace, *Agosia chrysogaster*, Gila chub, *Gila intermedia*, desert sucker, *Catostomus clarkii*, and Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*. Populations will be (and, in some cases, have been) repatriated when post-fire monitoring indicates that conditions will support these species. These actions were due to efforts of numerous individuals from cooperating agencies, including Arizona Game and Fish Department, U.S. Forest Service, and U.S. Fish and Wildlife Service. We summarize these activities and discuss considerations for fire season fish-salvage planning for the future.

RESUMEN

Peces e incendios: salvamento de peces nativos durante la época de incendios 2005 en Arizona

El árido suroeste americano ha experimentado una profunda sequía durante los últimos 5 o 7 años. Posteriormente a este periodo histórico de baja precipitación, nevadas y deslaves, el invierno de 2004/2005 fue inusualmente húmedo, con un número significativo de tormentas e inundaciones. Este escenario condujo a las poblaciones de peces nativos a una situación de riesgo en el estado de Arizona. La elevada humedad del invierno produjo una excesiva proliferación de zacates anuales nativos y no-nativos, representando una fuente de combustible para la época de incendios en 2005. La gran cantidad de rayos y fuegos causados por el hombre, fueron una amenaza para varias poblaciones aisladas de peces nativos. El incendio más grande ocurrido de los que se presentaron en ese periodo, “El Incendio del complejo del Arroyo Cave” (el segundo más grande en la historia de Arizona), arrasó más de 248,000 acres y amenazó a numerosas poblaciones nativas de peces. Las principales amenazas provinieron del fuego directo de los incendios, así como el subsecuente depósito de polvo y cenizas en el agua, resultado de las tormentas “monsónicas” estacionales. Para retener valiosas poblaciones nativas de peces, se realizaron varias operaciones de salvamento de durante e inmediato a los incendios. Los esfuerzos de salvamento eran necesarios durante e inmediato a los incendios, con lo cual se protegieron varias poblaciones. Tales esfuerzos se efectuaron en los arroyos Sycamore, Indian y Silver en la cuenca de Agua Fría; en los arroyos Camp y Lime en la cuenca del Río Verde; y en el Cañón Gardner en la cuenca del Río Santa Cruz. Las especies rescatadas incluyeron a la carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, pupo panzaverde, *Agosia chrysogaster*, carpa del Gila, *Gila intermedia*, matalote del desierto, *Catostomus clarkii*, y guatopote del Gila, *Poeciliopsis occidentalis*. Las poblaciones serán repatriadas (en algunos casos han sido) cuando los monitoreos posteriores a los incendios indiquen que las condiciones son propicias a esas especies. Estas acciones fueron posible gracias al esfuerzo de muchas personas de instituciones en cooperación, incluyendo el Departamento de Pesca y Caza de Arizona, El Servicio Forestal, y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos. Se resumen las actividades realizadas y se discute sobre las consideraciones para la planeación del salvamento de peces en la época de incendios en el futuro.

Koike, Haruko^{*} ; Echelle, Anthony A.; Loftis, Dustin G.; Van Den Bussche, Ronald A.

(Oklahoma State University, Department of Zoology)

Changes in genetic structure of captive stocks of desert pupfish

ABSTRACT

A captive stock of desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, has been maintained at Dexter National Fish Hatchery and Technology Center (DNFH) since April 1983. The parent population came from Santa Clara Slough in northwesternmost Sonora, Mexico. Since initiation, the DNFH stock has served as source population for establishment of several refuge populations in Arizona. We present data on microsatellite DNA variation to compare captive and wild populations of the species. Two samples from DNFH, in 1998 and 2005, and those from various descendant populations showed marked reductions in allele diversity, and large differences in allele frequencies compared with a 1998-sample from the population in Santa Clara Slough and other wild populations nearby. Implications for captive management of the species is discussed.

RESUMEN

Cambios en la estructura genética de poblaciones en cuativerio de cachorrito del desierto

Desde abril de 1983, una población de cachorrito del desierto, *Cyprinodon macularius*, es mantenida en cautiverio en el Centro Nacional de Tecnología y Cultivo de Peces Dexter (DNFH, por sus siglas en inglés). La población parental se trajo del pantano de Santa Clara ubicado al margen extremo noroeste Sonora, México. Desde el principio, la población en el DNFH ha servido como población fuente para el establecimiento de varias poblaciones refugio en Arizona. Se presentan los datos de la variación de ADN microsatélite, para comparar poblaciones cautivas y silvestres de la especie. Dos muestras tomadas del DNFH, en 1998 y 2005, más aquellas de varias poblaciones descendientes mostraron marcadas reducciones en la diversidad de alelos y grandes diferencias en las frecuencias de alelos comparadas a una muestra de 1998 proveniente de la población del pantano de Santa Clara y de otras poblaciones silvestres cercanas. Se discute sobre las implicaciones del manejo de las especies en cautiverio.

Kosa, Jarrad

(Bureau of Land Management, Fisheries Program)

The National Fish Habitat Initiative and the potential for development of a desert fish habitat partnership

ABSTRACT

The Desert Fishes Council (DFC) has the opportunity to focus resources on desert fish habitat issues by developing a fish habitat partnership under the National Fish Habitat Initiative (NFHI). The NFHI began in 2001, when an ad-hoc committee discussed the concept of developing a partnership effort for fish habitat on a scale similar to what had been done for waterfowl during the 1980s via the North American Waterfowl Management Plan (NAWMP), which has successfully forged conservation partnerships and developed funding protecting millions of acres of waterfowl habitat. Although focused on fish habitat, NFHI is modeled on key characteristics contributing to the success of NAWMP, i.e., it is partnership-driven, non-regulatory, science-based, and national in scope. Since then, momentum has surged for developing a national fish habitat action plan (action plan). The International Association of Fish and Wildlife Agencies has taken the lead role in developing NFHI and the action plan, with U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) providing much administrative and technical support. During 2005, five multistate conservation grants, totaling \$1.8 million dollars, were awarded for on-site projects and continued development of the action plan. In fiscal year 2006, Congress appropriated \$1 million dollars to USFWS for pilot NFHI projects and increased action plan development. With NFHI serving as an umbrella initiative, three regional pilot fish habitat partnerships emerged: Eastern Brook Trout Joint Venture, Western Native Trout Initiative, and Southeastern Aquatic Resources Partnership. The DFC may represent an ideal platform for development of a fourth partnership, the establishment of which, within or in association with DFC, could result in increased collaboration and the infusion of funding for priority desert fish habitat projects. If such a partnership were successfully established, DFC might move from being a catalyst to an instrument of change, bringing immediate and positive impacts to the desert aquatic ecosystems it seeks to protect.

RESUMEN

La Iniciativa Nacional para Hábitat de Peces y el potencial para el desarrollo de asociaciones para habitats de peces del desierto

El Consejo de Peces del Desierto (DFC, por sus siglas en inglés) tiene la oportunidad de canalizar recursos para asuntos referentes al hábitat de peces del desierto, y formar asociaciones para colaborar en proyectos para habitats de peces a través de la Iniciativa Nacional para Hábitat de Peces (NFHI, por sus siglas en inglés). La NFHI comenzó en 2001, cuando en un comité *ad hoc* se discutió la idea de emprender un esfuerzo asociado para habitats de peces a una escala similar a lo que se ha hecho con las aves acuáticas durante los 1980s, a través del Plan de Manejo Norteamericano de Aves Acuáticas (NAWMP, por sus siglas en inglés), el cual ha forjado exitosamente sociedades de conservación y obtenido financiamiento protegiendo millones de acres de hábitat para aves acuáticas. Aunque la NFHI está enfocada al hábitat de peces, ha sido modelado sobre características clave que han contribuido al éxito del NAWMP, i.e., está conducido en sociedad, no es regulador, está basado en el conocimiento científico, y es de espectro nacional. Con esto, se ha llegado el momento de que se desarrolle un plan de acción nacional para habitats de peces (plan de acción). La Asociación Internacional de Instituciones para Pesca y Vida Silvestre ha tomado el liderazgo para desarrollar ésta plan de acción, con el Servicio de Peces y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés) proporcionando un gran apoyo administrativo y técnico. Durante 2005, se otorgaron cinco apoyos financieros multiestatales, sumando un total de \$1.8 millones de dólares, para proyectos de conservación y para continuar con la elaboración del plan de acción. En el año fiscal 2006, el Congreso otorgó al USFWS \$1 millón de dólares para proyectos piloto de la NFHI y para ampliar el plan de acción. Con la NFHI como iniciativa sombrilla, surgieron tres asociaciones regionales piloto: Iniciativa Conjunta para la Trucha de Arroyo del Este, Iniciativa para las Truchas Nativas Occidentales, y la Asociación para Recursos Acuáticos del Sureste. El DFC puede representar una plataforma ideal para el desarrollo de una cuarta cooperación, cuyo establecimiento dentro o en asociación con el DFC, podría resultar en una creciente colaboración e inversión de fondos con prioridad para proyectos sobre hábitat de peces del desierto. Si estas asociaciones se lograran establecer de manera exitosa, el DFC puede pasar de ser un catalizador a un instrumento de cambio, ejerciendo impactos positivos inmediatos a los ecosistemas acuáticos del desierto que busca proteger.

Loftis, Dustin G. ^{*}; Echelle, Anthony A.; Van Den Bussche, Ronald A.

(Oklahoma State University, Department of Zoology)

Genetic structure of the desert pupfish complex, *Cyprinodon macularius* and *C. eremus*

ABSTRACT

Genetic variation at seven microsatellite DNA loci was assessed for wild populations of two endangered fishes, desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, and Sonoyta pupfish, *C. eremus*, from throughout their existing ranges. Ten populations of *C. macularius* and two populations of *C. eremus* were assayed. More than 15% of the total genetic diversity is attributable to differences between the two species. AMOVA statistic indicated that the average local population contains 84% and 88% of the total diversity in, respectively, *C. macularius*, and *C. eremus*. When *C. macularius* populations were grouped by geographic region, differences between Salton Sea and Colorado River delta populations explain 4% of the total diversity. The results correspond closely with a previous mitochondrial DNA analysis (Echelle et al., 2000, *Copeia*), except that, for microsatellites, the amount of variation attributable to differences between species was much lower (15% vs 70%) and there were statistically significant differences between the two populations of *C. eremus*. Results are discussed from the perspective of long-term conservation of these species.

RESUMEN

Estructura genética del complejo íctico de cachorrito del desierto, *Cyprinodon macularius* y *C. eremus*

Se evaluó la variación genética de siete loci de ADN microsatélite para poblaciones silvestres de dos especies en peligro, el cachorrito del desierto, *Cyprinodon macularius*, y el cachorrito del Sonoyta, *C. eremus*, a todo lo amplio de su área de distribución vigente. Se trabajó con diez poblaciones de *C. macularius* y dos de *C. eremus*. Más del 15% del total de la diversidad genética se atribuye a las diferencias entre las dos especies. El estadístico AMOVA indicó que una población normal local contiene el 84% y el 88% de la diversidad total en *C. macularius* y *C. eremus*, respectivamente. Cuando las poblaciones de *C. macularius* se agruparon por región geográfica, las diferencias entre las poblaciones del Salton Sea y el delta del Río Colorado explican el 4% de la diversidad total. Los resultados corresponden muy de cerca a los de análisis previos de ADN mitocondrial (Echelle et al., 2000, *Copeia*), excepto que para microsatélites, la cantidad de variación atribuible a las diferencias entre especies fueron mucho más bajas (15% vs 70%), y hubo diferencias estadísticas significativas entre las dos poblaciones de *C. eremus*. Se discuten los resultados bajo la perspectiva de conservación a largo plazo de esas especies.

Lyons, John ^{*1}; Mercado-Silva, Norman²

(1-University of Wisconsin, Zoological Museum; 2-University of Wisconsin, Center for Limnology)

Have tilapias influenced Mexico's native fish fauna?

ABSTRACT

Tilapias (*Oreochromis* and *Tilapia* species; Cichlidae), native to Africa, were first introduced into Mexico in the 1960s for aquaculture purposes. Tilapias continue to be stocked into many Mexican waters today, and they are established and locally abundant across much of the country. *Oreochromis* species, especially *O. aureus*, are much more widespread and common than *Tilapia* species. There is a general perception among ichthyologists and conservation biologists that tilapias are a threat to native fishes, but unequivocal evidence for impacts is lacking. Although native fishes have declined in many habitats as tilapias have increased, population changes are usually associated with environmental degradation that favors the highly tolerant tilapias over more sensitive native species, so the direct role of tilapias in native fish declines is unclear. Most tilapias are omnivorous, eating mainly zooplankton when small juveniles and algae as larger juveniles and adults. The most likely ways they could affect native fishes would be through competition for food or through a trophic cascade mediated by their influence on primary production via selective feeding and nutrient recycling. Habitat modifications and aggressive behavior during tilapia spawning might also displace some native species. Long-term monitoring of fish populations, coupled with field studies of tilapias feeding and spawning, are necessary if effects of tilapias on Mexico's native fishes are to be distinguished from other types of environmental impact.

RESUMEN

¿Han influenciado las tilapias a la fauna nativa mexicana?

Las tilapias (especies de *Oreochromis* y *Tilapia*; Cichlidae), nativas de África, se introdujeron por primera vez en México en los 1960s con propósitos de acuicultura. Las tilapias siguen cultivándose en muchos cuerpos de agua en México y se han establecido de manera abundante a nivel local en la mayor parte del país. Las especies de *Oreochromis*, especialmente *O. aureus*, son más comunes y están más ampliamente distribuidas que las de *Tilapia*. Existe una percepción general entre los ictiólogos y biólogos conservacionistas que las tilapias son una amenaza para los peces nativos, pero no hay evidencia clara sobre los impactos que se cree estos organismos causan. Aunque los peces nativos han disminuido en muchos habitats donde las tilapias se han incrementado, los cambios en población usualmente se asocian con la degradación ambiental, lo que favorece a las altamente tolerantes tilapias con relación a las especies nativas más sensibles. De manera que, el efecto directo de las tilapias sobre la disminución de poblaciones nativas aún no es claro. La mayoría de las tilapias son omnívoras, que se alimentan principalmente de zooplankton cuando son pequeños juveniles y algas cuando son juveniles más grandes y adultos. Las maneras más probables por las que pueden afectar a los peces nativos, serían a través de la competencia por comida o a través de una cascada trófica mediada por su influencia en la producción primaria, por medio de una alimentación selectiva y reciclado de nutrientes. Las modificaciones al hábitat y la conducta agresiva durante el período de desove de las tilapias, puede también desplazar algunas especies nativas. Si se quiere distinguir los efectos de las tilapias sobre peces nativos de otros tipos de impacto medioambiental en México, se necesita llevar a cabo un monitoreo a largo plazo de las poblaciones de peces, así como estudios en campo sobre la alimentación y desove de las tilapias.

Martínez-Tristán, Alejandra^{*}; Lozano-Vilano, María de Lourdes; García-Ramírez, M. Elena; Contreras-Balderas, Armando Jesus

(Laboratorio de Ictiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México)

Diet of spotted jewelfish, *Hemichromis guttatus*, an exotic species in selected areas of the Cuatro Ciénegas valley, Coahuila, Mexico

ABSTRACT

This study examined the diet of *Hemichromis guttatus*, the spotted jewelfish (sometimes called “jewel cichlid”), an exotic species, with regard to seasonal changes and sizes of specimens from two localities, Poza Churince (PC) and Poza San José el Anteojo (PSJA), both located in the Cuatro Ciénegas Area for the Protection of Flora and Fauna. Eight collections were made, producing 120 specimens from PSJA and another 120 from PC (240 total) for identification of stomach contents and determination of the diet. For PSJA, *H. guttatus* had a mean weight of 6.2 g and mean standard length (SL) of 52.7 mm, whereas specimens from PC showed means of 4.4 g and 49.4 mm LS. Stomach contents contained a total of 26 taxa, including one of vegetal origin (algae) and 18 of animal origin: crustaceans (6), mollusks (3), insects (7) and fishes (2). Frequency of occurrence analysis showed more preference for algae, crustaceans and insects, especially the families Zygnemataceae, Cypridae (Ostracoda) and Chironomidae (Diptera). Tendencies exist for seasonal variation in the diet as a result of availability of the array of food items in the habitat.

RESUMEN

Dieta del pez joya manchado, *Hemichromis guttatus*, una especie exótica en áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México

Este estudio examina la dieta de la especie exótica, *Hemichromis guttatus*, el pez joya manchado (a veces conocido como “ciclido joya”), con respecto a cambios estacionales y a la talla de organismos ejemplares en dos localidades, Poza Churince (PC) y Poza San José el Anteojo (PSJA) dentro del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatro Ciénegas. Se realizaron ocho colectas, en las cuales se obtuvieron 120 ejemplares de la PSJA y 120 de la PC (total de 240) para revisar los contenidos estomacales y determinar la dieta. Para la PSJA, *H. guttatus* presentó un peso promedio de 6.2 g y una talla promedio de 52.7 mm longitud patrón (longitud estándar, LS), mientras que para la PC, el peso promedio fue de 4.4 g y 49.4 mm LS en promedio. En los contenidos estomacales se registró un total de 26 taxa, pertenecientes a un grupo de origen vegetal (algas) y 18 grupos de origen animal: crustáceos (6), moluscos (3), insectos (7) y peces (2). El análisis de frecuencia de ocurrencia determinó que existe mayor preferencia por algas, crustáceos e insectos, sobresaliendo las familias Zygnemataceae, Cypridae (Ostracoda) y Chironomidae (Diptera). Existen tendencias de variación estacional en la dieta, según la disponibilidad del tipo de alimento en el hábitat.

McGaugh, Suzanne

(Iowa State University)

***Trachemys scripta*, a threat for genetic swamping of a Cuatro Ciénegas congener**

ABSTRACT

A commonly sold turtle in the pet trade and some food markets, *Trachemys scripta*, poses a threat for genetic swamping of congeners throughout its area of marketing. Such a congener, *T. taylori*, is endemic to the wetlands of Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico, where *T. scripta* has been introduced. Although apparent hybrids have yet to be found there, and potential hybridization has not been examined genetically, proper identification of the two species, and public awareness of the issue, are important.

RESUMEN

***Trachemys scripta*, una amenaza para la saturación genética de un congénere en Cuatro Ciénegas**

Una tortuga comúnmente vendida en el comercio de mascotas y algunos mercados de comida, *Trachemys scripta*, representa una amenaza para la saturación genética de sus congéneres a lo amplio de su área de mercadeo. Un congénere, *T. taylori*, es endémico de los humedales de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México, adonde *T. scripta* ha sido introducida. Aunque híbridos aparentes no se han encontrado allí hasta la fecha, y la potencial hibridización no se ha examinado genéticamente, se requiere una identificación correcta de las dos especies y una campaña seria de información al público sobre este asunto tan importante.

McGaugh, Suzanne^{*1}; Hendrickson, Dean²; Bell, Gary³; McEachron, Luke⁴; Lyons, Kelly⁵; Souza, Valeria⁶

(1-Iowa State University; 2-University of Texas; 3-The Nature Conservancy; 4-Florida State University; 5-Trinity University; 6-Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México)

***Arundo donax*: threats posed to Cuatro Ciénegas valley and control approaches**

ABSTRACT

Recently, several wetlands and rivers in Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico, became infested with an alien weed species, giant reed, *Arundo donax*. Public and private agencies maintaining ownership and/or management responsibilities share a common concern in dealing with the immediate threats posed by the invasion, such as excessive transpiration of water, wild-fires, and loss of habitat, that commonly are associated with this species. During June 2005, a workshop in Cuatro Ciénegas discussed the problem of *A. donax* in the region. Funding from The Nature Conservancy and Pronatura allowed the invitation of experts familiar with control methods employed in the United States, as well as interested persons from diverse parts of Mexico. Known stands of giant reed within the reserve were examined by the visiting experts, as well as the well-established stand between El Cariño and Celemania. A public discussion followed, during which experts provided basic information on the species and made recommendations for control, and the group began outlining a draft for a much-needed *Arundo* control plan for Cuatro Ciénegas.

RESUMEN

***Arundo donax*: amenazas al Valle de Cuatro Ciénegas y aproximaciones para su control**

En tiempos recientes, varios humedales y ríos en Cuatro Ciénegas, Coahuila, México, se infestaron con una especie de hierba foránea, el carrizo gigante, *Arundo donax*. Las instituciones públicas y privadas con autoridad sobre los terrenos o con responsabilidades en manejo de recursos naturales, comparten una preocupación común en atacar las amenazas inmediatas que representa la invasión de esta planta, como lo son el causar una excesiva transpiración de agua, incendios naturales, y pérdida de hábitat, que están comúnmente asociados a esa especie. En junio de 2005, se realizó un taller de trabajo en Cuatro Ciénegas donde se discutió el problema que causa *A. donax* en la región. Con apoyo de Conservación para la Naturaleza y de Pronatura, se invitaron expertos familiarizados con los métodos de control utilizados en Estados Unidos, así también se invitó a personas interesadas de diversas partes de México. Lugares conocidos que albergan carrizo gigante dentro de la reserva fueron examinados por los visitantes expertos, también se revisó el “bosque” de carrizo gigante ya bien establecido entre El Cariño y Celemania. Se prosiguió con una discusión pública, durante la

cual los expertos proporcionaron información sobre la especie e hicieron recomendaciones para su control. Posterior a esto, el grupo inició la elaboración de un borrador para el tan necesario plan de control sobre *Arundo* en Cuatro Ciénegas.

Mercado-Silva, Norman^{*1}; Vander Zanden, M. Jake¹; Helmus, Matthew R.²; Diaz-Pardo, Edmundo³; Lyons, John⁴

(1-Center for Limnology, University of Wisconsin (UW)-Madison; 2-Department of Zoology, UW-Madison; 3-Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro; 4-Wisconsin Department of Natural Resources)

Food-web relations among fishes in a modified semi-desert river system in central Mexico

ABSTRACT

Most streams on Mexico's central plateau share a common suite of anthropogenic impacts including channel desiccation, invasive fishes, and pollution, all which may affect food-web structure. Using N and C stable isotope analysis from museum fish specimens and our own samples from the Río Laja (Río Lerma system, Guanajuato), we examined food-web structure at 10 sites and investigated food-web changes since the 1960s. Food-web structure was highly variable among sites, but exotic largemouth bass, *Micropterus salmoides*, and native mesa silverside, *Chiostoma jordani*, were consistent top predators in the system. Another exotic, variable platyfish, *Xiphophorus variatus*, was found occupying a trophic niche similar to that of most native poeciliids and cyprinids, suggesting potential competitive interactions. As native top predators (*Ictalurus dugesii*, *Scartomyzon austrinus*) have disappeared from the system, tolerant exotic species have become dominant in the Laja system's food webs. Given similar impacts and exotic fish introductions elsewhere in central Mexico, our results are relevant to understanding food-web changes in this region, which could aid in guiding future restoration and rehabilitation of its native fish communities.

RESUMEN

Relaciones tróficas entre peces en un sistema de río semi-desértico modificado en el centro de México

La mayoría de las corrientes localizadas en la parte central de México comparten una serie común de impactos antropogénicos que incluyen la desecación de sus cauces, peces invasores, y contaminación, todas las cuales pueden afectar la estructura de la cadena trófica. Se examinaron las tramas tróficas en 10 sitios y se investigaron los cambios en las cadenas tróficas desde 1960, utilizando análisis de isótopos estables N y C de muestras de especímenes de museo y de nuestras propias muestras del Río Laja (sistema del Río Lerma, Guanajuato). La estructura de la cadena trófica fue sumamente variable entre sitios, pero la exótica lobina negra, *Micropterus salmoides*, y el charal nativo, *Chiostoma jordani*, fueron consistentemente los depredadores tope en el sistema. Otra especie exótica, la espada de Valles, *Xiphophorus variatus*, se encontró ocupando un nicho trófico similar al de la mayoría de los ciprínidos y poeciliídos, lo que sugiere interacciones potenciales de competencia. Ya que los depredadores tope nativos (*Ictalurus dugesii*, *Scartomyzon austrinus*) han desaparecido del sistema, las especies exóticas tolerantes se han vuelto dominantes en las cadenas tróficas del sistema del Laja. Dado que existen impactos similares e introducciones de peces exóticos en otras partes del centro del país, los resultados aquí presentados son relevantes para entender los cambios en las cadenas tróficas en esta región, que pueden ayudar como guía en futuras actividades de restauración y rehabilitación de las comunidades de peces nativos.

Minckley, C.O.^{*}; Barnett, Joseph; Thorson, Mitch

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

Status of giant salvinia in the lower Colorado River in Arizona, California, and northwestern Sonora, Mexico

ABSTRACT

We report on the status of giant salvinia, *Salvinia molesta*, an exotic aquatic plant, in the lower Colorado River. First noticed in early August 1999, near Blythe, California, it was soon found at Imperial and Cibola national wildlife refuges and in the large All-American and Coachella distributor canals. It has now invaded northwestern Sonora, Mexico, east of the city of Mexicali, Baja California, where it occurs in irrigation canals as well as the Colorado River. Control efforts have included mechanical removal, biological control, and

chemical spraying, and results are presented, as well as current distribution, observed impacts, and future control efforts.

RESUMEN

Estatus de la salvinia gigante en la parte baja del Río Colorado en Arizona, California, y norte de Sonora, México

Se informa sobre el estatus de la salvinia gigante, *Salvinia molesta*, una planta acuática exótica en la parte baja del Río Colorado. Vista por primera vez a principios de agosto de 1999, cerca de Blythe, California, pronto se encontró en los refugios nacionales de vida silvestre Imperial y Cíbola, y en los grandes canales de distribución de All-American y Coachella. Recientemente ha invadido la parte noroeste del estado de Sonora, Mexico, al este de la ciudad de Mexicali, Baja California, donde se presenta en los canales de irrigación y en el Río Colorado. Los esfuerzos por controlarla incluyen remoción mecánica, control biológico, y aspersiones químicas. Se presentan los resultados, su distribución actual, los impactos observados y acciones futuras de control.

Minckley, Thomas^{*} ; Jackson, Stephen

(University of Wyoming, Department of Botany)

Reassessment of the environmental history of the Cuatro Ciénegas basin, Coahuila, Mexico

ABSTRACT

The paleoenvironmental history of the Cuatro Ciénegas valley in northern Mexico has long been considered stable relative to other regions of North America. Pioneering work on its paleoenvironment by Meyer (1973, *Ecol.*54:982-995) suggested little or no vegetation change in the valley during the past ca. 30,000 years, despite significant changes in climate and vegetation in other parts of North America related to continental ice-sheet coverage of most of Canada, and evidence of coniferous forest expansion in areas of the American Southwest and northern Mexico that are now deserts. We reexamined Meyer's data and agree that populations of grasses and herbaceous taxa of the valley floor may have remained stable. However, missing from his analysis is evidence for regional vegetation responses to cooler temperatures and greater effective moisture during the last glacial period. Samples from a 17,000-year-old fossil packrat midden, near the base of Sierra San Marcos, indicate Late Pleistocene woodlands dominated by *Pinus remota*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *Yucca* sp., and *Celtis reticulata*. Similar woodlands today are found 1000-1500 m above the midden. Recalculation of pollen data from the valley floor suggests that Pleistocene woodlands were near it between 24,000 to 13,000 C14-years BP. These results reveal that the paleoenvironmental history of the Cuatro Ciénegas basin is still poorly known, and systematic studies of that history are needed.

RESUMEN

Reevaluación de la historia medioambiental de la cuenca de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México

La historia paleoambiental del Valle de Cuatro Ciénegas en el norte de México ha sido considerada durante largo tiempo como un área estable comparada con otras regiones del norte de América. Los estudios pioneros realizados por Meyer (1973, *Ecol.*54:982-995), sobre el paleoambiente en esta región, sugieren cambios pequeños o ningún cambio en la vegetación en el valle durante aproximadamente los últimos 30,000 años, a pesar de los cambios significativos en el clima y la vegetación de otras partes del norte de América relacionados con la cobertura de la placa de hielo continental en la mayor parte del territorio de Canadá, y la evidencia de la expansión de bosques de coníferas hacia áreas del suroeste americano y norte de México que ahora son desiertos. En este trabajo reexaminamos los datos de Meyer y confirmamos que las poblaciones de zacates y taxa de herbáceas sobre el terreno del valle pueden haber permanecido estables. Sin embargo, existe evidencia – carente en sus análisis -- acerca de las respuestas de la vegetación regional a temperaturas más frías y de un efecto mayor de la humedad durante el período glacial. Las muestras de restos de vegetación depositados por una rata almizclera (“pack rat”), con 17,000 años de antigüedad, en un nido fósil cerca de la base de la Sierra San Marcos, indica que existió una comunidad de bosques del Pleistoceno Tardío dominada por *Pinus remota*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *Yucca* sp., y *Celtis reticulata*. Hoy en día, se encuentran bosques similares a 1000 a 1500 m arriba del depósito fósil. El recálculo de los datos de polen del terreno del valle sugiere que los bosques del Pleistoceno estuvieron cerca de él entre 24,000 a 13,000 años antes de nuestra era, según pruebas con C14.

Esos resultados revelan que la historia paleoambiental de la cuenca de Cuatro Ciénegas se conoce muy poco aún, y que se necesitan estudios sistemáticos de dicha historia.

Miskow, Eric^{*1}; Clemmer, Glenn¹; Goodchild, Shawn²; Heinrich, Jim³; Hobbs, Brian³; Sjöberg, Jon³; Tisdale, Kim³; Webber, Grant²

(1-Nevada Natural Heritage Program; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Southern Nevada Field Office; 3-Nevada Department of Wildlife)

Nevada Area Report

ABSTRACT

The winter of 2004-2005 was one of record precipitation in both northern and southern Nevada. Stream systems affected substantially were Virgin River, lower Muddy River, and Meadow Valley Wash. Fires during summer of 2005 also heavily impacted the Meadow Valley Wash watershed, particularly its uppermost reaches, as well as portions of Ash Meadows. At time of submission of this abstract, surveys had yet to be conducted to assess the full impact of these events on fish populations, but these events and findings will be reported on during the meeting.

Ash Meadows: On 29 July 2005, a wild-fire consumed ca. 370 acres of the Tubbs Ranch area and the Jack-rabbit Springs outflow, severely impacting the population of endangered Ash Meadows speckled dace, *Rhinichthys osculus nevadensis*. After the fire, no individuals were seen during visual surveys, as well as no Ash Meadows Amargosa pupfish, *Cyprinodon nevadensis mionectes*. Initial impressions are that ca. 95 percent of these fishes may have been extirpated from the spring. Until recently, this site held the last remaining population (of the original 12 known) of Ash Meadows speckled dace. However, two introduced populations persist in Bradford and Point of Rocks springs. Since March 2004, Point of Rocks Spring has received three separate introductions of this subspecies, including 130 fish during September 2005.

During 2004, surveys of six springs (School, North and South Indian, Roger's, Fairbanks, and Longstreet) for Ash Meadows Amargosa pupfish and Warm Springs Amargosa pupfish, *C. n. pectoralis*, showed their populations to be within long-term averages. Exotic crayfish, bullfrogs, western mosquitofish, mollies, and convict cichlids were widespread in the system and were removed when encountered.

Pahrnat roundtail chub refuge: Pahrnat roundtail chub, *Gila robusta jordani*, has been in serious decline in the Pahrnat Valley because of habitat loss, primarily from channelization and water diversions. Only 14 fish were found during the survey of November 2001, when final access to the private-land site was allowed. During December 2004, with combined efforts of Nevada Department of Wildlife (NDOW), U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS), and Dexter National Fish Hatchery (Dexter), 1,000 Pahrnat roundtail chub (obtained from Dexter) were introduced into a pond at the Key Pittman Wildlife Management Area. During May 2005, an additional 1,400 fish were introduced there. This effort to establish a refuge population in Nevada helps insure persistence of taxon that may otherwise be extirpated in the wild. Plans to create an additional pond from a spring source on the Pahrnat National Wildlife Refuge are being developed.

Railroad Valley: In November 2004, NDOW acquired Locke Ranch, thereby securing additional habitat for Railroad Valley springfish, *Crenichthys nevadae*. The ranch was purchased with a USFWS Recovery Land Acquisition grant and matching state funds, and will be managed by NDOW as a state Wildlife Management Area. The Trust for Public Land and USFWS were instrumental in negotiating the purchase. Also, access to monitor the species on Duckwater Tribal land, in 2003, was granted for the first time since the early 1990s. Restoration of Big Warm Spring on the Duckwater Tribal Reservation is scheduled for this fall and during 2006, including removal of a catfish farm and repatriation of Railroad Valley springfish to this system.

Shoshone Ponds: In June 2005, surveys for Pahrump poolfish, *Empetrichthys latos*, and relict dace, *Relictus solitarius*, revealed their populations to be stable. Planning is underway to expand habitat for the Pahrump poolfish.

Beaver Dam Wash: Winter flows on upper Beaver Dam Wash were the highest on record, resulting in potential decommissioning of Schroeder Reservoir. During spring 2005, surveys in Nevada found small numbers of (reintroduced) adult Virgin spinedace, *Lepidomeda m. mollispinis*, persisting after the flood events and, for the first time, limited recruitment.

Wall Canyon: Surveys for Wall Canyon sucker, *Catostomus* sp., during spring and fall 2004, continued to monitor the population, and to track introduced brown trout, *Salmo trutta*, expansion upstream. The upper reaches continue to harbor Wall Canyon sucker, but lower portions (above the reservoir) contain brown trout and speckled dace. The high-water year will enable NDOW to sample the reservoir during October 2005, for the first time in three years. Construction of a fish barrier in the middle section of the canyon, to prevent brown trout expansion upstream, is also scheduled for that month.

Amargosa toad: Year 2004 was the seventh consecutive one for Amargosa toad, *Bufo nelsoni*, surveys, and a total of 833 individuals were tagged. Of those, 557 were new captures. The surveys continue to be a useful tool for estimating population health of this toad.

Columbia spotted frog: During July, the Toiyabe distinct-population of Columbia spotted frog, *Rana luteiventris*, was surveyed, resulting in more than 550 individuals captured, including ca. 200 new captures. Large numbers of tadpoles were observed at many sites, indicating a positive impact due to the preceeding wet winter. During this spring, 22 new open-water features were constructed, and many existing features were augmented, to provide additional breeding habitat and to increase persistence of key habitats during droughts.

Devils Hole: Winter storm runoff deposited large amounts of substrate on the rocky shelf, thereby eliminating ca. 30 percent of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, spawning habitat. During February, a multi-agency effort removed the metal framing (thought to contribute to substrate deposition) and excess material from the shelf. Recent monitoring indicates that adult pupfish are using the “new” substrate for successful spawning. Population counts of adults are currently suspended, pending construction of a new access platform that will not block natural flows into Devils Hole.

Moapa: Judging by the February 2005 dive-count, Moapa dace, *Moapa coriacea*, numbers increased slightly to 1,296 fish, but nonetheless continue depressed since blue tilapia, *Oreochromis aureus*, was introduced and became established in Moapa Valley during the mid-1990s. Virgin chub, *Gila seminuda*, in the Muddy River, was sampled in “good” numbers, despite heavy winter flooding in the lower part of the river. This population, apparently identical to the endangered Virgin chub in the Virgin River, remains to be federally listed.

RESUMEN

Informe del Área de Nevada

El invierno de 2004-2005 fue uno con niveles de precipitación record en el norte y en el sur de Nevada. Los sistemas de corrientes afectados sustancialmente fueron el Río Virgin, la parte baja del Río Muddy, y el Arroyo del Valle Meadow. Los incendios que se dieron durante el verano de 2005 también impactaron fuertemente la cuenca acuifera del Arroyo del Valle Meadow, particularmente en sus partes más altas, así como porciones de Ash Meadows. Al tiempo de someter este resumen, no se han realizadas campañas para evaluar el impacto total de esos eventos sobre las poblaciones de peces, pero los resultados de dichas campañas serán presentados durante esta reunión.

Ash Meadows: El 29 de julio de 2005, un incendio consumió cerca de 370 acres del área del Rancho Tubbs y de la salida del Manantial Jackrabbit, lo que impactó severamente a la población de un pez en peligro, la carpita pinta de Ash Meadows, *Rhinichthys osculus nevadensis*. Después del incendio, no se observaron individuos en reconocimientos a simple vista; y tampoco se observaron ejemplares del cachorrito Amargosa de Ash Meadows, *Cyprinodon nevadensis mionectes*. Las impresiones iniciales son de que cerca del 95% de esos peces pueden haber sido extirpados del manantial. Hasta hace poco, este sitio albergaba a la última población remanente (de 12 poblaciones conocidas originalmente) de carpita pinta de Ash Meadows. Sin embargo, dos poblaciones introducidas persisten en los manantiales de Bradford y Point of Rocks como refugios. Desde marzo de 2004, el manantial Point of Rocks ha recibido tres introducciones por separado de esta subespecie, incluyendo 130 peces durante septiembre de 2005.

Durante el año 2004, las campañas realizadas en seis manantiales (School, North y South Indian, de Roger, Fairbanks, y Longstreet) para monitoreo de cachorrito Amargosa de Ash Meadows y de cachorrito Amargosa de Manantiales Warm, *C. n. pectoralis*, indicaron que sus poblaciones están dentro de los promedios a largo plazo. Varios ejemplares de exóticos como langostinos, rana toro, guayacón mosquito, topotes, y mojarra convicto estuvieron ampliamente distribuidos en el sistema y fueron removidos de los sitios donde se encontraron.

Refugio de la carpa cola redonda del Pahrnagat: la carpa cola redonda del Pahrnagat, *Gila robusta jordani*, ha estado en serio declive en el Valle de Pahrnagat a causa de la pérdida de hábitat, provocado básicamente por las desviaciones y canalización de corrientes. En la campaña de noviembre de 2001, se encontraron sólo 14 peces, cuando se permitió el acceso al sitio de muestreo que está dentro de terrenos privados. En diciembre de 2004, se introdujeron 1,000 individuos de esta carpa, obtenida de la Granja Nacional de Peces Dexter (Dexter), a un estanque en el Área de Manejo de Vida Silvestre Key Pittman, esto con apoyo combinado de el Departamento de Vida Silvestre de Nevada (NDOW, por sus siglas en inglés), el Servicio de Peces y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés), y Dexter. En el mismo sitio se introdujeron 1,400 peces adicionales durante mayo de 2005. Este esfuerzo de establecer una población refugio en Nevada ayuda a asegurar la persistencia del taxón que de otra manera sería extirpado en el medio natural. Se desarrollan planes

para crear un estanque adicional, alimentado por un manantial, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Pahrangat.

Valle Railroad: En noviembre de 2004, el NDOW compró el Rancho Locke, asegurando así hábitat adicional para el pez de manantial del Valle Railroad, *Crenichthys nevadae*. El rancho se compró con apoyo financiero otorgado por Adquisiciones para la Recuperación de Tierras del USFWS y fondos estatales y el rancho será administrado por NDOW como Área Estatal de Manejo de Vida Silvestre. El Fideicomiso para Tierras Públicas y el USFWS actuaron como instrumentos en la negociación de la compra. También se logró por primera vez en 2003 (lo que se solicitaba desde inicios de los 1990s), el acceso para el monitoreo de esta especie en la tierra tribal Duckwater. La restauración del Manantial Big Warm, ubicado dentro del territorio de la reserva tribal Duckwater, está programada para este otoño y durante 2006, incluyendo la remoción de una granja de bagre y la repatriación del pez de manantial del Valle Railroad a este sistema.

Estanques Shoshone: En junio de 2005, los resultados de las campañas de monitoreo para el pez de poza Pahrump, *Empetrichthys latos*, y la carpita relict, *Relictus solitarius*, mostraron que sus poblaciones están estables. Se planea expandir el hábitat para el pez de poza Pahrump.

Arroyo de la Presa Beaver: Los flujos de agua de invierno en la parte alta del arroyo fueron los más altos en el registro existente para esta área, lo cual provocó discusión sobre la destrucción potencial del reservorio Schroeder. Durante las campañas realizadas en Nevada durante la primavera del año 2005, se registró poco número de organismos adultos de la carpita espinuda del Río Virgin (reintroducida), *Lepidomeda m. mollispinis*, que persistieron después de las inundaciones y por primera vez se observó un reclutamiento limitado.

Cañón Wall: Las campañas de monitoreo para el matalote del Cañón Wall, *Catostomus* sp., durante la primavera y el otoño de 2004, continuaron con el monitoreo de la población y para dar seguimiento a los movimientos de expansión río arriba de la introducida trucha café, *Salmo trutta*. Los corrientes en la parte alta del cañón continúan albergando al matalote del Cañón Wall, pero en las secciones más bajas (por arriba del reservorio) tienen trucha café y carpita pinta. El año con mayor nivel de agua, permitirá al NDOW por primera vez en tres años efectuar muestreos en el reservorio durante octubre de 2005. La construcción de una barrera para peces en la sección media del cañón está programada también para ese mes, para prevenir la expansión río arriba de trucha café.

El sapo de Amargosa: El año 2004 fue el séptimo año consecutivo para el monitoreo del sapo de Amargosa, *Bufo nelsoni*, y se marcaron un total de 833 individuos. De esos, 557 fueron nuevas capturas. Los monitoreos continúan para obtener registros y estimar el estado de salud de la población de ese sapo.

Rana pinta Columbia: Durante el mes de julio, se muestreó la población distinta Toiyabe de la rana pinta Columbia, *Rana luteiventris*. Se capturaron más de 550 individuos incluyendo cerca de 200 nuevas capturas. Se observaron grandes cantidades de renacuajos en muchos sitios, indicando un impacto positivo de las lluvias del invierno precedente. En esta primavera, se construyeron 22 nuevas estructuras de aguas abiertas, y muchas de las existentes fueron ampliadas, para proporcionar hábitat reproductivo adicional e incrementar la permanencia de los habitats clave durante sequías.

Devils Hole: El deslave de las tormentas de invierno depositó grandes cantidades de sedimentos sobre la plataforma rocosa, eliminando cerca del 30% del hábitat de desove del cachorrito de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*. En el mes de febrero, por medio de un esfuerzo multi-institucional, se quitó un marco de fierro (colocado con la idea de contribuir al depósito de sustrato) y el exceso de material de la plataforma. Los monitoreos recientes indican que los cachorritos adultos están usando el “nuevo” sustrato para un desove exitoso. Los conteos de población de adultos por ahora están suspendidos, pendientes hasta la construcción de un nuevo acceso que no bloqueará los flujos naturales hacia Devils Hole.

Moapa: Con base en los conteos por buceo realizados en febrero de 2005, los números de la carpita de Moapa, *Moapa coriacea*, se incrementaron ligeramente a 1,296 peces, pero aún así continúa deprimida desde que la tilapia azul, *Oreochromis aureus*, fue introducida y se estableció en el Valle de Moapa a mediados de los 1990s. Se registró “un buen número” de carpa del Río Virgin, *Gila seminuda*, en el Río Muddy, a pesar que en el duro invierno se inundó la parte baja del río. Esta población, aparentemente idéntica a la especie en peligro de la carpa en el Río Virgin, está pendiente de incluirse en la lista federal de especies en peligro.

Modde, Tim^{*} ; Haines, Bruce

(U.S. Fish and Wildlife Service)

Survival and growth of stocked razorback sucker and bonytail larvae in multiple floodplain wetlands in the middle Green River under re-set conditions

ABSTRACT

The concept of initializing floodplain wetlands to remove residual nonnative fishes was tested in the middle Green River to determine if larval razorback sucker and bonytail could grow and survive in newly flooded floodplains. Five different floodplains were stocked with razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, and bonytail, *Gila elegans*, larvae during two growing seasons (five during one year; three during second year). Following flooding and colonization by nonnative fishes, survival and growth of stocked larvae were monitored during each season. Survival among sites and between years ranged between 0-0.7% and 0-13.6% for razorback sucker and bonytail, respectively. Age-0 growth rates ranged between 0.4-0.8 mm/d for razorback sucker and 0.4-0.7 mm/d for bonytail. Given the small sample size, it was difficult to correlate environmental factors with survival of both species. No correlations between age-0 razorback sucker survival and nonnative fish biomass (within the range observed) or submerged aquatic vegetation were observed. Conversely, survival of bonytail may be related to nonnative fish biomass and submerged vegetation. The different relationship may be the result of predator-prey interactions. Based on body depth and predator gape relationships, razorback sucker was not vulnerable to predation by any age-0 predators in the floodplains, whereas a portion of age-0 bonytail was vulnerable by some young-of-the-year predators.

RESUMEN

Sobrevivencia y crecimiento de organismos sembrados de matalote jorobado y larvas de carpa elegante en varios humedales de zonas de anegación en la parte media del Río Green bajo condiciones de reposición

La idea de iniciar humedales en zonas de anegación para remover el remanente de peces no-nativos, se llevó a cabo en la parte media del Río Green para determinar si las larvas de matalote jorobado y de carpa elegante podían crecer y sobrevivir en zonas de anegación recién inundadas. Durante dos estaciones de crecimiento (cinco en un año y tres en el segundo año) se sembraron larvas de ejemplares de matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, y carpa elegante, *Gila elegans*, en cinco zonas diferentes. Posterior a las inundaciones y a la colonización de peces no-nativos, se monitoreó la sobrevivencia y crecimiento de las larvas sembradas en cada estación. La sobrevivencia entre sitios y entre años se mantuvo en 0-0.7% y 0-13.6% para matalote jorobado y carpa elegante, respectivamente. Las tasas de crecimiento para edad-0 estuvieron en 0.4-0.8 mm/día para matalote y en 0.4-0.7 mm/día para carpa. Dado el tamaño pequeño de muestra, fue difícil correlacionar factores medioambientales con la sobrevivencia de ambas especies. No se observó correlación entre la sobrevivencia del matalote con edad-0 y la biomasa de peces no-nativos (por lo menos dentro del intervalo observado), o con vegetación acuática sumergida. Por el contrario, la sobrevivencia de carpa elegante pudiera estar relacionada a la biomasa de peces no-nativos y vegetación sumergida. Esta diferencia puede deberse a las interacciones depredador-presa, basándonos en las relaciones entre altura corporal y abertura bucal del depredador, el matalote jorobado no fue vulnerable a ningún depredador de organismos de edad-0 en las zonas de anegación, mientras una porción de carpa elegante de edad-0, sí se observó vulnerable a algunos depredadores de juveniles del año.

Osborne, Megan J.^{*} ; Benavides, Melissa A.; Turner, Thomas F.

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

Genetic heterogeneity of pelagic eggs and variance in reproductive success of endangered Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*

ABSTRACT

A sweepstakes-mismatch process, in which reproduction is poorly coordinated with appropriate resources for larval development and recruitment, may result in large variance in reproductive success among individuals and spawning aggregations. This process has been proposed to explain the very low ratio of genetic effective population size (N_e) to adult census size (N) in marine species with high fecundity, pelagic spawning and extensive mortality in the early life stages. The federally endangered Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, shares these life history traits and, as such, a sweepstakes-mismatch process has been suggested to account for very low N_e to N ratios observed in this species. We tested two key predictions of the process using

molecular data: (i) that temporally distinct samples of eggs differ in genetic composition; and (ii) that egg samples do not comprise a random subset of the potential adult breeders. Genetic data is presented that supports both of these predictions. Data supports the hypothesis that the interaction of key life-history traits and river fragmentation results in high variance in reproductive success, which has lowered the ratio of N_e to N in the Rio Grande silvery minnow. This study highlights the importance of understanding the interaction of early life-history and river fragmentation in devising conservation plans for endangered freshwater species.

RESUMEN

Heterogeneidad genética de huevos pelágicos y varianza del éxito reproductivo de la especie en peligro de carpa chamizal, *Hybognathus amarus*

Un proceso de encuentro azaroso, en el cual la reproducción está pobremente coordinada con recursos apropiados para desarrollo larvario y reclutamiento, puede dar como resultado una gran varianza en el éxito reproductivo entre individuos y agregaciones para el desove. Este proceso ha sido propuesto para explicar la tasa tan baja del tamaño efectivo genético de la población (N_e) con relación al tamaño del censo en adultos (N) en especies marinas con alta fecundidad, desove pelágico y extensa mortalidad en sus estadios tempranos de vida. La especie federalmente enlistada de carpa chamizal, *Hybognathus amarus*, comparte esas características en su ciclo de vida y, por lo tanto, se sugiere un proceso de encuentros azarosos que respaldan la baja relación que existe entre el N_e y N observados en esta especie. Utilizando datos moleculares, se examinaron dos predicciones clave para este proceso: (i) que las muestras de huevos temporalmente distintas difieren en composición genética; y (ii) que las muestras de huevos no contienen un subgrupo al azar de adultos reproductores potenciales. Los datos genéticos aquí presentados apoyan ambas predicciones. Los datos apoyan la hipótesis de que la interacción de características clave del ciclo de vida y la fragmentación del río da como resultado una alta varianza en el éxito reproductivo, lo cual ha hecho disminuir la relación entre N_e y N en la carpa chamizal. Este estudio resalta la importancia de entender la interacción de las primeras etapas del ciclo de vida y la fragmentación del río, al envisionar planes de conservación para especies de agua dulce en peligro.

Osborne-Gowey, Jeremiah^{*1}; Jenne, Alan²; Heppell, Scott³; Li, Hiram¹; Pereira, Cliff⁴; Varner, Matt⁵

(1-Oregon Cooperative Fisheries Research Unit (USGS-BRD), Department of Fisheries and Wildlife, Oregon State University, Corvallis; 2-Nevada Department of Wildlife, Winnemucca; 3-Department of Fisheries and Wildlife, Oregon State University, Corvallis; 4-Department of Statistics, Oregon State University, Corvallis; 5-Winnemucca Field Office, Bureau of Land Management, Winnemucca, Nevada)

Responses of a threatened cutthroat trout to exotic brook trout: ecological implications for growth, stress, and behavior

ABSTRACT

Recent studies suggest that competition by introduced brook trout (BT), *Salvelinus fontinalis*, may have a negative effect on native Lahontan cutthroat trout (LCT), *Oncorhynchus clarkii henshawi*. Results from these studies, however, are equivocal and have failed to elucidate any potentially responsible mechanisms. The primary objectives of the present study were: 1) determine if LCT and BT compete for resources in streams where they co-occur; and, if so, 2) determine the mechanisms responsible. A field study examined how LCT and BT interact in a colonization situation typical of many LCT reintroductions, and to provide insight into how LCT, under natural conditions, responds to BT under various habitat conditions. Also, a laboratory study investigated mechanisms responsible for competition by forcing competitive interactions between the two taxa, and quantifying behavioral and physiological responses of LCT under varying habitat and environmental conditions. Results from the field manipulation revealed that BT recolonized a section of stream farther and faster than did LCT, and that ca. 25% of individuals of both taxa stayed in the relocation pool. When in "sympatry," LCT lost five times as much weight as BT during the three-week trial (-2.5g vs -0.5g, respectively). Additionally, LCT almost always had empty stomachs, whereas BT usually had at least some food present. Under laboratory conditions, where densities, species proportions, and water temperatures were manipulated during 9-day trials, LCT typically lost considerable weight, whereas BT typically gained weight (-8% vs +1%, respectively). When temperature remained cool and constant (13°C), BT was clearly the dominant competitor, gaining an average of 5% body weight, whereas LCT lost an average of 6%. As temperatures increased to 23°C, both taxa lost weight, but LCT lost more than twice as much (-5% vs -11%). As the proportion of BT individuals was increased, LCT lost increasingly more weight. These results suggest that BT is the dominant competitor of the two taxa, and that mechanisms responsible for competition may be both physiological and behavioral.

RESUMEN

Respuestas de una especie amenazada de trucha degollada hacia la especie exótica de trucha de arroyo: implicaciones ecológicas en crecimiento, estrés y conducta

Estudios recientes sugieren que la competencia causada por la introducción de la trucha de arroyo (TA), *Salvelinus fontinalis*, puede tener un efecto negativo sobre la especie nativa de trucha degollada de Lahontan (TDL), *Oncorhynchus clarkii henshawi*. Sin embargo, los resultados de esos estudios no son confiables pues han fallado en elucidar los mecanismos potencialmente responsables. Los objetivos principales planteados en este estudio fueron: 1) determinar si la TDL y la TA compiten por recursos en las corrientes donde co-ocurren y, si lo hacen; 2) determinar los mecanismos responsables. En un estudio de campo se examinó cómo interactúan la TDL y la TA en un proceso de colonización típica de varias de las reintroducciones de TDL, y proporcionar perspectivas de cómo la TDL, bajo condiciones naturales, responde a la TA en varias condiciones diferentes de hábitat. Por otra parte, en un estudio de laboratorio, se investigaron los mecanismos responsables para la competencia, al forzar interacciones competitivas entre los dos taxa, cuantificando las respuestas conductuales y fisiológicas de la TDL variando las condiciones medioambientales y de hábitat. Los resultados de la manipulación en campo mostraron que la TA recolonizó una sección más extensa de la corriente y a un ritmo más rápido que la TDL, y que cerca del 25% de los organismos de ambos taxa permanecieron en la poza de reubicación. En “simpatria,” la TDL perdió cinco veces más peso que la TA durante las tres semanas de pruebas (-2.5g vs -0.5g, respectivamente). Además de eso, la TDL casi siempre tuvo los estómagos vacíos, mientras los de la TA usualmente tenían algo de comida. Bajo condiciones de laboratorio, donde las densidades, la proporción de especies, y las temperaturas del agua fueron manipuladas en las pruebas durante 9 días, la TDL generalmente perdió un peso considerable mientras la TA ganó peso (-8% vs +1%, respectivamente). Cuando la temperatura permaneció fría y constante (13°C), la TA fue el competidor dominante, ganando un promedio de 5% de peso corporal, mientras que la TDL perdió un promedio de 6%. Cuando se incrementaron las temperaturas a 23°C, ambos taxa perdieron peso, pero la TDL perdió más del doble (-5% vs -11%). Cuando se incrementó la proporción de organismos de TA, la TDL perdió cada vez más peso de manera progresiva. Esos resultados sugieren que la TA es el competidor dominante de los dos taxa, y que los mecanismos responsables para la competencia pueden ser tanto fisiológicos como conductuales.

Osmundson, Douglas B.

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

Estimates of Colorado pikeminnow abundance in the upper Colorado River: update for 2005

ABSTRACT

During 1992-1994, the first systematic mark-recapture study of endangered Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, was conducted in the upper Colorado River mainstem. Two similar three-year studies have since been completed, providing estimates of abundance for years 1998-2000 and 2003-2005. Results of these three studies have been used to monitor population status and trend during a 14-year period. However, individual point-estimates have increased or decreased from year-to-year, perhaps as a result of annual variation in environmental conditions possibly affecting capture probabilities. For instance, the 1992-estimate of 324 individuals (> 500 mm total length) was followed by the 1993-estimate of 255 and the 1994-estimate of 507. Similarly, the 1998-estimate of 507 individuals was followed by the 1999-estimate of 398 and the 2000-estimate of 544. Estimates from the most recent three-year effort again exhibited high between-year variation: the 2003-effort resulted in a point-estimate of 718 individuals; the 2004-effort, 370; and the 2005-effort, 703. Some of the estimates are clearly better than others, based on the associated confidence intervals, and in some cases, increases or decreases might have real biological significance. Despite this possibility, it is now clear that annual estimates for the mainstem Colorado River population may not be precise enough to reliably monitor population trend on a year-by-year or short-term basis. An alternative method to assess trend is to average annual estimates of each three-year effort in an attempt to reduce the variation apparently inherent in each annual estimate. Such averaging might allow a more accurate assessment of the long-term trend, as well as discouraging investigators and managers from “reading too much” into apparent short-term fluctuations in estimates. Using this method, the trend in abundance for this population appears to have been upward during the last 14 years: The first three-year effort produced an averaged estimate of 362 (95% CI = 309-697) individuals (>500 mm TL); and the averaged estimate for the second three-year effort was 483 (no 95% CI available). Preliminary results from the most recent three-year effort, ending in 2005, indicate an averaged estimate of 597 individuals

(95% CI not yet available). Although confidence intervals likely overlap, this trend in averaged estimates is encouraging because it suggests that this population, although still small, is recovering rather than declining.

RESUMEN

Estimaciones sobre la abundancia de la carpa gigante del Colorado en la parte alta del Río Colorado: actualización para 2005

El primer estudio sistemático sobre marcado-recaptura para la especie en peligro de carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, en el cauce principal de la parte alta del Río Colorado se llevó a cabo en el periodo 1992-1994. Se realizaron dos estudios similares con duración de tres años, proporcionando estimaciones de abundancia para los años 1998-2000 y 2003-2005. Los resultados de esos tres estudios se han usado para darle seguimiento al estatus de la población y sus tendencias durante 14 años. Sin embargo, las estimaciones puntuales a nivel individual han sufrido incrementos o disminuciones de año a año, tal vez a causa de la variación anual en las condiciones ambientales afectando posiblemente las probabilidades de captura. Por ejemplo, a la estimación de 324 individuos (mayores a los 500 mm de longitud total) en 1992, le siguió una de 255 organismos en 1993 y de 507 en 1994. Así también, de manera similar al estimado de 507 individuos en 1998, le siguió uno de 398 en 1999 y de 544 en 2000. Las estimaciones de los esfuerzos realizados en los tres recientes años mostraron de nuevo una alta variabilidad anual: para 2003 la estimación fue de 718 individuos; en 2004, 370; y en 2005, 703. Algunas de las estimaciones son claramente mejores que otras, con base en intervalos de confianza asociados, y en algunos casos los incrementos o decrementos pudieran reflejar una importancia biológica significativa. A pesar de esa posibilidad, es claro que las estimaciones anuales para la población del cauce principal del Río Colorado pueden no ser lo suficientemente precisas para un seguimiento real de su tendencia en un esquema anual o en estudios a corto plazo. Un método alternativo para evaluar la tendencia es promediar las estimaciones anuales de cada período de tres años, en un intento por reducir la variación que en apariencia es inherente a cada estimación anual. Dicho promedio podría permitir una evaluación más precisa de una tendencia a largo plazo, así como desanimar a los investigadores y administradores de recursos de “leer demasiado” sobre las aparentes fluctuaciones de los estimados a corto plazo. Usando este método, la tendencia en la abundancia de esta población parece ir en incremento durante los últimos 14 años: El esfuerzo de los tres primeros años arrojó un estimado promedio de 362 (IC al 95% = 309-697) organismos (mayores a 500 mm de longitud total); y el segundo esfuerzo trianual dio un valor promedio de 483 (no se tiene el IC al 95%). Los resultados preliminares del último período de tres años que, terminó en 2005, indicaron un estimado promedio de 597 individuos (no tenemos aún el CI al 95%). Aunque los intervalos de confianza probablemente se superponen, la tendencia obtenida con las estimaciones promedio es alentadora, pues sugiere que esta población, aunque todavía pequeña, en lugar de estar disminuyendo se está recuperando.

Parker, Michael S.^{*1}; Lyons, Lindsey T.¹; Wullschleger, John²; Manning, Linda³; Webber, Grant⁴; Goodchild, Shawn⁴; Hobbs, Brian⁵; Scoppettone, G. Gary⁶

(1-Southern Oregon University, Department of Biology; 2-National Park Service, Water Resources Division; 3-National Park Service, Death Valley National Park; 4-U.S. Fish and Wildlife Service, Southern Nevada Field Office; 5-Nevada Department of Wildlife; 6-U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Reno Field Station)

Restoration of habitat on the upper shelf in Devils Hole improved pupfish reproduction

ABSTRACT

On 15 August and 11 September 2004, thunder storms produced flash floods that carried much sediment and organic debris into Devils Hole, Nevada. Much of this material was deposited on the shallow, rocky, upper shelf, thereby drastically reducing the quantity and quality of primary spawning and larval rearing habitat for Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*. Structures installed in the depression to allow access to its spring by divers and researchers played a large role in the pattern of sediment deposition, and thus alteration of habitat conditions on the shelf. In addition, during the 11 September flood, sampling equipment, including 36 larval fish traps, being used in our larval pupfish study, and which was stored in the depression, was washed into the spring. Because the displaced traps were not discovered and removed from the water for 10-12 days, many pupfish were accidentally captured and died in them; a loss of approximately 37% of the total population (based on a 10 July census). The highly altered habitat conditions and greatly reduced numbers of pupfish limited the ability of the population to recover from the disturbance, and substantially increased the risk of ex-

tion. Although increased spawning activity was later observed, surveys of larvae revealed an absence of reproductive success following the September flood.

On 7 February 2005, we began a large-scale restoration effort to improve the altered habitat conditions on the shelf prior to peak-spawning activity. Our goals were: (1) increase average water depth, and thus habitat volume, above the shelf by removing the large quantity of deposited sediment; and (2) change substrate particle size to increase interstitial habitat for larvae. Prior to sediment removal, we collected and set aside all pebble to cobble-sized rocks and algal mats from the shelf's surface in order to subsequently re-inoculate it with the algae and associated invertebrates. Sediment was then shoveled into buckets and hauled, bucket-brigade style, out of the depression. We removed 2.7 m³ of sediment, thereby increasing habitat volume by 22.3% more than pre-flood conditions, and increasing average water depth above the shelf by 22 cm (range 5.1-48.0 cm). By hand-sorting substrate particles during the sediment removal process, we shifted their size distribution on the shelf's surface from coarse gravel, filled with interstitial fines, to a complex mixture of un-embedded pebbles to cobbles. This substantially increased interstitial habitat available to larval and juvenile pupfish. Subsequent monthly censuses of larvae (April through August) showed that pupfish began spawning shortly after the habitat restoration, and successfully spawned throughout the spring and summer. Shifts in size-frequency distributions provide evidence of larval survival, growth, and recruitment into reproductively mature age classes. Results of the upcoming Autumn dive-count should determine if this apparent increase in reproductive success has translated into a more robust adult population.

RESUMEN

La restauración del hábitat de la plataforma [rocosa] superior en Devils Hole, mejoró la reproducción del cachorrito

El 15 de agosto y el 11 de septiembre de 2004, las tormentas eléctricas produjeron deslaves que llevaron mucho sedimento y detritus orgánico al Devils Hole, Nevada. Mucho de ese material se depositó sobre la plataforma rocosa superficial somera, reduciendo drásticamente la cantidad y calidad del hábitat de desove primario y de crecimiento de larvas del cachorrito de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*. Las estructuras instaladas en la depresión para permitir el acceso a buzos investigadores a su manantial, tuvo un papel importante en el patrón de depósito del sedimento y, por lo tanto, en la alteración de las condiciones del hábitat sobre la plataforma. Además, durante la inundación del 11 de septiembre, varios equipos de muestreo, incluyendo 36 trampas para larvas que se almacenaban en la depresión y se usaban en el estudio de larvas del cachorrito, fueron arrastrados hacia dentro del manantial. Ya que las trampas no se descubrieron ni se sacaron del agua durante 10 o 12 días, muchos cachorritos cayeron accidentalmente en ellas y murieron; se calculó una pérdida de aproximadamente 37% del total de la población (basado en un censo del 10 julio). Las condiciones del hábitat drásticamente alteradas y la reducción en gran número del cachorrito limitaron la capacidad de la población para recuperarse de los disturbios, y se incrementó de manera substancial el riesgo de extinción. Aún cuando posterior a eso se observó un incremento en la actividad de desove, las prospecciones de larvas muestran una ausencia de éxito reproductivo después de la inundación de septiembre.

El 7 de febrero de 2005, comenzamos un esfuerzo de restauración a gran escala para mejorar las condiciones alteradas del hábitat sobre la plataforma antes del pico de desove. Nuestras metas fueron: (1) incrementar la profundidad promedio del agua y, por ende, el volumen de hábitat disponible encima de la plataforma, con la remoción de la gran cantidad de sedimento acumulado; y por último (2) cambiar el tamaño de partículas del sustrato para incrementar el hábitat intersticial para las larvas. Antes de quitar el sedimento, recogimos y guardamos los tapetes de algas y las piedras de tamaño desde grava a canto rodado que se encontraban sobre la plataforma, para posteriormente colocarlas de nuevo junto con los invertebrados asociados. Luego, se paleó el resto del sedimento acumulado y se sacó en cubetas fuera de la depresión. Se sacaron 2.7 m³ de sedimento, por lo que el volumen de hábitat se incrementó en 22.3% más que las condiciones existentes antes de las inundaciones, incrementando la profundidad promedio del agua (por arriba de la plataforma) en 22 cm (quedando entre 5.1 y 48.0 cm). Las partículas de sustrato que se recogieron a mano y se guardaron antes de quitar el resto del sedimento, se distribuyeron de nuevo sobre la superficie de la plataforma, cambiando la composición original de grava gruesa con sedimentos muy finos en los intersticios, hasta una compleja mezcla de canto rodado de varios tamaños sin apisonar. Esto incrementó substancialmente el hábitat intersticial disponible para las larvas y juveniles del cachorrito. Los censos mensuales subsecuentes de larvas (de abril a agosto) indicaron que el cachorrito comenzó sus desoves poco tiempo después de la restauración, y que desovaron exitosamente a lo largo de la primavera y el verano. Los cambios en la distribución de frecuencia de talla proporcionaron evidencia de sobrevivencia larvaria, crecimiento y reclutamiento dentro de las clases reproductivas de edad maduras. Los resultados que se obtengan de los conteos por buceo durante este otoño, determinarán si este aparente incremento en el éxito reproductivo se ha traducido en una población adulta más robusta.

Piller, Kyle R.

(Southeastern Louisiana University, Dept. of Biological Sciences)

Resource partitioning and morphometric diversity in New World silversides (Atherinopsidae: *Chirostoma*) from Lake Chapala, Mexico**ABSTRACT**

Adaptive radiation represents one the most interesting of evolutionary phenomena and, in recent years, has received much study due to its perceived importance in diversification and speciation. Members of the genus *Chirostoma* (Atherinopsidae), a morphologically diverse genus of New World silverside fishes, are believed to be the result of an adaptive radiation. The large Lake Chapala in Jalisco state, Mexico, represents the center of *Chirostoma* diversity, harboring eight sympatric species that are diversified in body shape, size, and trophic specialization. This study was undertaken to assess whether trophically similar species of *Chirostoma* there have converged on similar body morphometries. To determine if body shape and trophic position are linked and therefore likely important in the diversification of this group, morphological landmark data for use in geometric morphometrics were gathered from 155 museum specimens of eight sympatric species of *Chirostoma*. Results indicate that there are significant differences in body shape among all Lake Chapala species of *Chirostoma* (MANOVA Wilks' $\lambda=0.1504$, $F=30.578$, $p<0.0001$). Canonical-variate analysis indicates that piscivorous species (*C. lucius*, *C. sphyraena*, and *C. promelas*) and non-piscivorous species (*C. jordani*, *C. labarcae*, *C. consocium*, *C. chapalae*, and *C. contrerasi*) are completely separated in morphospace along canonical-variate axis-1. However, there is a large degree of overlap among the piscivorous species, all possessing elongate jaws and bodies relative to the other species. Canonical-variate axis-2 discriminates among some species within the non-piscivorous trophic guild, however there is some overlap in body morphometries of *C. chapalae* and *C. consocium*, likely associated with similarities in resource acquisition.

RESUMEN**Diversidad morfométrica y distribución de recursos en charales (Atherinopsidae: *Chirostoma*) del Lago de Chapala, México**

La radiación adaptativa representa uno de los más interesantes fenómenos evolutivos y, en años recientes, ha recibido mucha atención en estudios debido a la percepción de su importancia en la diversificación y especiación. Se cree que las especies del género *Chirostoma* (Atherinopsidae), un género morfológicamente diverso de charales, son producto de una radiación adaptativa. El gran Lago de Chapala en el estado de Jalisco, México, representa el centro de la diversidad de éste género, que acuña ocho especies simpátricas que son diversas en forma corporal, tamaños y especialización trófica. Este estudio se condujo para evaluar si las especies de *Chirostoma* que habitan en Chapala y que son tróficamente similares han convergido en morfometrías corporales similares. Para determinar si la forma corporal y la posición trófica están vinculadas y que quizá esta posible vinculación sea importante en la diversificación del grupo, se reunieron datos morfológicos relevantes de 155 especímenes de museo de ocho especies simpátricas de *Chirostoma* para su utilización en morfometría geométrica. Los resultados indican que existen diferencias significativas en la forma corporal entre todas las especies de *Chirostoma* del Lago de Chapala (MANOVA Wilks' $\lambda=0.1504$, $F=30.578$, $p<0.0001$). El análisis de variables canónicas indica que las especies piscívoras (*C. lucius*, *C. sphyraena*, y *C. promelas*), y las no-piscívoras (*C. jordani*, *C. labarcae*, *C. consocium*, *C. chapalae*, y *C. contrerasi*) están completamente separadas en un morfoespacio a lo largo del eje-1. Sin embargo, existe también un gran grado de sobreposición entre las especies piscívoras, donde todas tienen mandíbulas y cuerpos alargados en relación con las otras especies. El eje-2 de las variables canónicas discrimina entre algunas especies dentro del grupo no-piscívoros; sin embargo, se encontró algo de sobreposición en las morfometrías corporales de *C. chapalae* y *C. consocium*, asociadas probablemente con la similitud en la manera de obtener los recursos.

Ramírez-Martínez, Carlos^{*} ; Mendoza-Alfaro, Roberto

(Univ. Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas)

Production and commercialization of freshwater aquarium fishes as a vector for introduction of aquatic invasive species in Mexico

ABSTRACT

At present, more than 20 million freshwater ornamental fishes are sold every year in Mexico. Approximately 60% are imported, while the remaining 40% are raised in more than 100 aquarium-fish production facilities located in several states of the nation. Production and commercialization have increased more than 100% during the last 10 years due to a continually increasing demand, particularly in big cities. A consequence of the rapid growth of this industry is that ecological risks have also increased. Unfortunately, many of these exotic fishes are either accidentally or intentionally released into the wild. At the international level, the aquarium industry has been repeatedly recognized as a pathway for introduction of alien aquatic species into new environments, and represents the main source of such introductions in North America. Results of the present research show that risk of establishment depends on the biogeographic origin of these exotic species. For example, many fishes imported into Mexico from the U.S.A. actually originated in Asia and are “americanized” before exportation to Mexico. Risks associated with the introduction of such fishes are mainly diseases and parasites. In contrast, most exotic fishes imported into Mexico from South America, particularly from the Amazon region, are wild-captured and thus, when liberated, are more prone to establish themselves in similar environments, as has been the case with some cichlids and loricariids. At the national level, most fish farms producing ornamental (aquarium) fishes lack adequate biosecurity systems, implying their potential role in disease propagation into the wild and as sources of escapees of invasive species.

RESUMEN

La producción y comercialización de peces de ornato de agua dulce, como vector de introducción de especies acuáticas invasoras en México

Actualmente, en México se comercializan más de 20 millones de peces de ornato de agua dulce cada año, de los cuales aproximadamente el 60% son importados, mientras que el 40% restante es producido en más de 100 granjas productoras de peces para acuario localizadas en diferentes estados del país. En los últimos 10 años, la producción y comercialización de este tipo de peces se ha incrementado en más del 100%, debido al continuo incremento en la demanda de los mismos, particularmente en las grandes ciudades. Desafortunadamente, muchas de estas especies exóticas han sido liberadas – accidental o intencionalmente -- al medio ambiente. A nivel mundial, se ha reconocido que la industria acuarística es una vía para la introducción de especies acuáticas exóticas y representa la principal fuente de dichas introducciones en Norteamérica. Los resultados de la presente investigación muestran que el riesgo del establecimiento de las especies exóticas introducidas depende de su origen biogeográfico. Por ejemplo, muchos peces importados de Estados Unidos a México -- originarios de Asia -- son “americanizados” antes de su introducción a México. Los riesgos asociados con la introducción de esos peces son principalmente enfermedades y la portación de parásitos. Por el contrario, la mayor parte de los peces exóticos importados a México son provenientes de Suramérica, en particular de la región del Amazonas, y son capturados del medio silvestre, lo cual permite, que al ser liberados, sean más propensos a establecerse en ambientes similares, como ha sido el caso de algunos cíclidos y algunos loricariidos. La mayor parte de las granjas productoras de peces de ornato (acuario) en México, no cuentan con sistemas adecuados de bioseguridad, convirtiéndose en focos potenciales de la propagación de enfermedades en el medio natural y una fuente de escape de especies invasoras.

Reid, Stewart B.^{*1}; Allen, Chris²; Munhall, Allen³; Chappell, Paul⁴; Smith, Roger⁵; Tinniswood, Bill⁵; Bowersox, Brett⁵; Gunckel, Stephanie⁶

(1-Western Fishes, Ashland, Oregon; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, Oregon; 3-Bureau of Land Management, Lakeview, Oregon; 4-California Department of Fish and Game, Susanville; 5-Oregon Department of Fish and Wildlife (ODFW), Klamath Falls; 6-ODFW, Corvallis)

Oregon/Northern California Area Report, and the Pit River Native Fishes Stewardship Program

ABSTRACT

The northwestern extreme of the American deserts includes six interior drainage basins in Oregon and northeastern California (Fort Rock, Chewaucan, Goose, Warner, Catlow, and Alvord basins), which contain the remnant fish faunas of once-extensive Pleistocene pluvial lakes. Species of particular conservation concern in this region include: Alvord chub, *Siphateles alvordensis*, Borax Lake tui chub, *S. boraxobius*, Cowhead Lake tui chub, *S. bicolor vaccaceps*, Hutton Springs tui chub, *S. obesus* ssp., Fosskett dace, *Rhinichthys osculus* ssp., Modoc sucker, *Catostomus microps*, Warner sucker, *C. warnerensis*, Lahontan cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii henshawi*, and interior redband trouts, *O. mykiss* sspp.

During 2004 and 2005, principal conservation actions focused on: 1) population and habitat surveys of Hutton Springs tui chub, Fosskett dace, and Lahontan cutthroat trout; 2) genetic studies of regional dace and tui chub populations, to better understand the Fosskett dace and Cowhead Lake tui chub populations; 3) fish-passage projects on the Chewaucan River, to benefit the native redband trout population; and 4) exotic fish survey and removal in the Turner Creek drainage containing Modoc sucker. In northern California, we initiated the Pit River Native Fishes Stewardship Program to promote private land stewardship. The program seeks to involve private landowners in the stewardship of native fishes and their habitats, while maintaining the flexibility necessary to accommodate a broad spectrum of land management goals. It is entirely supported by non-governmental funds and local landowners.

RESUMEN

Informe del Área de Oregon/Norte de California, y sobre el Programa de Supervisión de Peces Nativos del Río Pit

El extremo noroeste de los desiertos de América (Estados Unidos) incluye seis cuencas acuíferas interiores en Oregon y el noreste de California (Fort Rock, Chewaucan, Goose, Warner, Catlow, y Alvord), en los cuales se encuentran las faunas ícticas remanentes de los otrora extensos lagos fluviales del Pleistoceno. Las especies con interés particular de conservación en esta región incluyen: la carpa Alvord, *Siphateles alvordensis*, la carpa tui del Lago Borax, *S. boraxobius*, la carpa tui del Lago Cowhead, *S. bicolor vaccaceps*, la carpa tui de Manantiales Hutton, *S. obesus* ssp., la carpita de Fosskett, *Rhinichthys osculus* ssp., el matalote Modoc, *Catostomus microps*, el matalote de Warner, *C. warnerensis*, la trucha degollada de Lahontan, *Oncorhynchus clarkii henshawi*, y las truchas bandaraja del interior, *O. mykiss* sspp.

Las principales actividades de conservación durante 2004 y 2005 se enfocaron en: 1) prospecciones poblacionales y de hábitat de la carpa tui de Manantiales Hutton, carpita de Fosskett, y trucha degollada de Lahontan; 2) estudios genéticos de varias poblaciones regionales de carpitas pinta y carpas tui, con el propósito de entender de mejor manera a las poblaciones de carpita de Fosskett y la carpa tui del Lago Cowhead; 3) proyectos de pasajes para peces en el Río Chewaucan, para beneficiar ahí a la población de trucha bandaraja del interior; y 4) prospecciones y remoción de peces exóticos encontrados en el Arroyo Turner que contiene el nativo matalote Modoc. En el norte de California, se inició el Programa de Supervisión de Peces Nativos del Río Pit, para promover la supervisión por parte de propietarios de terrenos privados. El Programa busca involucrar a dichos propietarios en la supervisión de peces nativos y sus habitats, mientras sigue manteniendo la flexibilidad necesaria para establecer un espectro más amplio de metas de manejo de tierras. Este programa es completamente financiado por fondos civiles y de los propietarios de las tierras.

Reid, Stewart B.

(Western Fishes, Ashland, Oregon)

Exotic fishes and Modoc sucker

ABSTRACT

Modoc sucker, *Catostomus microps*, occupies small streams in the upper Pit River drainage of northern California and southern Oregon (including Goose Lake basin). Due to its small size and restricted habitat, exotic predatory fishes pose a potential threat to localized populations. However, many populations have maintained themselves for decades in sympatry with introduced populations of various centrarchids, brown trout, *Salmo trutta*, and brown bullhead, *Ameiurus nebulosus*. Ecological interactions between the native and exotic taxa are poorly understood. A barrier was installed in lower Turner Creek, in part to prevent entry of exotic fishes into upper drainages containing Modoc sucker. However, in May 2005, heavy rains caused extensive reservoir overflow and sheet-flow across the Devil's Garden plateau (which drains into otherwise isolated streams), and a surge of exotic fishes from the reservoirs entered Turner Creek drainage from above. Principal exotic species in this event were largemouth bass, *Micropterus salmoides*, green sunfish, *Lepomis cyanellus*, and bluegill, *L. macrochirus*. Survey and manual removal of centrarchids was initiated in June 2005 and is continuing. This situation and the eradication program provide an opportunity to evaluate the effectiveness of manual, targeted removal of exotic fishes in a small stream system without adverse impacts to the native fish fauna.

RESUMEN

Peces exóticos y el matalote Modoc

El matalote Modoc, *Catostomus microps*, se encuentra en pequeñas corrientes en la parte alta de la cuenca del Río Pit al norte de California y sur de Oregon (incluyendo la cuenca del Lago Goose). Debido a su tamaño pequeño y hábitat restringido, los peces exóticos depredadores representan una amenaza potencial a las poblaciones locales. Sin embargo, muchas poblaciones se han mantenido por décadas en simpatria con poblaciones introducidas de varios centráridos, la trucha café, *Salmo trutta*, y el bagre torito café, *Ameiurus nebulosus*. Las interacciones ecológicas entre los taxa exóticos y nativos se comprenden de manera incipiente. Se instaló una barrera en la parte baja del Arroyo Turner, para prevenir en parte la entrada de peces exóticos hacia las corrientes de arriba que contienen matalote Modoc. Sin embargo, en mayo de 2005, fuertes lluvias causaron un desbordamiento extensivo de los reservorios y un flujo extenso sobre la mesa de Devil Garden (que usualmente dirige sus flujos pequeños a unas corrientes aisladas), y una gran cantidad de peces exóticos entraron de los reservorios de arriba al Arroyo Turner. Las principales especies exóticas en esta ocasión fueron: la lobina negra, *Micropterus salmoides*, el pez sol, *Lepomis cyanellus*, y la mojarra de agallas azules, *L. macrochirus*. Las prospecciones y la remoción manual de estos centráridos se inició en junio de 2005, continuándose hasta la fecha. Esta situación y el programa de erradicación proporciona una oportunidad para evaluar la efectividad de la remoción manual específica de peces exóticos en un sistema con corrientes pequeñas sin causar impactos adversos a la fauna íctica nativa.

Reinthal, Peter^{*1}; Chesley, John²; Corley, Tim³; Ruiz, Joaquin²

(1-Dept Ecology and Evolutionary Biology, University of Arizona (UAZ); 2-Dept of Geosciences, UAZ; 3-Department of Hydrology and Water Resources, UAZ)

Food webs and heavy metals in a desert fish assemblage: A radiogenic and stable isotopic analysis of Aravaipa Creek, Arizona

ABSTRACT

The fish community of Aravaipa Creek in Graham and Pinal counties, Arizona, containing seven native species, including threatened species *Meda fulgida* and *Tiaroga cobitis**, and relatively few well-established exotic species, is considered to be the foremost remnant assemblage of the imperiled Gila River basin fauna. This study presents an update of results from: 1) high-precision isotopic analyses of lead (208Pb, 207Pb, and 206Pb), to determine levels of contamination in fishes and invertebrates; and 2) analyses of stable isotopes of carbon ($\delta^{13}C\%$) and nitrogen ($\delta^{15}N\%$), to determine trophic interactions among community members and mechanisms of bioaccumulation. We find that the major source of heavy metal accumulation and transport mechanism of contamination is different than previously reported. Additionally, we present analyses of distinct trophic interactions and mechanisms of accumulation within the Aravaipa food web. Specifically, aquatic insect larvae, such as odonates and hellgrammites, contain much higher levels of lead contamination than those

found in the fishes. Furthermore, the fish species show variation in lead contamination levels, indicating alternative mechanisms of deposition into the food web. [* Placed in genus *Rhinichthys* by some ichthyologists – Ed.]

RESUMEN

Cadenas tróficas y metales pesados en un elenco íctico del desierto: un análisis radiogénico y de isótopos estables del Arroyo Aravaipa, Arizona

La comunidad de peces del Arroyo Aravaipa en los municipios de Graham y Pinal, Arizona, está conformada por siete especies nativas, que incluyen especies amenazadas como *Meda fulgida* y *Tiaroga cobitis**, y pocas especies exóticas bien establecidas. Éste elenco íctico es considerado como el mejor de los últimos remanentes de peces de la fauna nativa en peligro de la cuenca del Río Gila. En este estudio se presenta una actualización de resultados referentes a: 1) la alta precisión del análisis isotópico de plomo (208Pb, 207Pb, y 206Pb), para determinar los niveles de contaminación de los peces e invertebrados; y 2) los análisis de isótopos estables de carbono ($\delta^{13}C\%$) y nitrógeno ($\delta^{15}N\%$), para determinar las interacciones tróficas entre los miembros de la comunidad y los mecanismos de bioacumulación. Encontramos que la principal fuente de acumulación de metales pesados y el mecanismo de transporte de contaminación es diferente a los que reportamos anteriormente. De manera adicional, se presentan análisis de distintas interacciones tróficas y mecanismos de acumulación dentro de la cadena trófica del Aravaipa. Específicamente, las larvas de insectos acuáticos, como odonatos y mosca de Dobson, contienen niveles mucho más altos de contaminación por plomo que los encontrados en los peces. Más aún, las especies de peces muestran variación en los niveles de contaminación por plomo, indicando mecanismos alternativos de deposición dentro de la cadena trófica. [* Colocada en el género *Rhinichthys* por algunos ictiólogos – Ed.]

Remington, Rachael K.

(University of Oklahoma, Zoology Department)

Are minnows (Cyprinidae) muddled in murky waters?: Evaluating the effects of turbidity on growth of three *Notropis* species

ABSTRACT

Anthropogenic disturbances, such as agriculture and dams, have influenced aquatic systems by changing the amount of suspended sediment (i.e., turbidity) in streams and rivers. Turbidity may have different short-term and long-term impacts on fishes, including altering spawning behavior, foraging success, predator vulnerability and growth rate. Although many aquatic habitats have relatively low levels of turbidity, several river systems have historically experienced extreme turbidity levels (e.g., Colorado River basin, Great Plains rivers). Hence, anthropogenic reductions in turbidity levels (e.g., via dams acting as sediment traps) may have negative effects on fishes adapted to naturally turbid environments. I investigated effects of turbidity on growth of three species of minnows (*Notropis bairdi*, *N. stramineus*, *N. boops*) that occur in environments with contrasting turbidity levels. Experiments were conducted during 60 days in outdoor artificial-stream mesocosms at University of Oklahoma Biological Station at Kingston. Each species was tested in 6 clear and 6 turbid (50-100 NTU) treatments. Fishes were individually marked with acrylic paint, measured and weighed. *Notropis bairdi* (a turbid-water species) and *N. stramineus* (a clear-to-intermediate turbid-water species) exhibited significantly higher levels of growth in turbid treatments than in clear treatments. However, *N. boops* (a clear-water species) did not grow well in either environment. Additionally, benthic invertebrates, zooplankton and algal growth were measured to quantify food availability. Levels of zooplankton were significantly higher in the *N. bairdi* and *N. stramineus* turbid-treatments than in clear water treatments. These results suggest that turbidity can enhance the growth of certain species through alteration of food resources. However, more research is necessary to uncover other potential mechanisms underlying this apparent enhancement (e.g., alteration of feeding behaviors). Understanding how fishes perform in turbid environments should help to uncover what influence, if any, changes in turbidity have in the decline of turbid-river faunas.

RESUMEN

Evaluando los efectos de la turbidez sobre el crecimiento de tres especies de *Notropis*: ¿Se encuentran confundidas las carpitas (Cyprinidae) en aguas turbias?

Los disturbios antropogénicos, como las prácticas de agricultura y presas, han influenciado a los sistemas acuáticos al cambiar la cantidad de materia suspendida (i.e., turbidez) en ríos y corrientes. La turbidez puede ejercer impactos distintos a corto y largo plazo sobre los peces, incluyendo la alteración de su conducta de des-

ove, éxito de forrajeo, vulnerabilidad a la depredación y en su tasa de crecimiento. Aunque muchos habitats acuáticos tienen niveles relativamente bajos de turbidez, varios sistemas de ríos han experimentado históricamente niveles de turbidez extremos (e.g., Río Colorado, los ríos de los Grandes Planicies [Great Plains]). De ahí que la reducción en los niveles de turbidez causada por cuestiones antropogénicas (e.g., a través de presas que actúan como trampas de sedimento) pueden tener efectos negativos sobre los peces adaptados a un medio ambiente naturalmente turbio. En este estudio se investigaron los efectos de la turbidez sobre el crecimiento de tres especies de carpitas (*Notropis bairdi*, *N. stramineus*, *N. boops*) que habitan en medios con niveles de turbidez contrastante. Se realizaron experimentos durante 60 días en un mesocosmos de una corriente artificial al aire libre en la Estación Biológica de la Universidad de Oklahoma en Kingston. Cada especie se sometió a 6 tratamientos en agua limpia y 6 en agua turbia (50-100 unidades de turbidez [NTU]). Los peces se pesaron, midieron y marcaron individualmente con pintura acrílica. *Notropis bairdi* (una especie de agua turbia) y *N. stramineus* (especie que habita en aguas que van de claras a turbidez intermedia) registraron niveles más altos de crecimiento en los tratamientos de agua turbia que en los de agua clara. Por su parte, *N. boops* (una especie de agua clara) no creció bien en ninguno de los tratamientos. Adicionalmente, se midieron los invertebrados bentónicos, zooplancton y el crecimiento algal para cuantificar la disponibilidad de alimento. Los niveles de zooplancton fueron significativamente mayores en el tratamiento de agua turbia y presencia de *N. bairdi* y *N. stramineus* que en los tratamientos con agua clara. Esos resultados sugieren que la turbidez puede fortalecer el crecimiento de ciertas especies a través de la alteración de los recursos alimenticios. Sin embargo, se requiere de más investigación para descubrir los mecanismos potenciales que enmascaran ese aparente fortalecimiento (e.g., alteración de conductas alimenticias). El entender la manera en que los peces se desarrollan en medios turbios ayudará a descubrir la influencia -- si es que hay alguna -- que tienen los cambios en la turbidez con relación a la disminución de las especies que habitan en ríos de agua turbia.

Robinson, Anthony^{*1}; Cordy, Gail²

(1-Arizona Game and Fish Department; 2-U.S. Geological Services)

Ecological condition of Arizona's streams

ABSTRACT

Arizona Game and Fish Department, in cooperation with U.S. Geological Services and University of Arizona, conducted stream surveys as part of the U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) Environmental Monitoring and Assessment Program-Western Pilot Surface Waters Project. The EPA used a probabilistic design to select sites throughout the western U.S.A., and to develop biological indicators and to conduct a large-scale assessment of the biological condition of regional streams. Sites were probabilistically selected from GIS-coverage of mapped streams (River Reach File 3, 1:1,000,000-scale digital line graph). Although this design worked well for most states, it worked poorly in Arizona, where approximately 81% of the sites were found to be non-target (most were not perennial, but some were canals, or permission to sample was not granted). At each target site, numerous measurements were made of response indicators (habitat, water chemistry, and periphyton, macroinvertebrate, and vertebrate assemblages) and stressor indicators (e.g., land use, habitat degradation).

In Arizona, 10% of the sites did not have any fishes. Nonnative fish species were more prevalent than native fishes; i.e., nonnatives were found in 75% of the streams, whereas natives were found in 65%. Species composition of fishes was dominated (>50%) by nonnative species in 43.6% of the streams, and by native species in 46.2%. With respect to number of individuals, nonnative fishes dominated at 53.8% of the streams, whereas natives dominated at 51.3%. Neither abundance of nonnative fishes nor proportion of individuals that are nonnatives, nor proportion of species that are nonnatives, nor native fish richness were related to overall human-caused riparian disturbance, or to grazing-related disturbance. Also, native fish richness was not correlated with nonnative fish richness ($P = 0.955$, $n = 39$), nor was native fish abundance correlated with nonnative fish abundance ($P = 0.227$, $n = 39$). The EPA developed aquatic vertebrate indices of biological integrity (IBI) for three major (aggregated) ecoregions in the West: Mountains, Xeric, and Plains streams (the latter not discussed here). Metrics in the Mountain IBI included proportions of: 1) aquatic vertebrate individuals that are alien; 2) aquatic vertebrate abundance in family Cyprinidae; 3) individuals that are "sensitive" and invertivore/piscivores; 4) species that are lithophilic; 5) species that are native, "sensitive," and long-lived; 6) individuals that are "sensitive" and rheophilic; and 7) all species that are "super-tolerant." Metrics in the Xeric IBI included: 1) alien vertebrate species richness; 2) proportion of vertebrate abundance in family Cyprinidae; 3) proportion of species that are "nontolerant" and invertivore/piscivores; 4) proportion of all individuals that are "sensitive" and rheophilic; 5) proportion of individuals that are "sensitive" spawners; 6) proportion of individuals that are "tolerant"; and 7) proportion of individuals that are native and migrators. Metrics were scaled and added together to create a multimetric score, which was then scaled to range from 0–100 (i.e., the IBI). The

distribution of IBI scores for reference sites (minimally disturbed sites sampled in addition to the probability sites) were used to establish threshold criteria to divide scores into good, fair, and poor categories. Based on the aquatic vertebrate IBI and thresholds set, 70% of Arizona's stream-miles are in poor condition, 14% in fair condition, and only 9% in good condition; for 7% there was no data, because they were fishless or not sampled. As expected, a greater proportion of Xeric streams are in poor condition compared to Mountain streams.

RESUMEN

Condición ecológica de las corrientes fluviales en Arizona

El Departamento de Caza y Pesca de Arizona, en colaboración con los Servicios Geológicos de Estados Unidos y la Universidad de Arizona, realizaron prospecciones en corrientes fluviales como parte de las actividades del Programa de Monitoreo y Evaluación de Medioambiente-Proyecto Piloto de Aguas Superficiales del Oeste del Instituto de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés). La EPA utilizó un diseño probabilístico para seleccionar los sitios de muestreo en la parte oeste de Estados Unidos y así definir indicadores biológicos para llevar a cabo una evaluación a gran escala de las condiciones biológicas de las corrientes fluviales regionales. Los lugares fueron seleccionados con base en probabilística, escogidos de una cobertura GIS con corrientes fluviales mapeadas (Archivo "River Reach" 3, gráfica de línea digital a escala 1:1,000,000). Este diseño funcionó bien para la mayoría de los estados donde se hizo la prospección excepto en Arizona, donde aproximadamente el 81% de los lugares no se consideraron blanco de estudio (ya que la mayoría fueron flujos transitorios, si bien algunos eran canales, y en otros no se obtuvo permiso para muestrear). En cada lugar que se marcó como objetivo de estudio se tomaron numerosas mediciones de posibles indicadores de respuesta (hábitat, química del agua, la comunidad de microorganismos y detrito orgánico cubriendo los objetos sumergidos (periphyton), y los grupos de macroinvertebrados y vertebrados), así como indicadores de estrés (e.g., uso de la tierra; degradación del hábitat).

En Arizona, el 10% de los sitios escogidos no tenían peces. Las especies de peces no-nativos fueron más dominantes que las nativas: i.e., se encontró que las no-nativas estuvieron presentes en un 75% de las corrientes, mientras que las nativas se observaron en 65%. En el 43.6% de las corrientes muestreadas, la composición de especies de peces estuvo dominada (más del 50%) por las no-nativas, mientras que el registro para las nativas fue de un 46.2%. Con respecto al número de individuos, los peces no-nativos dominaron en el 53.8% de las corrientes, y las no-nativas en el 51.3% de las corrientes. No se encontró relación entre los disturbios riparios ocasionados por actividades humanas o disturbios causados por pastizales para ganado, ni con la abundancia de especies no-nativas, ni con la proporción de individuos de especies no-nativas, ni con la proporción de especies no-nativas, ni tampoco con la riqueza de especies nativas. Tampoco se encontró correlación entre la riqueza de especies nativas y la riqueza de especies no-nativas ($P = 0.955$, $n = 39$); no hubo correlación entre la abundancia de especies nativas y no-nativas ($P = 0.227$, $n = 39$). La EPA desarrolló Índices de Integridad Biológica (IBI, por sus siglas en inglés) para vertebrados acuáticos, para tres de las ecoregiones principales (agregadas) en el Oeste: [corrientes de] Sierras/Cordilleras (S/C), Regiones Áridas (RA), y las Grandes Planicies (no se discute aquí sobre ésta última ecoregión). Las mediciones de IBI en las S/C incluyeron las proporciones de: 1) individuos vertebrados acuáticos que son exóticos; 2) abundancia de vertebrados acuáticos de la familia Cyprinidae; 3) organismos que son "sensibles" y que consumen invertebrados o peces; 4) especies que son litofílicas; 5) especies que son nativas, "sensibles" y de larga vida; 6) organismos que son "sensibles" y reofílicos; y 7) todas las especies que son "supertolerantes". Las mediciones IBI en las RA incluyeron: 1) riqueza de especies de vertebrados exóticos; 2) proporción de abundancia de vertebrados de la familia Cyprinidae; 3) proporción de las especies "no tolerantes" y que consumen invertebrados o peces; 4) proporción de todos los organismos que son "sensibles" y reofílicos; 5) proporción de organismos que son desovadores "sensibles"; 6) proporción de organismos "tolerantes"; y 7) proporción de individuos que son nativos y migratorios. Las mediciones fueron escaladas y sumadas para tener un marcador multimétrico, el cual posteriormente se colocó en una escala de 0–100 (i.e., el IBI). Las distribuciones de los marcadores de los IBI para los sitios de referencia (sitios con mínimo disturbio muestreados aparte de los sitios probabilísticas escogidos) se usaron para establecer un umbral de criterios y definir una gradación en categorías de bueno, aceptable y pobre. Con base en los IBI para vertebrados acuáticos y el umbral de criterios, el 70% de las millas de corrientes fluviales en Arizona se encuentran en la categoría de pobre, el 14% en condiciones aceptables, y sólo el 9% en buena condición; no hubo datos para el 7%, porque no había peces o no se muestrearon. Como se esperaba, una proporción más grande de las corrientes en las RA estuvieron en condición pobre comparadas a las de la ecoregión S/C.

Robinson, Anthony T.*; Fulmer, James

(Arizona Game and Fish Department)

Aquatic vegetation surveys of Arizona's lakes and ponds

ABSTRACT

Invasive aquatic plants can out-compete native vegetation and form large continuous monocultures which can obstruct angler and recreational use, stunt fish growth, and negatively impact water quality. Several such invasives have been identified in Arizona, but no overall state survey of their distributions has been conducted. Our study was initiated, in part, to address this information gap. We are surveying aquatic plants in a subset of the 363 lakes and ponds in Arizona. At minimum, we will sample at least one lake or pond from each U. S. Geological Survey-designated watershed (8-digit Hydrologic Unit Code, HUC) that has such a body of water containing one or more sport fishes and not on tribal lands. Forty-eight of the 84 HUCs in Arizona contain lakes or ponds with sport fishes, and 41 of the 48 are on non-tribal lands. Surveys were conducted during 2004 and 2005, and final surveys will be done during 2006. At each lake, plants are sampled at 100 points along either 5 (shallow lake) or 10 (deep lake) transects. A rake with a 3-m-long extendable handle is lowered to the bottom, rotated 360 degrees, and pulled back to the surface. All plants tangled in the rake are identified to species, and specimens of each are prepared for identification confirmation by a university-affiliated botanist. To date, the vast majority of species collected are natives; few invasives have been identified. Eurasian water-milfoil, *Myriophyllum spicatum*, is the most widespread invasive in Arizona, although its identification is problematic because of overlap in characteristics with northern water-milfoil, *M. sibiricum*, with which it hybridizes. Another non-indigenous species, showing a more a limited distribution, is curly pondweed, *Potamogeton crispus*. Several other invasives (e.g., giant salvinia, *Salvinia molesta*, hydrilla, *Hydrilla verticillata*, water hyacinth, *Eichhornia crassipes*) reported from the state have not been found in our surveys.

RESUMEN

Prospecciones de vegetación acuática en estanques y lagos de Arizona

Las plantas acuáticas invasoras pueden expulsar por competencia a plantas acuáticas nativas y formar grandes monocultivos continuos que pueden obstruir la pesca deportiva y la diversión, limitar el crecimiento de los peces y ejercer impactos negativos en la calidad del agua. Varias de esas especies invasoras han sido ya identificadas en Arizona, pero no se han hecho estudios sobre su distribución a nivel estatal. El presente estudio se inició en parte para cubrir esa carencia de información; se están registrando las plantas acuáticas presentes en un subgrupo de 363 lagos y estanques de Arizona. Por lo menos se muestrearán un lago o estanque de cada cuenca hidrológica designada por la Campaña Geológica de Estados Unidos (8-dígitos de la Unidad del Código Hidrológico, HUC, por sus siglas en inglés) que tenga un cuerpo de agua con una o más especies de pesca deportiva y que no se encuentre en terrenos tribales. Cuarenta y ocho de los 84 HUC en Arizona tienen lagos o estanques con peces para pesca deportiva, y 41 de los 48 están fuera de terrenos tribales. Las prospecciones se efectuaron durante 2004 y 2005, y las prospecciones finales se harán durante 2006. En cada lago, las plantas se muestrean en 100 puntos a lo largo de 5 transectos – cuando el lago es somero -- o 10 transectos – cuando el lago es profundo. Un rastrillo con mango expandible de 3m de largo se mete hasta el fondo, se rota 360 grados, y se jala a la superficie. Se identifican las especies de todas las plantas que se quedan enredadas en el rastrillo, y se colecta un ejemplar de cada una para confirmar la identificación en laboratorio por un botánico experto. Hasta hoy, la vasta mayoría de las especies han sido nativas; se han identificado pocas especies invasoras. La filigrana mayor acuática euroasiática, *Myriophyllum spicatum*, es la especie invasora con la distribución más extendida en Arizona, aunque su identificación es difícil porque algunas de sus características se sobreponen con la filigrana mayor acuática nortea, *M. sibiricum*, con la cual se hibridiza. Otra de las especies no originarias que muestra una distribución más limitada es la hierba rizo de agua, *Potamogeton crispus*. Otras invasoras que se han reportado para Arizona no han sido encontradas en nuestras campañas (e.g., salvinia gigante, *Salvinia molesta*, hidrila, *Hydrilla verticillata*, jacinto acuático, *Eichhornia crassipes*).

Rodríguez-Romero, Faustino

(Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología)

The genus *Ictalurus* in México and its biotechnological potential

ABSTRACT

The catfish family Ictaluridae consists of seven genera and 47 species. The genus *Ictalurus* in Mexico is represented by species that are very poorly studied and that may be genetic reservoirs of interest for increased

utilization of this resource. The North American distribution of the group is closely tied to hydrography. The principal commercially exploited species is channel catfish, *I. punctatus*, whose populations appear to be characterized by a high degree of genetic variability, possibly from genetic exchanges favored by the hydrological systems supporting the wild type. Although *I. punctatus* is the catfish most exploited due to its characteristics of resistance, adaptability, and food conversion (all highly positive for farming), it is possible to obtain a stable hybrid by crossing it with blue catfish, *I. furcatus*, a species offering even better advantages. In Mexico, there are other hybridization possibilities with additional species, such as Yaqui catfish, *I. pricei*, and “Chihuahua catfish,” *I. sp.*, as well as additional species from central and southern parts of the country. The potential benefits for Mexican fish farming as well as for the conservation of the genus should be evaluated, given that its species may present attractive market characteristics.

RESUMEN

El género *Ictalurus* en México y su potencial biotecnológico

Los bagres de la familia Ictaluridae se encuentran conformadas por siete géneros y 47 especies. El género *Ictalurus* en México está representado por especies muy poco estudiadas y que pueden ser reservorios genéticos de interés para el mejor aprovechamiento de este recurso. La distribución del grupo en Norteamérica está estrechamente vinculada a la hidrografía. La principal especie que se explota con fines comerciales es bagre de canal, *I. punctatus*, cuyas poblaciones parecen estar caracterizadas por una alta variabilidad genética, posiblemente por el intercambio de genes favorecido por los sistemas hidrológicos en donde se le encuentra en forma silvestre. Aún cuando *I. punctatus* es el bagre más explotado por sus características de resistencia, adaptabilidad, y conversión del alimento (todas altamente positivas para la piscicultura), se ha demostrado que es posible obtener un híbrido estable por la cruce de *I. punctatus* con bagre azul, *I. furcatus*, el cual ofrece aún mayores ventajas. En México, existen posibilidades de hibridación con otras especies, como bagre yaqui, *I. pricei*, y “bagre de Chihuahua”, *I. sp.*, más otras especies del centro y sur del país. Es recomendable evaluar el beneficio potencial para la piscicultura mexicana y para la conservación de este género, dado que sus especies pueden presentar características atractivas para el mercado.

Ruiz-Campos, Gorgonio¹; Camarena-Rosales, F.¹; Varela-Romero, Alejandro^{*2}

(1-Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias, Ensenada; 2-Universidad de Sonora, DICTUS, Hermosillo)

Northwestern Mexico Area Report: Ichthyofaunal evaluation of the Río San Luis and Río Las Pocitas basins, Baja California Sur, Mexico

ABSTRACT

The San Luis and Las Pocitas drainage basins were surveyed for fishes during two expeditions in 2005. Sampling was done at sites where the endangered Baja California killifish, *Fundulus lima*, had been recorded, and at other sites in these basins. Nine fish species were recorded for the entire study area: one vicarious (the native killifish), six peripherals (mountain mullet, *Agonostomus monticola*, striped mullet, *Mugil cephalus*, Pacific sleeper, *Gobiomorus maculatus*, Pacific fat sleeper, *Dormitator latifrons*, spotted sleeper, *Eleotris picta*, river goby, *Awaous banana*), and two exotics (guppy, *Poecilia reticulata*, redbelly tilapia, *Tilapia cf. zillii*). At two sites of the Río San Luis (Mission San Luis Gonzaga and Rancho Las Cuedas), we confirmed the extirpation of the native killifish due to competitive exclusion by the exotic tilapia. On the Río Las Pocitas, the southernmost drainage in the distribution of the killifish, eight species were recorded (all of the above except the tilapia), including one individual of the killifish (at Rancho El Caracol) and a gravid female of mountain mullet. This collection of mountain mullet establishes that the species is reproducing in inland waters of the Baja California peninsula. The endemic peninsular clingfish, *Gobiesox juniperoserrai*, was not found at its type locality.

RESUMEN

Informe del Área Noroeste de México: Evaluación de la ictiofauna del las cuencas de los ríos San Luis y Las Pocitas, Baja California Sur, México

En 2005, se efectuaron dos campañas de prospección para peces en las cuencas de los ríos San Luis y Las Pocitas. Los muestreos se realizaron en los lugares donde se ha registrado la presencia de la especie en peligro de sardinilla peninsular, *Fundulus lima*, así como en otros sitios de las cuencas. Se registraron nueve especies de peces en toda el área de estudio: una vicaria (la sardinilla nativa), seis periferales (trucha de tierra caliente,

Agonostomus monticola, lisa rayada, *Mugil cephalus*, dormilón manchado, *Gobiomorus maculatus*, puyeki, *Dormitator latifrons*, guavina manchada, *Eleotris picta*, gobio de río, *Awaous banana*, más dos exóticas (gupi, *Poecilia reticulata*, tilapia panzaroja, *Tilapia* cf. *zillii*). En dos sitios del Río San Luis (Misión San Luis Gonzaga y Rancho Las Cuedas), comprobamos la extirpación de la sardinilla nativa debido a exclusión por competencia con la tilapia exótica. En el Río Las Pocitas, que es la localidad más al sur de distribución de la sardinilla, se registraron ocho especies (todas las de arriba excepto la tilapia), incluyendo un solo individuo de la sardinilla (en el Rancho El Caracol) y una hembra grávida de trucha de tierra caliente. Esta colección de trucha de tierra caliente establece que la especie se está reproduciendo en aguas interiores de la península de Baja California. La chupapiedra endémica, cucharita peninsular, *Gobiesox juniperoserrai*, no se encontró en su localidad tipo.

Schade, Charles; Bonar, Scott A.*

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

Presence and abundance of nonnative fish species in streams of the American West

ABSTRACT

Understanding the role of nonnative species in an ecosystem is based on both the distribution and impact of those species. We used Environmental Protection Agency (EPA) Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP) data from 689 sites in 12 western states to evaluate environmental, anthropogenic, and biological factors related to distribution and relative abundance of introduced fishes in streams of the American West. This represents one of the largest standardized fish and habitat data collection efforts undertaken in the western United States. Nonnative fishes were found in 50.1% km of fish-bearing streams in the West. The most widely distributed species were salmonids, common carp, *Cyprinus carpio*, and centrarchids. Distribution of nonnative fishes was highest in the interior states, including Colorado, Montana, Arizona and Utah, and lowest in streams of the Pacific Northwest. We found no clear relationship between anthropogenic disturbance of habitat and the distribution and relative abundance of nonnative species. Nonnative fishes have significant impact on aquatic communities and are much more prevalent across the West than stream habitat degradation. Without de-emphasizing the effects of habitat degradation on native aquatic communities, our data suggest that reducing effects of nonnative fishes should be of equal if not greater importance.

RESUMEN

Presencia y abundancia de especies de peces no-nativos en corrientes fluviales del oeste americano (Estados Unidos)

La comprensión del papel que ejercen las especies no-nativas en un ecosistema está basada en la distribución e impacto de esas especies. Con el objetivo de evaluar los factores antropogénicos, medioambientales y biológicos con relación a la distribución y abundancia relativa de las especies de peces introducidas en las corrientes de ríos del oeste americano, se utilizaron los datos del Programa de Monitoreo y Evaluación Ambiental (EMAP, por sus siglas en inglés) de la Institución de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) pertenecientes a 689 localidades en 12 estados del oeste. Esto representa un esfuerzo nunca antes realizado en el oeste de Estados Unidos, obteniendo una de las colecciones más grandes de datos con información estandarizada para peces y hábitat. Se encontraron peces no-nativos en el 50.1% de los kilómetros abarcados por sistemas fluviales que albergan peces en el oeste. Las especies más ampliamente distribuidas fueron varios salmónidos, la carpa común, *Cyprinus carpio*, y varios centráridos. La distribución de peces no-nativos fue mayor en los estados del interior, como Colorado, Montana, Arizona y Utah, y menor en los sistemas del Pacífico noroeste. No se encontró una relación clara entre el disturbio antropogénico del hábitat y la distribución y abundancia relativa de especies no-nativas. Los peces no-nativos tienen un impacto significativo sobre las comunidades acuáticas y prevalecen mucho más que la degradación del hábitat en los sistemas fluviales del oeste. Sin minimizar los efectos de la degradación del hábitat en comunidades acuáticas nativas, nuestros datos sugieren que reducir los efectos de los peces no-nativos debería ser de igual o de mayor importancia.

Schonhuth, Susana I.^{*1}; Doadrio, Ignacio²; Mayden, Richard L.¹

(1-Saint Louis University, Department of Biology, Missouri; 2-Museo Nacional de Ciencias Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Madrid)

Evolution and biogeographical histories of central and southern Mexican cyprinids

ABSTRACT

Phylogenetic relationships among southern and central Mexican cyprinids of the genera *Notropis*, *Algansea*, *Dionda* and *Cyprinella* were inferred from cytochrome-b gene. Collections covered both Atlantic and Pacific slopes. Phylogenetic trees were recovered using maximum parsimony, minimum evolution, and Bayesian inference methods. Five clades were resolved, showing species of *Dionda* as not monophyletic. One clade includes southern and central Mexican *Notropis* (plus *Yuriria*). A second clade includes southern species of *Dionda* plus *Codoma*. A third clade includes specimens of *Cyprinella*. A fourth clade includes species of *Algansea* closely related to the “monotypic” genus *Agosia*. The fifth clade includes northern species of *Dionda*.

Understanding phylogenetic relationships of primary freshwater fishes such as cyprinids may lend support to certain geological hypotheses proposed for southern and central regions of Mexico that have complex geological histories. Our findings of a monophyletic clade including central and southern Mexican *Notropis* suggest a single colonization event in time for this group. The age of the major lineages of this clade has been tentatively estimated by molecular clock (1.52% per my) and geological dating. The evolution of Mexican *Notropis* was deeply marked by the complex geology and diverse topography of this region. Molecular data support speciation events during the Middle Miocene, contemporaneous with the elevation of the Mesa (Plateau) Central of Mexico. These uplift events caused the detachment of two major Pacific slope drainages (Balsas and Atoyac) from the Mexican Plateau. There is also evidence for stream-capture events, one during the Pliocene, involving the Atoyac and Balsas drainages, and others during the Pleistocene, affecting Atoyac-Balsas-Papaloapan headwaters in the Mixteca region, and Pánuco-Lerma headwaters in central Mexico.

RESUMEN

Evolución e historias biogeográficas de los ciprínidos en la parte sur y centro de México

Se infirió sobre las relaciones filogenéticas entre los ciprínidos del sur y centro de México que pertenecen a los géneros *Notropis*, *Algansea*, *Dionda* y *Cyprinella*, a partir del gene citocromo-b. Se trabajó con material de ambas costas, la del Atlántico y la del Pacífico. Los árboles filogenéticos fueron recuperados usando los métodos de máxima parsimonia, mínima evolución, e inferencia Bayesiana. Se resolvieron cinco clados, que mostraron que las especies de *Dionda* no son monofiléticas. Uno de los clados incluye a *Notropis* (más *Yuriria*) del sur y centro de México. Un segundo clado incluye a las especies sureñas de *Dionda* más *Codoma*. Un tercer clado incluye especímenes de *Cyprinella*. El cuarto clado incluye especies de *Algansea*, que están cercanamente relacionadas al género “monotípico” *Agosia*. El quinto y último clado incluye a las especies norteñas de *Dionda*.

El comprender las relaciones filogenéticas de peces primarios dulceacuícolas como los ciprínidos puede proporcionar soporte a ciertas hipótesis geológicas que han sido propuestas para las áreas central y sur de México con historias geológicas complejas. El haber encontrado un clado monofilético para *Notropis* del sur y centro de México, sugiere un evento único de colonización en el tiempo para este grupo. La edad de los principales linajes de este clado se estimó de manera tentativa por reloj molecular (1.52% por alrededor de un millón de años) y fechados geológicos. La evolución de las especies mexicanas de *Notropis* estuvo fuertemente afectada por el complejo geológico y la diversa topografía de la región. Los datos moleculares apoyan eventos de especiación durante el Mioceno Medio, contemporáneos con la elevación de la meseta central de México. Estos fenómenos de levantamiento ocasionaron el desprendimiento de dos afluentes principales de la pendiente del Pacífico (Balsas y Atoyac) en la meseta central. También hay evidencias de eventos de capturas entre corrientes, una durante el Plioceno que involucró a los afluentes del Balsas y de Atoyac, y otros durante el Pleistoceno, que afectaron a las fuentes de las cuencas del Atoyac-Balsas-Papaloapan en la región Mixteca, y los orígenes de la cuenca Pánuco-Lerma en la parte central de México.

Schooley, Jason D.*; Marsh, Paul C.; Kesner, Brian R.; Lee, James C.; Thornbrugh, Darren J.

(Arizona State University, School of Life Sciences, Tempe)

Survival of razorback sucker stocked to the lower Colorado River (Parker to Laguna dams): perspective on historic and present recovery efforts

ABSTRACT

Razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, has been actively stocked (millions of fish) to the lower Colorado River basin since the 1970s, but with low to undetectable long-term survival. A small repatriated population exists between Parker and Laguna dams which is maintained by regular stockings to this reach of river, its backwaters, and impoundments. Recent stockings resulted in higher concentrations of the species near the stocking site, but older, adult fish remain absent from the catch. This may be due to dispersal, mortality, or both; rendering stocked fish undetectable approximately two years afterward. This is in contrast to data from Lake Mohave where fish stocked as early as 1992 are captured annually. It is possible that the lower river presents a different suite of mortality risks and is therefore a less hospitable place for repatriates, resulting in a considerably lower survival rate. The 30-year lower-basin stocking history for razorback sucker is reviewed, and results of Parker to Laguna dams monitoring surveys, 2003 to present, are updated, including hypotheses regarding potential mortality factors.

RESUMEN

Sobrevivencia de organismos sembrados de matalote jorobado, en la parte baja del Río Colorado (de la Presa Parker a la Presa Laguna): una perspectiva de los esfuerzos de recuperación históricos y presentes

Desde 1970, el matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, ha sido sembrado activamente (en millones de peces) en la parte baja de la cuenca del Río Colorado, aunque con una sobrevivencia a largo plazo baja o indetectable. Una pequeña población repatriada se encuentra entre las presas Parker y Laguna, la cual se sostiene por medio de siembras sistemáticas en esta sección del río, en sus remansos y áreas de aguas estancadas. Las siembras recientes produjeron altas concentraciones de la especie cerca al lugar de siembra, pero los adultos viejos siguen sin aparecer en las capturas. Esto podría ser debido a la dispersión, a la mortalidad o a causa de ambas; haciendo que los peces sembrados sean indetectables aproximadamente en los dos años posteriores a la siembra. Lo anterior es contrario a los datos provenientes del Lago Mohave donde varios adultos (sembrados desde 1992) se capturan anualmente. Es posible que la parte baja del río presente una distinta gama de riesgos de mortalidad y, por lo tanto, es un lugar menos hospitalario para organismos repatriados, dando como resultado una tasa de sobrevivencia considerablemente más baja. Se revisa la historia de siembra de matalote jorobado de más de 30 años en la cuenca baja, y se actualizan los resultados de las prospecciones de monitoreo del año 2003 a la fecha entre las presas Parker y Laguna, incluyendo las hipótesis con relación a los factores potenciales de mortalidad.

Shaul, Anita E.

(Nevada Department of Wildlife)

Freshwater mussels in western North America and their close ties to desert fishes

ABSTRACT

Freshwater mussels, order Unionoida, are one of the most endangered groups of animals, and have become a symbol for the diversity and conservation of North America's rivers. Of the nearly 300 North American species, 35 have gone extinct during the last 100 years. Nearly 25% are listed as endangered or threatened under the United States Endangered Species Act, and 75% are listed as endangered, threatened, or of special concern at the state level. This survival predicament of native mussels is a result of continent-wide degradation of aquatic ecosystems, and represents the larger loss of our native freshwater faunas. The American West shows very low diversity compared to the 290 species occurring in the eastern two-thirds of the continent. Only seven native freshwater mussel species are known to occur west of the continental divide, and little information is available on their distributions, life histories and statuses. One thing known is that the life cycle is dependent on an intermediate host, the vast majority being fishes. Western American freshwater mussels species are discussed, including habitats, ecosystem roles, known intermediate hosts, and conservation. A recently published

western American field guide is provided as a resource for Desert Fishes Council members and others to contribute their sightings and information on hosts to this effort.

RESUMEN

Mejillones dulceacuícolas en el oeste de Norteamérica y sus vínculos cercanos a peces del desierto

Los mejillones de agua dulce, del Orden Unionoida, son uno de los grupos animales que se encuentran en mayor peligro, y se han convertido en un símbolo para la diversidad y conservación de los ríos de Norteamérica. De las casi 300 especies norteamericanas, 35 se han extinguido en los últimos 100 años. Casi el 25% están en la lista de especies en peligro o amenazadas dentro del Acta de Especies en Peligro de Estados Unidos y, a nivel estatal, el 75% se encuentran en las listas de especies en peligro, amenazadas o de interés especial. Este predicamento de sobrevivencia de estas especies nativas de mejillones es el resultado de la degradación de los ecosistemas acuáticos en todo el continente, y representa la pérdida más grande de nuestras faunas nativas de agua dulce. El oeste americano registra una diversidad muy baja comparada a las 290 especies que ocurren en dos tercios de la porción este en el continente. Se conocen sólo siete especies nativas de mejillones de agua dulce que habitan al oeste de la división continental, de las cuales se tiene poca información disponible acerca de su distribución, ciclos de vida y estatus. Algo que sí se conoce, es que el ciclo de vida depende de un hospedero intermedio, cuya mayoría son peces. Se discute acerca de las especies de mejillones de agua dulce en el oeste americano incluyendo habitats, su función en el ecosistema, sus hospederos intermedios conocidos, y sobre su conservación. Se pone a disposición de los miembros del Consejo de Peces del Desierto y demás personas interesadas, la publicación reciente de una guía de campo, como una herramienta de colaboración a este esfuerzo de ubicación de las especies de mejillones e información sobre hospederos.

Sheller, Francis J.¹; Fagan, William F.¹; Unmack, Peter J.^{*2}

(1-Department of Biology, University of Maryland; 2-University of Oklahoma Biological Station)

Analyzing translocation success from sporadic monitoring data using survival analysis: lessons from the Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*

ABSTRACT

Translocation, the intentional release of captive-propagated and/or wild-caught animals into the wild in the attempt to establish, reestablish, or augment a population, is one of the most commonly used approaches to species conservation. Despite frequent use and prominence in many species recovery plans, translocations have demonstrated limited success in the creation of sustainable populations. To improve the effectiveness of translocation efforts, it is essential to identify what differentiates translocations that succeed from those that fail. This study analyzed a unique database consisting of records for 148 translocations of the endangered Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*, to identify characteristics associated with the translocated populations and stocking environments that have significantly influenced translocation success. Using records from the United States Fish and Wildlife Service and the Arizona Game and Fish Department, we quantified translocation success as the “persistence time” of the translocated populations and analyzed the resulting dataset using survival analysis. We found that several factors, including the season in which the fish were translocated, the habitat type of the translocation site, and the genetic origin of the fish stocked significantly affected persistence times of the translocated populations. For the Gila topminnow, our findings suggest that future translocations should: 1) be undertaken in late summer or fall (not early summer); 2) occur in pond-like habitats (not streams, wells, or tanks); and 3) utilize individuals from genetic lineages other than those from Monkey Spring, Arizona. With regard to the general practice of translocation as a conservation technique, our results imply that particular factors associated with stocking, the population stocked, and the site of translocation can significantly affect the persistence of translocated populations, and thus increase the probability of translocation success.

RESUMEN

Análisis de éxito de traslocación utilizando datos de muestreos esporádicos en análisis de sobrevivencia: lecciones del guatopote de Sonora, *Poeciliopsis occidentalis*

La traslocación de animales sean de cautiverio o silvestres, por medio de su liberación intencional al medio natural, con el objetivo de reestablecer o aumentar una población, es una de las actividades más comúnmente usadas para la conservación de las especies. A pesar del uso frecuente en muchos planes de recuperación de especies, el método de traslocación ha demostrado un éxito limitado en la creación de poblaciones sustentables.

Para mejorar la eficacia de los esfuerzos de traslocación, es esencial identificar lo que diferencia a las traslocaciones exitosas de aquellas que fallan. En este estudio, se analizó una base única de datos con 148 movimientos de traslocación de la especie en peligro de guatopote de Sonora, *Poeciliopsis occidentalis*, con la finalidad de identificar características asociadas a las poblaciones traslocadas y ambientes de siembra que han tenido una influencia significativa en el éxito de tales movimientos. Con los registros del Servicio de Peces y Vida Silvestre de Estados Unidos y los del Departamento de Caza y Pesca de Arizona, se cuantificó el éxito de traslocación como “el tiempo de persistencia” de las poblaciones que se trasladaron y se analizó el grupo resultante de datos por medio de análisis de sobrevivencia. Se encontró que varios factores, entre ellos la estación del año en la que los peces eran trasladados, el tipo de hábitat del lugar al que eran llevados, y el origen genético de los peces sembrados afectaron significativamente los tiempos de persistencia de las poblaciones traslocadas. En particular, encontramos que para el guatopote de Sonora, los resultados sugieren que las futuras traslocaciones deberían: 1) realizarse a fines del verano o en otoño (no al principio del verano); 2) utilizarse habitats tipo estanques (no en afluentes abiertos, pozos de agua o tanques); y 3) utilizarse organismos de linaje genético diferentes a los del Manantial Monkey, Arizona. Con respecto a la práctica general de la traslocación como técnica de conservación, nuestros resultados implican que algunos factores particulares asociados a la siembra, la población sembrada y el sitio de traslado pueden afectar significativamente la persistencia de las poblaciones trasladadas, e incrementar la probabilidad del éxito de traslocación.

Snyder, Darrel E.; Bestgen, Kevin R. *; Seal, Sean C.

(Larval Fish Laboratory, Dept. of Fishery and Wildlife Biology, Colorado State University)

Native cypriniform larvae of the Gila River basin

ABSTRACT

Use of collections of fish larvae and young-of-the-year juveniles to help document fish spawning sites and seasons, and to assess larval production, transport, distribution, nursery habitat, survival, and other aspects of early life history, requires diagnostic criteria to accurately distinguish target species from similarly appearing taxa in the waters sampled. To facilitate identification of larvae and early juveniles of most native cypriniforms in the Gila River basin, developmental series of reared and wild-collected desert sucker, *Catostomus clarkii*, Sonora sucker, *C. insignis*, longfin dace, *Agosia chrysogaster*, spikedace, *Meda fugida*, and loach minnow, *Rhinichthys cobitis**, were illustrated and described in order to detail differences in morphology, meristics, pigmentation, and size relative to developmental states. Comparable illustrations and data were extracted mostly from existing descriptions of flannelmouth sucker, *C. latipinnis*, razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, bonetail, *Gila elegans*, roundtail chub, *G. robusta*, Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, speckled dace, *R. osculus*, and from the non-native cyprinids, common carp, *Cyprinus carpio*, red shiner, *Cyprinella lutrensis*, and fathead minnow, *Pimephales promelas*. Results are documented in a 2005 report to the U. S. Bureau of Reclamation, Phoenix, Arizona. This work expands on the earlier work of Winn and Miller (1954) and provides detailed descriptive species accounts, comparative summaries, and computer-interactive keys to the cyprinids and catostomids treated, and all species at the family level. The keys are flexible, and much easier to prepare, update, and expand than are traditional keys. Among other features, users can limit consideration to only likely candidate species, can have available characters listed in the most diagnostic order for remaining candidates, and select from that list of characters in any desired sequence, thus bypassing those that are unfamiliar, difficult to assess, or based on structures that are damaged or missing. This is the second such application to fish larvae, and the first for most of the native fish assemblage, in a major drainage basin. [* Placed in the monotypic genus *Tiaroga* by some ichthyologists – Ed.]

RESUMEN

Larvas de cipriniformes nativos de la cuenca del Río Gila

La utilización de colecciones de larvas de peces y juveniles del año para documentar los lugares y estaciones de desove, para realizar evaluaciones de producción larvaria, transporte, distribución, hábitat de crianza, sobrevivencia y otros aspectos del ciclo de vida temprana, requiere criterios de diagnóstico para poder distinguir con precisión las especies objetivo de taxas aparentemente similares en los sitios de muestreo. Para facilitar la identificación de larvas y estadios juveniles tempranos de la mayoría de los cipriniformes nativos de la cuenca del Río Gila, se ilustraron y describieron las diferencias a detalle en morfología, merísticas, pigmentación, y tamaño relativo de las etapas de desarrollo. Las especies de las que se obtuvieron las series de desarrollo fueron ejemplares de cultivo o capturados en el medio silvestre de: matalote del desierto, *Catostomus clarkii*, matalote de Sonora, *C. insignis*, pupo panzaverde, *Agosia chrysogaster*, carpita aguda, *Meda fugida*, y carpita locha, *Rhinichthys cobitis**. Para las siguientes especies se tomaron ilustraciones comparativas y datos en

su mayoría de descripciones ya existentes: matalote boca de franela, *C. latipinnis*, matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, carpa elegante, *Gila elegans*, carpa cola redonda, *G. robusta*, carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, carpita pinta, *R. osculus*; y de los ciprinidos no-nativos, carpa común, *Cyprinus carpio*, carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, y carpita cabezona, *Pimephales promelas*. Los resultados se encuentran en un documento del año 2005, entregado a la Oficina de Reclamación de Estados Unidos, en Phoenix, Arizona. Este trabajo abarca desde los primeros trabajos similares realizados por Winn and Miller (1954), y proporciona información descriptiva detallada de especies, resúmenes comparativos y claves interactivas computarizadas para dichas especies de ciprinidos y catostómidos, y para todas las especies a nivel de familia. Estas claves son flexibles, mucho más fáciles de preparar, actualizar, y extender que las claves tradicionales. Entre otras características, los usuarios pueden limitar su consideración a especies candidatas probables, pueden tener caracteres disponibles listados en el orden más diagnóstico para candidatas remanentes y seleccionar de esa lista de caracteres y en la secuencia que se desee, y así ir pasando aquellas que no son familiares, difíciles de evaluar, o basadas en estructuras que están dañadas o que las hayan perdido. Esta es la segunda aproximación de su tipo para larvas de peces y la primera para la mayor parte del elenco de peces en una cuenca de río principal. [* Colocada en el género monotípico *Tiaroga* por algunos ictiólogos – Ed.]

Sponholtz, Pamela^{*1}; Voeltz, Jeremy²; Mitchell, Don²; Simms, Jeff³; Knowles, Glen¹; Carter, Codey⁴; Propst, David⁵; Bonar, Scott⁶; Benedict, Chuck; Blasius, Heidi; Clark, Andy; Foster, Dean; Hedwall, Shaula; Jacks, Stewart; Minckley, Chuck; Reinthal, Peter; Rinne, John; Robinson, Tony; Stone, Dennis; Sorensen, Roger; Ward, David; Weedman, David

(1-U.S. Fish and Wildlife Service; 2-Arizona Game and Fish Department; 3-Bureau of Land Management; 4-U.S. Forest Service, Rocky Mountain Research Station; 5-New Mexico Department of Game and Fish; 6-University of Arizona Cooperative Fish and Wildlife Research Unit)

Lower Colorado River Area Report, November 2004-2005

ABSTRACT

Despite regional challenges brought on by climatic events such as drought, wild-fires, and floods, native fish conservation activities progressed during the past year within an environment of cooperation between agencies and individuals. However, these efforts do not appear to have forestalled the range-wide declines of many aquatic species. In July 2005, the U.S. Fish and Wildlife Service published a positive 90-day finding on a petition to list a distinct population segment of roundtail chub, *Gila robusta*, in the lower Colorado River drainage, and to list headwater chub, *G. nigra*, as endangered. Building on a conservation agreement signed by Arizona, Colorado, Nevada, New Mexico, Utah, and Wyoming for those two species of chubs, a range-wide draft conservation strategy was completed during 2005 for flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, and bluehead sucker, *C. discobolus*. Arizona Game and Fish Department continued work on a state-wide conservation agreement and strategy that includes roundtail chub and headwater chub, as well as flannelmouth sucker, bluehead sucker, Zuni bluehead sucker, *C. d. jarrowi*, and Little Colorado River sucker, *C. sp.* Invasive species management focused on removal of the giant salvinia aquatic plant, *Salvinia molesta*, in the lower Colorado River, which was initially discovered during 1999 in Palo Verde drain, subsequently dispersing throughout the river system on both national wildlife refuges and into northwestern Mexico, where it has begun to impact water deliveries. Alterations of flow regimes in the Colorado River in Grand Canyon, aimed at reducing numbers of nonnative trouts, resulted in little detectable mortality of trout eggs and fry. However, mechanical removal of nonnative fishes, predominantly salmonids, at the mouth of the Little Colorado River, continued to be successful, although results are not yet conclusive as to the benefit to native species, such as humpback chub, *Gila cypha*. Recovery efforts for Apache trout, *Oncorhynchus gilae apache*, resulted in renovation of four streams (Bear Wallow, East Fork of Little Colorado River, Hayground, and Fish Creek) and more than 46 miles made ready for stocking during this fall. In New Mexico, 20 miles of the upper West Fork Gila River drainage was treated with antimycin-A to remove nonnative salmonids for the benefit of Gila trout, *O. g. gilae*, recovery. Previously, use of piscicides was banned by New Mexico State Game Commission, but efforts by several groups, such as Trout Unlimited, contributed to the “lifting” of the ban. Reintroduction efforts for native species included re-establishment of the Office Cove backwater and ponds on the Emerald Canyon golf course near Parker for razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, and stockings of: 1) spinedace, *Lepidomeda vittata*, into Dane and Bear canyons in the East Clear Creek drainage; 2) Gila chub, *Gila intermedia*, into Sabino, Bear and Romero canyons; and 3) Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, and razorback sucker into the Verde River. Interestingly, during a routine sportfish survey, seven razorback sucker were found in Horeseshoe Lake, approximately 53 miles downstream from stocking sites in the Verde River. In addition, Gila topminnow, *Poe-*

ciliopsis o. occidentalis, was introduced into a New Mexico wildlife area, and desert pupfish, *Cyprinodon m. macularius*, was stocked into the The Nature Conservancy's San Pedro Preserve. A cooperative effort is proceeding to reestablish native fishes and to augment populations of lowland leopard frog, *Rana pipiens* ssp., in several springs and streams in the watersheds of the Muleshoe ecosystem. Effects of ongoing drought were noted in several rivers, including San Pedro River, where water temperatures exceeding 30°C contributed to extirpation of desert sucker, *Catostomus clarkii*. Cienega Creek, which has the largest remaining Gila topminnow population in Arizona and also supports Gila chub, lost 42% of surface flow and even dried for 2.5 miles before the monsoonal rainy season began. The middle part of the Santa Cruz River was also much affected by drought; recent surveys found only small numbers of longfin dace, *Agosia chrysogaster*. In response to reductions in fish populations due to wild-fires, water withdrawals, and invasive species, propagation techniques for several native fishes, including Yaqui chub, *Gila purpurea*, and Yaqui topminnow, *Poeciliopsis o. sonoriensis*, are being developed and refined at the Arizona Cooperative Fish and Wildlife Research Unit at the University of Arizona. Other research activities initiated in the lower Colorado River region this past year included: 1) telemetry surveys of bonytail, *G. elegans*, to identify habitat use in the lower Colorado River; 2) effects of wild-fire on fish habitat; 3) mechanical removal methods for northern pike, *Esox lucius*; and 4) food web dynamics at Aravaipa Creek, using stable carbon and nitrogen isotopes. Additionally, Asian fish-tapeworm was documented in nonnative fishes above Grand Falls in the Little Colorado River, which has implications for management of humpback chub downstream. Research also found that drug concentrations used in standard protocols to de-worm fish before translocations, are less than 100% effective for Asian fish-tapeworm removal. Surveys on the upper Verde River found resurgences of native species, such as roundtail chub, desert sucker, and Sonora sucker, *C. insignis*, and concomitant reductions of nonnative species, which is attributed to high-flow events during this past fall and spring. However, as the summer progressed, nonnatives, such as red shiner, *Cyprinella lutrensis*, and crayfish, appear to have quickly recovered to pre-flow conditions. Finally, renovation of Fossil Creek, as highlighted in the area report in 2004, is now complete, including a functional barrier, removal of nonnative fishes, and repatriation of native species. Restoration of full flows to Fossil Creek occurred during June 2005.

RESUMEN

Informe del Área de la parte baja del Río Colorado, noviembre 2004-2005

A pesar de los retos regionales traídos por los eventos climáticos como sequía, incendios forestales, e inundaciones, las actividades para la conservación de peces nativos avanzaron el año pasado en un ambiente de cooperación entre las instituciones y gente en general. Sin embargo, tal esfuerzo parece no haber amortiguado el amplio espectro de disminución de muchas especies acuáticas. En julio de 2005, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos publicó un comunicado positivo (de tipo “90 días”) sobre una solicitud de enlistar un segmento de la población distinta de carpa cola redonda, *Gila robusta*, que habita en la parte baja de la cuenca del Río Colorado, y para enlistar a la carpa de origen, *G. nigra*, como especie en peligro. Con base en un acuerdo de conservación firmado por Arizona, Colorado, Nevada, Nuevo Mexico, Utah, y Wyoming referente a esas dos especies de carpas, durante 2005 se elaboró y terminó un borrador con estrategias de conservación de amplio espectro para las especies matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y matalote cabeza azul, *C. discobolus*. El Departamento de Caza y Pesca de Arizona continuó su trabajo redactando un acuerdo de estrategias y conservación con cobertura estatal, que incluyen a las especies: carpa cola redonda y carpa de origen así como al matalote boca de franela, matalote cabeza azul, matalote cabeza azul de Zuni, *C. d. jarrovi*, y matalote del Pequeño Colorado, *C. sp.* El manejo de especies invasoras se enfocó en la remoción de la planta acuática salvinia gigante, *Salvinia molesta*, en la parte baja del Río Colorado, que fue descubierta inicialmente durante el año 1999 en el dren de riego Palo Verde, expandiéndose subsecuentemente a lo largo del sistema fluvial en ambos refugios de vida silvestre y hacia el noroeste de México, donde ha comenzado a tener impacto sobre la entrega de agua. Las alteraciones en los regímenes de flujo en el Río Colorado en el Gran Cañón, dirigidos a reducir el número de truchas no-nativas, dieron como resultado una mortalidad poco detectable de huevos y alevines de truchas. Sin embargo, la remoción mecánica de peces no-nativos, predominantemente salmónidos, en la boca del Pequeño Colorado, continuó siendo exitosa, aunque los resultados aún no son concluyentes en cuanto al beneficio de especies nativas como: carpa jorobada, *Gila cypha*. Los esfuerzos para la recuperación de trucha apache, *Oncorhynchus gilae apache*, dieron como resultado la renovación de cuatro corrientes (Bear Wallow, ramal este del Pequeño Colorado, Hayground, y Arroyo Fish) resultando en más de 46 millas para siembra de la trucha apache en este otoño. Para remover salmónidos no-nativos en beneficio de la trucha del Gila, *O. g. gilae*, en Nuevo México, se trató con antimicina-A una porción de 20 millas en la parte alta del ramal oeste del Río Gila. Anterior a eso, el uso de piscicidas se había vetado por la Comisión de Caza del Estado de Nuevo México, pero el esfuerzo por parte de varios grupos, entre ellos el de Truchas Ilimitadas, ayudaron a que se eliminara tal veto. Las acciones de reintroducción de especies nativas incluyeron el reestableci-

miento del remanso y los estanques de la “Caleta” (Cove) Oficina en el campo de golf de Cañón Esmeralda cerca de Parker para poner matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, y sembrar: 1) carpita espinuda, *Lepidomeda vittata*, en los cañones Dane y Bear en la cuenca del Arroyo Clear Oriental; 2) carpa del Gila, *Gila intermedia*, en los cañones de Sabino, Bear y Romero; y 3) carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, y matalote jorobado en el Río Verde. Durante una prospección de rutina para especies de pesca deportiva, fue interesante observar siete matalote jorobado en el Lago Horesehoe, aproximadamente 53 millas río abajo de los sitios de siembra en el Río Verde. Además de eso, el guatopote del Gila, *Poeciliopsis o. occidentalis*, fue introducido en un área silvestre de Nuevo México, y se sembraron ejemplares de cachorrito del desierto, *Cyprinodon m. macularius*, dentro de la Reserva San Pedro perteneciente a la organización Conservación de la Naturaleza (TNC). Un esfuerzo en cooperación está en proceso para el reestablecimiento de peces nativos y aumentar las poblaciones de rana leopardo de tierras bajas, *Rana pipiens* ssp., en varios manantiales y corrientes de las cuencas acuíferas del ecosistema de Muleshoe. Los efectos de la sequía fueron notorios en varios ríos, incluyendo el Río San Pedro, donde las temperaturas del agua excedieron los 30°C y causaron la extirpación del matalote de desierto, *Catostomus clarkii*. El Arroyo Ciénega, que alberga la población remanente más grande de guatopote del Gila en Arizona y sostiene también a la carpa del Gila, perdió el 42% del flujo superficial y se secó un tramo de 2.5 millas, antes de que empezara la temporada monsonica de lluvias. La parte media del Río Santa Cruz también se vio muy afectada por la sequía; en las prospecciones recientes se encontró un bajo número de pupo panzaverde, *Agosia chrysogaster*. Como respuesta a la reducción en las poblaciones de peces debido a incendios forestales, bajas de agua y especies invasoras, se están desarrollando y afinando técnicas de propagación en la Unidad Cooperativa de Investigación de Peces y Vida Silvestre de Arizona en la Universidad de Arizona para varias especies nativas como: la carpa púrpura, *Gila purpurea*, y el guatopote del Yaqui, *Poeciliopsis o. sonoriensis*. Otras investigaciones que se iniciaron el año pasado para la región de la parte baja del Río Colorado incluyeron: 1) prospecciones de telemetría de la carpa elegante, *G. elegans*, para identificar el uso del hábitat en la parte baja del Río Colorado; 2) efectos de los incendios forestales sobre el hábitat de peces; 3) métodos de remoción mecánica para el lucio, *Esox lucius*; y 4) dinámica de las cadenas tróficas en el Arroyo Aravaipa, usando isótopos de carbón estable y de nitrógeno. Adicionalmente, el céstodo asiático se documentó en peces no-nativos en el tramo arriba de Grand Falls del Río Pequeño Colorado, lo cual tiene implicaciones en el manejo de la carpa jorobada río abajo. En la investigación también se encontró que las concentraciones de drogas utilizadas en protocolos estándar para desparasitar peces antes de las traslocaciones, son menos del 100% efectivas para la remoción del céstodo asiático. En las campañas en la parte alta del Río Verde, se observó la resurgencia de especies nativas, como la carpa cola redonda, matalote del desierto, y matalote de Sonora, *C. insignis*, y una concomitante reducción de especies no-nativas, lo cual se atribuye a los eventos de alto flujo del verano y otoño pasados. Sin embargo, con el avance del verano, las especies no-nativas como la carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, y langostinos, parecen haberse recuperado rápidamente a las condiciones pre-flujo. Finalmente, la renovación del Arroyo Fósil (como se resaltó en el informe de 2004) fue concluida, incluyendo una barrera funcional, la remoción de especies no-nativas, y la repatriación de especies nativas. La restauración de los flujos completos hacia el Arroyo Fossil se efectuó en junio de 2005.

Stevens, Lawrence E.^{*1}; Gourley, Chad²; Andress, Robert²; Taylor, Kathie²; Turner, Lee²

(1-Stevens Ecological Consulting, LLC; 2-Otis Bay Consultants, Inc.)

A restoration, research, and long-term management plan for Ash Meadows National Wildlife Refuge, southern Nevada

ABSTRACT

Ash Meadows occupies 88 km² in the Amargosa Valley, Nye County, Nevada, and has the highest concentration of endemic species in the United States, including at least 10 plants, more than a dozen invertebrates, and five fishes (one of which, Ash Meadows poolfish, *Empetrichthys merriami*, is extinct). Prior to 1984, Ash Meadows was subjected to intensive agriculture, livestock-grazing, and surface/ground-water use and diversion. Since then, it has been managed by U.S. Fish and Wildlife Service as a national wildlife refuge to conserve endangered and endemic species. As part of a long-term refuge management and restoration planning project, we coordinated a land-cover inventory, mapped fine-scale spring vegetation and coarse-scale overall vegetation, and surveyed for invertebrates. Endangered, endemic, and non-native species distribution data were compiled and used in a Geographic Information Systems mapping analysis. Long-term management of the refuge will require establishment of priorities and actions, monitoring, and researches on non-native species impacts, frequency and intensity of fires, floods, reservoir management, removal and restoration of ditched/diked areas, and wetland and old-field successions. We used a springs-ecosystem assessment protocol to quantify ex-

isting conditions and to recommend restoration priorities. Springs supporting Ash Meadows speckled dace, *Rhinichthys osculus nevadensis*, emerged as highest priority for individual site restoration projects, particularly the Warm Springs complex and Bradford Springs. Although many springs are hydrologically isolated from the larger drainage network, such isolation may confer an advantage in retarding crayfish invasions. Succession analyses reveal that research is warranted into combined treatments using fire, flooding, and mechanical control to reduce invasive non-native plants on old agricultural fields. We solicit comments from Desert Fishes Council members on the draft Ash Meadows National Wildlife Refuge Management Plan.

RESUMEN

Un plan de manejo de restauración e investigación a largo plazo para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows en el sur de Nevada

El área de Ash Meadows abarca 88 km² del Valle de Amargosa en el municipio de Nye, Nevada, y tiene la concentración más alta de especies endémicas en los Estados Unidos, incluyendo por lo menos 10 plantas, más de una docena de invertebrados y cinco peces (uno de los cuales, el pez de poza de Ash Meadows, *Empetrichthys merriami*, está extinto). Previo a 1984, el área de Ash Meadows estuvo sujeta a una intensa actividad agrícola, forrajeo de ganado, y a la desviación del agua superficial y subterránea. Desde entonces, se ha administrado como refugio nacional de vida silvestre por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, con el objeto de conservar las especies endémicas y en peligro que allí residen. Como parte del proyecto de manejo a largo plazo del refugio y planeación de restauración, se coordinó la realización de un inventario que cubriera la parte terrestre, se mapeó a detalle la vegetación de manantial y a grosso modo la vegetación en general, y también se hicieron observaciones de invertebrados. Los datos obtenidos sobre la distribución de las especies endémicas, las especies en peligro, y de las no-nativas, se usaron en un análisis de mapeo de Sistemas de Información Geográfica. El manejo del refugio a largo plazo requerirá del establecimiento de prioridades y acciones, monitoreo e investigación del impacto de las especies no-nativas, registros de la frecuencia e intensidad de incendios, inundaciones, manejo de reservorios, remoción y restauración de áreas de zanjas y diques, y sobre las sucesiones de humedales y viejos campos. Utilizamos un protocolo de evaluación para sistemas de manantial, con el propósito de cuantificar las condiciones existentes y recomendar lo prioritario en el proceso de restauración. Los manantiales que sostienen a la carpita pinta de Ash Meadows, *Rhinichthys osculus nevadensis*, surgieron como los lugares con prioridad más alta para proyectos de sitios individuales de restauración, particularmente el complejo de manantiales Warm y Bradford. Aunque muchos manantiales están aislados hidrológicamente de la red más grande de la cuenca, tal aislamiento puede conferir una ventaja al retardar las invasiones de langostinos. Los análisis de sucesión muestran que la investigación está justificada en tratamientos combinados utilizando los incendios, las inundaciones, y el control mecánico para reducir la cantidad de plantas invasoras en viejos campos agrícolas. Solicitamos los comentarios de los miembros del Consejo de Peces del Desierto sobre el borrador del Plan de Manejo para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows.

Taylor, Kathie A.^{*1}; Gourley, Chad R.¹; McKelvey, Sharon²; Baldino, Christi R.²

(1-Otis Bay Ecological Consulting; 2-U.S. Fish and Wildlife Service)

Restoration of Kings Spring and Point of Rocks spring complex at Ash Meadows National Wildlife Refuge, Nevada

ABSTRACT

Island biogeographical effects associated with post-Pleistocene climatic change resulted in a site of world-wide importance at Ash Meadows National Wildlife Refuge. The Point of Rocks spring complex is part of an extensive wetland system supporting 24 endemic plants and animals, the largest concentration of endemic species in the United States. Some of these are “species-of-concern,” or are federally listed as threatened or endangered. During the past century, water extraction and storage, spring “development,” agricultural ventures, and other attempts at development have degraded most of the spring complexes and the oasis environment. In 1997, the U.S. Fish and Wildlife Service initiated a restoration program focusing specifically on these environments. Beginning with restoration of Kings Spring, federal agencies, collaborating with private consultants, worked to restore the spring pool and outflow channel. During 2001, the Point of Rocks spring and outflow channel were restored. Post-restoration monitoring shows that the primary target species, Ash Meadows Amargosa pupfish, *Cyprinodon nevadensis mionectes*, and Ash Meadow pebble snail, *Pyrgulopsis erythropoma*, have responded positively to the restoration project. In addition, native trees, shrubs, and wetland plants are re-

colonizing previously disturbed areas around Kings Spring pool and outflow channel. Our presentation discusses process, design, and implementation of these restoration projects.

RESUMEN

Restauración del Manantial Kings y el complejo de manantiales de Point of Rocks en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows, Nevada

Los efectos de biogeografía insular asociados con el cambio climático del post-Pleistoceno, ocasionaron que el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ash Meadows se convirtiera en un sitio de importancia mundial. El complejo de manantiales de Point of Rocks es parte de un sistema extensor de humedales que sostiene 24 especies endémicas de plantas y animales, la concentración más grande de especies endémicas en los Estados Unidos. Algunas de esas especies son “especies de interés”, otras están en las listas federales de especies amenazadas o en peligro. A lo largo del siglo pasado, la extracción y almacenamiento de agua y el “desarrollo” de los manantiales, empresas agrícolas, y otros intentos de desarrollo, han degradado la mayor parte de los complejos de manantiales y ambientes de oasis. En 1997, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos inició un programa de restauración enfocándose específicamente a esos ambientes. Comenzando con la restauración del Manantial Kings, las instituciones federales, en colaboración con consultores privados, trabajaron para restaurar la poza de manantial y el canal de salida. En el año de 2001, se restauraron el manantial y el canal de salida de Point of Rocks. El seguimiento posterior a la restauración muestra que la especie objetivo principal, el cachorrito Amargosa de Ash Meadows, *Cyprinodon nevadensis mionectes*, y el caracol de manantial de Ash Meadow, *Pyrgulopsis erythropoma*, han respondido positivamente al proyecto de restauración. Además, los árboles originarios del área, los arbustos y las plantas de humedal están recolonizando áreas alrededor de la poza del Manantial Kings y del canal de salida que sufrieron previos disturbios. En nuestra presentación se discute sobre el proceso, diseño e implementación de esos proyectos de restauración.

Tech, Cynthia* ; Kodric-Brown, Astrid

(University of New Mexico, Department of Biology)

Sex ratio bias and loss of male fertility in hybrids of Comanche Springs pupfish and sheepshead minnow

ABSTRACT

Introgressive hybridization is a major threat to native fishes; thus, understanding the mechanisms that limit genetic introgression is of great importance for both conservationists and academics. In this presentation, we examine the postzygotic incompatibilities between two species of hybridizing pupfishes, Comanche Springs pupfish, *Cyprinodon elegans*, and sheepshead minnow, *C. variegatus*. We bred and reared both species, their hybrids, and their backcrosses under standardized conditions in the laboratory, recording: 1) number of breeding attempts that failed to produce offspring; 2) number of offspring produced in each breeding attempt; 3) sex ratio of resulting offspring; and 4) survival of offspring to 35 weeks post-spawning. We found that hybrids and backcrosses have greatly reduced fitness relative to the parental species. The survival of backcrosses into *C. elegans* was greatly reduced relative to all other crosses. In addition, breeding attempts involving male hybrids nearly always failed, suggesting that they have greatly reduced fertility. Finally, we found female-biased sex ratio in several crosses. Hybrid crosses involving *C. elegans* females and *C. variegatus* produced only females, and backcrosses involving hybrid females and *C. elegans* males produced offspring with a sex ratio (number of males divided by the total number of offspring) of approximately 0.25. All other crosses produced offspring with a sex ratio of approximately 0.5. Because female biased sex ratios and male sterility are known to occur in other pupfish hybrids, it has been suggested previously that pupfishes have XY chromosomal sex determination; these results give further support to that hypothesis. Our results further suggest that there may be an incompatibility between the “Y” chromosome of *C. elegans* and either a dominant gene on an autosomal chromosome or a gene on the X chromosome of *C. variegatus*. Postzygotic incompatibilities between these two species may be a major force limiting genetic introgression between them.

RESUMEN

Sesgo en la relación de sexos y pérdida de la fertilidad de machos en híbridos del cachorrito de Manantiales Comanche y el bolín

La hibridación introgresiva es una de las amenazas principales para las especies nativas de peces; entender los mecanismos que limitan la introgresión genética es de gran importancia tanto para los conservacionistas

como para los académicos. En esta presentación, se examina la incompatibilidad poscigótica entre dos especies de cachorritos hibridizantes, el cachorrito de Manantiales Comanche, *Cyprindon elegans*, y el bolín, *C. variegatus*. Se reprodujeron y criaron ambas especies, sus híbridos y sus retrocruzas bajo condiciones estandarizadas de laboratorio, tomando registro de: 1) número de intentos fallidos de reproducción para la obtención de crías; 2) número de crías producidas en cada intento de reproducción; 3) relación de sexos de las crías resultantes; y 4) sobrevivencia de las crías a 35 semanas después del desove. Se encontró que los híbridos y las retrocruzas han reducido en gran manera su capacidad de ajuste (“fitness”) comparados con sus especies progenitoras. La sobrevivencia de las retrocruzas en *C. elegans* se redujo grandemente con relación a todas las demás cruza. Adicionalmente, los intentos de reproducción donde se involucraron híbridos machos casi siempre fallaron, sugiriendo con ello que estos tienen una fertilidad sumamente reducida. Finalmente, encontramos en varias cruza una relación de sexo sesgada en las hembras. Las cruza híbridas que involucraron hembras de *C. elegans* y *C. variegatus* produjeron sólo hembras, y las retrocruzas con hembras híbridas y machos de *C. elegans* produjeron crías con una relación de sexos (número de machos dividido entre el número total de crías) de aproximadamente 0.25. Todas las demás cruza produjeron crías con una relación de sexos de aproximadamente 0.5. Ya que se sabe que la relación de sexos sesgada en hembras y la esterilidad de machos ocurre en otros híbridos de cachorritos, se ha sugerido anteriormente que los cachorritos tienen una determinación cromosómica de sexo XY. Estos resultados dan un apoyo adicional a tal hipótesis. Nuestros resultados también sugieren que puede haber una incompatibilidad entre el cromosoma “Y” de *C. elegans*, y ya sea un gen dominante sobre un cromosoma autosómico o un gen en el cromosoma X de *C. variegatus*. Las incompatibilidades poscigóticas entre estas dos especies pueden ser una fuerza principal que limite la introgresión genética entre ellas.

Tobler, Michael* ; Schlupp, Ingo

(University of Oklahoma, Department of Zoology)

Parasites in a gynogenetic complex of poeciliid fishes, *Poecilia formosa* and *P. latipinna*

ABSTRACT

The maintenance of sexual reproduction as compared to its supposed costs is a major paradox in evolutionary biology. The Red Queen hypothesis, which states that sexual reproduction (sex) is an adaptation to fast-evolving parasites, is currently one of the most recognized explanations for the near ubiquity of sex, and predicts that asexual lineages should suffer from higher parasite loads if they coexist with closely related sexual lineages. *Poecilia formosa*, Amazon molly, is one of the few clonal vertebrates, and must always coexist with a closely related sexual species due to its gynogenetic mode of reproduction. All-female, gynogenetic lineages require sperm from closely related species to trigger embryogenesis, even though inheritance is strictly clonal. We tested the prediction of the Red Queen hypothesis using four populations of *P. formosa* from Texas. In these populations, sailfin molly, *P. latipinna*, serves as sperm donor. Both species harbor a diverse parasite fauna but, contrary to prediction, no differences in parasite load could be detected between them, neither if individual parasitization indices nor if single parasite prevalences were compared. Future studies are needed to confirm, if and how differences in genetics, life history strategies, ecology and behavior between asexuals and sexuals contribute to this result.

RESUMEN

Parásitos en un complejo ginogenético de peces poecilidos, *Poecilia formosa* y *P. latipinna*

El sostenimiento de la reproducción sexual comparado a sus supuestos costos constituye una paradoja mayor en biología evolutiva. La hipótesis de la Reina Roja, la cual establece que la reproducción sexual (sexo) es una adaptación a los parásitos que evolucionan rápido, es en la actualidad una de las explicaciones con mayor reconocimiento para la casi ubicuidad de sexo, y predice que los linajes asexuales deberían sufrir de cargas más grandes de parásitos si coexisten con linajes sexuales cercanamente emparentados. El topote amazona, *Poecilia formosa*, es uno de los pocos vertebrados clonales y debe siempre coexistir con una especie sexual cercanamente emparentada, debido a su modo ginogenético de reproducción. Todos los linajes ginogenéticos – siendo los individuos todas hembras -- requieren de esperma de especies parientes cercanas para disparar la embriogénesis, aún cuando la herencia es estrictamente clonal. En este estudio pusimos a prueba la predicción de la hipótesis de la Reina Roja usando cuatro poblaciones de *P. formosa* de Texas. En esas poblaciones el topote velo negro, *P. latipinna*, funciona como el donador de esperma. Ambas especies albergan una diversa fauna parásita pero, contrario a la predicción, no se pudieron detectar diferencias en la carga de parásitos entre ellas, ni en los índices individuales de parasitación ni cuando se compararon las predominancias de parásitos

individuales. Se requieren estudios para confirmar -- si las hay -- cómo las diferencias en genética, estrategias del ciclo de vida, la ecología y la conducta entre especies sexuales y asexuales contribuyen a este resultado.

Valdés, Arcadio¹; Ángeles, María E.^{*1}; Reséndiz, Alejandro¹; García, Sergio²

(1-Laboratorio de Acuicultura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León; 2-Laboratorio de Acuicultura, Unidad Académica de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco)

Advances in conservation and reproduction in laboratory of *Megupsilon aporus* (Cyprinodontidae), a species extinct in the wild in Nuevo León state, México

ABSTRACT

Megupsilon aporus (Miller & Walters, 1972) is an endemic species which originally lived in the spring (now dry) at Ejido El Potosí in Galeana, Nuevo León. According to Appendix II of the Official Mexican Norm NOM-059-ECOL-2001, published in the country's Federal Register on 6 March 2002, the species is categorized as at risk and probably extinct in the wild. Since 1985, the species has been maintained in aquariums in the Aquaculture Laboratory of the Biological Sciences Faculty, Autonomous University of Nuevo León (UANL). During 2002, in order to maintain and rear the species in captivity, the observations made by Valdés and Sotelo (1987) on management of feeding and water temperatures for *Cyprinodon alvarezii*, were also deemed appropriate for *M. aporus*. From 2002 to date, we have tested: 1) aquariums measuring 18 x 26 x 18, 30 x 40 x 20, and 40 x 60 x 30 cm for holding adults; 2) from a single pair to different proportions of females and males in the aquariums; 3) mops of yarn, varying in number and combinations of colors and positions within an aquarium, as egg-laying substrates; 4) foods for adults varying from a mixture of sea food with 47% protein content, Tetramin™ flakes, mosquito larvae, and grated beef heart (as separate food items or as combinations); 5) water temperatures of 24, 26, and 28°C; and 6) intervals of egg collections from daily to every 2 or 4 days. The eggs collected are placed in plastic boxes measuring 60 x 15 mm and containing a bit of methylene blue for fungus control, and placed near a heat-providing lamp. For feeding the resulting larvae, we have tested paraméciums with ground-up Tetramin™ flakes, and paraméciums with ground-up dried shrimp. Early juveniles are fed first-instar mosquito larvae. Later, juveniles are placed outside the laboratory in concrete tanks (covered with plastic mesh to avoid predators) and fed grated beef heart alternating with mosquito larvae. To date, we have had best results using: 1) one male and female adult pair per aquarium measuring 30 x 40 x 20 cm; 2) a single mop of yarn, combining dark blue and light green colors, placed at the bottom of the aquarium for egg-laying substrate; 3) mosquito larvae as food; 4) temperature of 26°C; and 5) daily collection of eggs, because the female parent will eat them (but not the male parent). We have observed percentages of egg fertility varying from 40 to 100% in direct relation to the diet, demonstrating that food type is an important factor in fertility (and not endogamy as has been suggested). In the laboratory at UANL, we currently have a stable population of *M. aporus* maintained since 1985.

RESUMEN

Avances en la conservación y reproducción en condiciones de laboratorio de *Megupsilon aporus* (Cyprinodontidae), especie extinta en el medio silvestre de Nuevo León, México

Megupsilon aporus (Miller & Walters, 1972) es una especie endémica cuya localidad de origen era el manantial (actualmente seco) del Ejido El Potosí en Galeana, Nuevo León. Según el Anexo II de la Norma Oficial Mexicana (NOM)-059-ECOL-2001, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Marzo del 2002, esta especie se encuentra en la categoría de riesgo: "Probablemente extinta en el medio silvestre". Desde 1985, se ha mantenido a esta especie en acuarios en el Laboratorio de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Para mantener y reproducir en cautiverio a esta especie, en el año 2002, se retomaron las observaciones hechas por Valdés y Sotelo (en 1987) en el manejo de la alimentación y temperatura del agua en *Cyprinodon alvarezii*, concluyendo que se pueden aplicar los mismos manejos en *M. aporus*. Desde el 2002 a la fecha, se han probado: 1) acuarios para los padres con medidas de 18 x 26 x 18, 30 x 40 x 20, y 40 x 60 x 30 cm.; 2) desde una pareja hasta diferentes proporciones de hembras y machos en los acuarios; 3) como material de oviposición, motitas de estambre, variando en cantidad y combinación de colores, así como su posición dentro del acuario; 4) los adultos se han alimentado con una dieta alternando entre una mezcla preparada con mariscos de 47% de proteína, hojuela Tetramin™, larvas de culícidos, y ralladura de corazón de res (tanto separado cada tipo de alimento como combinaciones de algunas de ellas); 5) temperaturas del agua de 24, 26 y 28°C; y 6) los intervalos de colecta de huevecillos a diario, cada 2 y 4 días. Los huevecillos colectados se colocan en cajas Petri plásticas de 60 x 15 mm, con un poco de azul de metileno

para evitar la proliferación de hongos, y cerca de una lámpara que les suministra calor. Para las larvas, se han probado alimentos de paramecio con hojuela Tetramin™ molida, y paramecio con camarón seco molido. Para los juveniles tempranos, se les ha administrado larvas de culicidos de primera fase. Después, los juveniles se pasan a piletas de concreto en el exterior del laboratorio (cubiertas con malla plástica, para evitar depredadores), y se alimentan con ralladura de corazón de res alternando con larvas de culicidos. Hasta el momento, se han obtenido mejores resultados cuando se ha utilizado: 1) una hembra y un macho por acuario de 30 x 40 x 20 cm; 2) material de oviposición de una motita de estambre, en combinación de colores de azul oscuro y verde claro, colocada en el fondo del acuario; 3) alimento de larvas de culicidos; 4) temperatura de 26°C; y 5) la colecta diaria de huevecillos, ya que las hembras se comen los huevecillos (no así los machos). Se ha observado porcentajes de fertilidad de los huevecillos que van desde un 40 hasta el 100% en relación directa con la dieta, demostrando que la alimentación es un factor importante en la fertilidad (y no la endogamia como se ha manejado). En el laboratorio de la UANL, actualmente se cuenta con una población estable de *M. aporus* desde 1985.

Valera, Aldo^{*} ; Bonilla, German; Eguiarte, Luis; Souza, Valeria

(Dept. Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.)

Population genetics, clonality and management of giant reed, *Arundo donax*, in Mexico

ABSTRACT

Arundo donax is one of the most aggressive and difficult to eradicate invasive plants in wetlands. In California, its control has been very costly and marginally efficient. It is native to central Asia and, apparently, was introduced to the Americas during colonial times. It basically propagates asexually. In Mexico, one can see small stands of giant reed growing in gardens, and larger, well-developed populations established in wetlands or bordering bodies of water, where it has caused problems related to agriculture and ranching. Nonetheless, diverse Mexican communities exploit the species (for artisanal, construction, medicinal, industrial, esthetic, etc., uses) because they historically utilized plants that are morphologically and ecologically similar (such as *Phragmites*). We are using ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) as molecular markers to reconstruct the plant's history in Mexico, understand its levels of clonality, and describe the genetic structure of its populations. To date, we have 42 sites located in nine Mexican states, with a total of 1,005 individuals collected. We have detected 39 polymorphic loci with three primers: 14 loci with primer 827, 12 loci with 846, and 13 loci with 850. Diversity is low genetically and genotypically (number of clonal lines per site). Also, we have identified some unique regional profiles (clonal lines).

Additionally, we have done experiments aimed at developing efficient control methods that minimize impacts on other organisms in the aquatic and stromatolitic communities where giant reed grows. The experiments include the clonal growth of 50 lines of both filamentous and unicellular cyanobacteria for toxicity testing with the herbicide Aquamaster™ (Monsanto), at concentrations suggested for field applications: 100x, 10x, 1x, 0.1x, and negative and positive control of exposure to the herbicide both with and without a surfactant (ammonium sulfate). Toxicity will be evaluated at levels both morphologic (type of damage, using fluorescence microscopy) and demographic (proportion of cells affected in the culture). In addition to the immediate toxicity, we are evaluating the resilience of the microorganisms to the herbicide by extending microscopic observations for a month. If the toxicity at level 1x is not extreme, we will apply Aquamaster in field trials, as suggested by the manufacturer, and evaluate the impact on the microbial community (by use of TRFLP – Terminal-Restriction Fragment Length Polymorphism) before application and at 24 hours and one week following application.

Such experimental data, and observations on its genetic structure, should permit implementation of management and control methods for *Arundo donax* that are adequate to the conditions and necessities of the human communities where the plant grows in Mexico. In particular, they will allow planning for its control in the region of Cuatro Ciénegas, Coahuila.

RESUMEN

Genética de poblaciones, clonalidad y manejo del carrizo gigante, *Arundo donax*, en México

Arundo donax es una de las plantas invasoras de humedales más agresivas y difíciles de erradicar. En California, ha sido muy costoso y poco eficiente su control. Es originaria de Asia central y aparentemente fue introducida en las Américas durante la colonia. Se propaga fundamentalmente de forma asexual. En México, es posible observar pequeños manchones de carrizo gigante en los jardines y poblaciones bien desarrolladas en

humedales o bordeando cuerpos de agua, donde se sabe que ha ocasionado problemas relacionados con la agricultura y la ganadería. Sin embargo, muchas comunidades en México explotan a esta especie (usos artesanal, construcción, medicinal, industrial, estético, etc.) debido a que históricamente usaban plantas nativas similares morfológica y ecológicamente (como *Phragmites*). Estamos usando ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) como marcadores moleculares para reconstruir su historia en México, conocer sus niveles de clonalidad y describir la estructura genética de sus poblaciones. Actualmente, tenemos 42 sitios provenientes de nueve estados de México, dando un total de 1,005 individuos colectados. Hemos detectado 39 loci polimórficos con tres primers: 14 loci con el primer 827, 12 loci con el 846 y 13 loci con el 850. La diversidad genética y genotípica (número de linajes clonales por sitio) es baja. Además, se han logrado identificar algunos perfiles (linajes clonales) únicos por región.

Asimismo, hemos realizando experimentos para desarrollar métodos de control eficientes y que minimicen el impacto a otros organismos en las comunidades acuáticas y estromatolíticas donde crece. Estos experimentos incluyen crecer, de manera clonal, 50 linajes de cianobacterias, tanto filamentosas como unicelulares, para llevar a cabo experimentos de toxicidad con el herbicida Aquamaster™ (Monsanto) a concentraciones sugeridas en campo: 100x, 10x, 1x, 0.1x, y control negativo y positivo de exposición tanto al herbicida con y sin surfactante (sulfato de amonio). La toxicidad se evaluará tanto a nivel morfológico (tipo de daño, al microscopio de fluorescencia) como demográfico (proporción de células afectadas del cultivo). Además de la toxicidad inmediata, se está evaluando la resiliencia de los microorganismos expuestos a este herbicida, al mantener las observaciones al microscopio por un mes. Si la toxicidad observada a nivel 1x no es extrema, se aplicará en campo el Aquamaster, como lo sugerido por los fabricantes, y se evaluará el impacto en la comunidad microbiana (por medio de TRFLP) antes de la aplicación, a las 24 horas, y a la semana de la aplicación.

Estos datos experimentales y las observaciones sobre su estructura genética permitirán llegar a implementar prácticas de manejo y control de *Arundo donax* adecuadas a las condiciones y necesidades de las comunidades humanas donde se crece esta la especie en México. En particular, nos permitirán elaborar planes de manejo en la región de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

Varela-Romero, Alejandro^{*1}; Yépiz-Plascencia, Gloria²; Peregrino-Uriarte, Alma²; Hendrickson, Dean A.³

(1-Department of Science and Technology Research, University of Sonora, Hermosillo; 2-Aquatic Molecular Biology Laboratory, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo; 3-Texas Memorial Museum, University of Texas, Austin)

Genetic variability of Yaqui catfish, *Ictalurus pricei* (Pisces: Ictaluridae), in northwestern Mexico

ABSTRACT

Species of the genus *Ictalurus* are among the most abundant and commonly encountered species of the catfish family Ictaluridae, ranging from southern Canada to southern Mexico and Central America. The genus is comprised of two clades: the *I. furcatus* clade, containing the species *furcatus*, *meridionalis* and *balsanus*; and the *I. punctatus* clade, which includes the species *punctatus*, *lupus*, *australis*, *dugesii*, *mexicanus* and *pricei*, all known from, and all (but the first) endemic (or very nearly so) to Mexico. In general, information on Mexican species of the genus is very scant and further studies are necessary. Because perhaps four or five additional Mexican forms remain to be described, the majority of the diversity in the genus clearly resides in Mexico. At least some of those undescribed taxa are members of what has previously been referred to as the (poorly known) "*Ictalurus pricei*-complex" inhabiting northern Mexico's Pacific drainages. At least two distinct, undescribed forms are found in the Fuerte and San Lorenzo river basins. Phylogenetic relationships of members of this complex from the Yaqui and Fuerte river basins were estimated by analysis of complete sequences of the mitochondrial genes 12SrRNA (954 bp) and Cytb (1138 bp), obtained from recently collected material. Published sequences of selected other members of the *punctatus* clade and *I. furcatus* (to represent the clade of the same name) completed the input dataset. Both gene sequences have fixed inter-specific differences, and high levels of intra-specific variation were found among individuals from the Yaqui basin. Maximum likelihood analyses of each gene separately and both genes together support the *punctatus* clade and exclude *I. furcatus* from it. Relationships derived from only Cytb sequence exclude specimens from the Fuerte River from a *pricei* clade, grouping them instead with other native catfishes of Northwest Mexico and with *I. lupus* from northeastern Mexico.

RESUMEN

Variabilidad genética del bagre yaqui, *Ictalurus pricei* (Pisces: Ictaluridae), en el noroeste de México

Los bagres del género *Ictalurus* son las especies de la familia Ictaluridae más abundantes y comúnmente encontradas que se distribuyen del sur de Canadá hasta el sur de México y Centroamérica. El género comprende dos clados: el clado *furcatus* contiene a las especies *furcatus*, *meridionalis* y *balsanus*; y el clado *punctatus* incluye a las especies *punctatus*, *lupus*, *australis*, *dugesii*, *mexicanus* y *pricei*, todas presentes y todas (menos la primera) endémicas (o casi todas así) a México. En general, la información sobre las especies mexicanas del género es muy escasa, por lo que son necesarios más estudios. Además, de permanecer cuatro o cinco formas mexicanas adicionales aún sin describirse para la ciencia, la mayoría de la diversidad del género claramente reside en México. Al menos algunos de estos taxa no descritos son miembros de lo que previamente ha sido referido como el (escasamente conocido) “complejo *Ictalurus pricei*”, que habita las cuencas del Pacífico del norte de México. Al menos dos formas distintas no descritas se encuentran en las cuencas de los ríos Fuerte y San Lorenzo. Se estimaron las relaciones filogenéticas de este complejo de las cuencas de los ríos Yaqui y Fuerte por medio del análisis de las secuencias completas de los genes mitocondriales *12S rRNA* (954 bp) y *Cytb* (1138 bp), obtenidos de material recientemente recolectado. El grupo de genes para el análisis fue completado con secuencias publicadas de otros miembros selectos del clado *punctatus* y *I. furcatus* (para representar el clado del mismo nombre). Las secuencias de ambos genes demuestran diferencias interespecíficas fijas, y revelan altos niveles de variación intraespecífica entre individuos de la cuenca del Yaqui. Los análisis de máxima verosimilitud de cada gen por separado y de ambos genes juntos soporta el clado *punctatus* y excluye a *I. furcatus* del mismo clado. Las relaciones derivadas del análisis de sólo la secuencia de *Cytb* excluye a los especímenes del Río Fuerte de un clado *pricei*, y los agrupa con los otros bagres nativos del noroeste de México y con *I. lupus* del noreste de México.

Voeltz, Jeremy B.

(Arizona Game and Fish Department)

Drought, floods, and fires: challenges and opportunities for native fish management in Arizona

ABSTRACT

The past year has been interesting. Following an eight-year drought, the winter of 2004-2005 was the wettest in Arizona in a decade. Reservoirs in the state went from nearly empty to nearly full, vegetation in the Sonoran Desert responded, and streams and springs were recharged. Native fishes surviving the drought were in constricted habitats that were greatly affected by winter/spring floods. Unfortunately, following the wet winter was the 2005 wild-fire season. The second largest wild-fire in recent Arizona history burned much of the Tonto and Prescott national forests, and threatened several native fishes. Additionally, several other large fires threatened many other native aquatic resources. I present an overview of Nature's impacts in Arizona during the past year; as well as some challenges and opportunities provided by its unique conditions.

RESUMEN

Sequía, inundaciones e incendios: retos y oportunidades para el manejo de especies nativas de peces en Arizona

El año pasado fue interesante: después de una sequía de ocho años, el invierno 2004-2005 fue el más húmedo en Arizona en toda una década. Los reservorios de agua casi se llenaron, la vegetación en el Desierto de Sonora reverdeció, y las corrientes fluviales y manantiales se recargaron. Los peces nativos que sobrevivieron al periodo de sequía se encontraban en habitats restringidos que fueron drásticamente afectados por las inundaciones de invierno/primavera. Desafortunadamente, posterior al húmedo invierno llegó la estación de incendios forestales de 2005. El segundo incendio forestal más grande en la historia moderna de Arizona arrasó mucho de los bosques nacionales de Tonto y Prescott, y puso en riesgo a varias especies nativas de peces. Adicionalmente, otros grandes incendios amenazaron muchos otros recursos acuáticos nativos. Presento un panorama de los impactos de la naturaleza que se dieron en Arizona a lo largo del año pasado, así también comento sobre retos y oportunidades que se dan a través de estas condiciones únicas.

Ward, David L.

(Arizona Game and Fish, Research Branch)

Removal and quantification of Asian tapeworm from endangered Arizona cyprinid fishes using Praziquantel

ABSTRACT

Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi*, is potentially fatal to multiple age classes of fishes, and can cause high mortality when infecting a new host species. The spread of Asian tapeworm has been identified as a potential threat to endangered cyprinids, such as humpback chub, *Gila cypha*. Field investigations to quantify tapeworm loads previously required fish to be killed and necropsied, resulting in sample sizes that were small and few adult fish being examined. The main advantage of using Praziquantel to evaluate parasite loads is that it does not require the killing of samples, allowing monitoring of Asian tapeworm in rare fishes that cannot be sacrificed. We used bonytail, *Gila elegans*, as a surrogate for humpback chub, performing laboratory experiments to evaluate dosages of Praziquantel and time necessary to effectively remove 100% of Asian tapeworm. Treatments of less than 24 hours were not effective in removing all tapeworms, even at high doses (36 mg/L). Commonly used dosages (<0.7 mg/L) were ineffective at removing 100% of tapeworms. No mortality or side effects of Praziquantel treatment were observed. Tapeworm loads in rare fishes can be accurately quantified in the field without necropsy, provided that adequate water quality is maintained in a treatment container during a 24-hour period. We also used this method to evaluate tapeworm loads in 30 individuals of humpback chub from the Little Colorado River during May 2005. Tapeworm infection was highly variable (0-183 per fish), and likely linked to river hydrology. Continued monitoring is needed to evaluate Asian tapeworm infection and its impacts on humpback chub in the Little Colorado River.

RESUMEN

Remoción y cuantificación del céstodo asiático de peces ciprínidos en peligro en Arizona, usando Praziquantel

El céstodo asiático, *Bothriocephalus acheilognathi*, es potencialmente fatal para múltiples clases de edad en peces y puede causar una alta mortalidad cuando infecta a una nueva especie hospedero. La diseminación de este céstodo ha sido identificada como una amenaza potencial para las especies de ciprínidos en peligro como la carpa jorobada, *Gila cypha*. Las investigaciones de campo dirigidas a cuantificar las cargas del céstodo requerían anteriormente la muerte y necropsia de los peces, y esto daba tamaños pequeños de muestra y que se examinaran pocos ejemplares adultos. La principal ventaja en utilizar Praziquantel en la evaluación de carga de parásitos es que no se necesita matar los peces de la muestra, permitiendo así revisar ejemplares de peces raros que no deben ser sacrificados. Se utilizaron organismos de carpa elegante, *Gila elegans*, como sustituto de carpa jorobada, realizando experimentos en laboratorio para evaluar las dosis y el tiempo necesario de exposición al Praziquantel para retirar eficazmente el 100% de ejemplares del céstodo. Se observó que los tratamientos que duran menos de 24 horas no fueron efectivos para retirar todos los céstodos, aún a dosis tan elevadas como 36 mg/l. Las dosis usadas comúnmente – menores a 0.7 mg/l -- no fueron efectivas en remover el 100% de los céstodos. No se observó mortalidad ni algún efecto secundario por el tratamiento con Praziquantel. La carga parasitaria de céstodos en peces raros puede ser cuantificada en el campo, sin necesidad de eliminar los ejemplares, siempre y cuando se mantenga una calidad de agua adecuada en los tanques de tratamiento durante 24-horas. En el mes de mayo de 2005, se utilizó también este método para evaluar las cargas parasitarias por este céstodo en 30 organismos de carpa jorobada del Río Pequeño Colorado. La infección fue altamente variable (0 a 183 céstodos por pez), y es probable que esté ligado a las condiciones hidrológicas del río. Es necesario un monitoreo continuo para evaluar el grado de infección que causa el céstodo asiático y sus impactos sobre la población de carpa jorobada en el Río Pequeño Colorado.

Wilson, Kristine W.

(Utah Division Wildlife Resources)

Status of least chub, *Iotichthys phlegethontis*, in Utah

ABSTRACT

Least chub, *Iotichthys phlegethontis*, is a small minnow endemic to the Bonneville Basin of Utah where it was historically widely distributed. In the eastern portion of the basin, it occurred historically in streams, freshwater ponds, and wetlands. In the western portion of the basin, it occurred historically in desert spring

systems. By 1996, the known distribution of least chub had been reduced to two spring complexes in the eastern portion of the basin and three spring complexes in the western portion. The decline has been attributed to urbanization, water development projects, livestock impacts, and the introduction and proliferation of nonnative species. Due to persistent threats and the limited current distribution, least chub is classified as a Sensitive Species in Utah. In 1998, a Conservation Agreement and Strategy for Least Chub (CAS) was developed as a collaborative and cooperative effort among resource agencies to expedite the implementation of conservation actions for the species. The goal of the CAS is to ensure the long-term persistence of least chub by eliminating or significantly reducing threats and restoring populations throughout its historical range. This presentation reports information on status and summarizes current conservation actions conducted for least chub in Utah.

RESUMEN

Estatus de la carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, en Utah

La carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, es una especie de carpa de talla pequeña y endémica de la cuenca Bonneville en Utah, donde según el registro histórico estuvo ampliamente distribuida. De acuerdo a dicho registro, ocupaba corrientes, estanques de agua dulce y humedales en la porción este de la cuenca, mientras que en la porción oeste se encontraba en los sistemas de manantial del desierto. Para 1996, la distribución de la carpita mínima se había reducido a dos complejos de manantial en el lado este y a tres en el oeste de la cuenca. Tal disminución se ha atribuido a proyectos de urbanización y desarrollo para agua, impactos del ganado, y a la introducción y proliferación de especies no-nativas. Dadas las amenazas persistentes y su limitada distribución actual, la carpita mínima está categorizada como una Especie Sensible en el estado de Utah. En 1998, se implementó un Acuerdo de Conservación y Estrategias para la Carpita Mínima (CAS, por sus siglas en inglés), desarrollado como un esfuerzo de colaboración y cooperación entre instituciones responsables de recursos para realizar acciones expeditas para la conservación de esta especie. La meta en el CAS es asegurar la persistencia a largo plazo de la carpita mínima a través de la eliminación y/o reducción significativa de amenazas y por medio de restauración de poblaciones en su área de distribución histórica. En esta presentación se informa acerca del estatus actual de carpita mínima y se resumen las acciones que se han efectuado para la conservación de la especie en Utah.

Winsborough, Barbara M.

(Winsborough Consulting)

A preliminary account of the diatom flora of Cuatro Ciénegas basin, including "Lazarus species" (evolutionary relicts) and marine disjuncts

ABSTRACT

The aquatic habitats of Cuatro Ciénegas basin, Coahuila, contain an abundant, diverse and remarkable diatom flora (single-celled algae with a silica cell wall) that includes approximately 300 species and varieties. In addition to strictly freshwater diatoms, there are many species found typically in either brackish or marine environments. Many are cosmopolitan species but there is a significant number of undescribed forms, some of which may be endemic to the basin. One of the most common diatoms living in the spring-fed pools/lakes was known previously only from fossils of Plio-Pleistocene age. A few species appear to have undergone adaptive radiation, producing several distinct morphologies. Biological, meteorological and hydrochemical factors influence diatom distributions in the basin and, in spite of ample mechanisms for dispersal, individual taxa are often constrained to particular pools/lakes. Many are sensitive to habitat alteration and changes in nutrient or salinity concentrations, their response being a rapid shift or adjustment in community composition. This characteristic makes diatoms particularly useful for monitoring water quality in the basin.

RESUMEN

Descripción preliminar sobre la flora de diatomeas en la cuenca de Cuatro Ciénegas, incluyendo "las especies Lazaro" (relictos evolutivos) y especies marinas desunidas

Los habitats acuáticos de la cuenca de Cuatro Ciénegas, Coahuila, contienen una flora de diatomeas abundante, diversa y excepcional (algas unicelulares con paredes de sílice), que incluyen aproximadamente 300 especies y variedades. Además de las diatomeas estrictamente dulceacuícolas, existen muchas especies que se encuentran típicamente en ambientes de agua salobre o marina. Muchas son especies cosmopolitas, pero hay un número significativo de formas aún sin describir, algunas de las cuales pueden ser endémicas a la cuenca. Una de las diatomeas más comunes que habita en lagos o pozas alimentados por manantial se conocía previa-

mente sólo por fósiles de la era Plio-Pleistoceno. Unas cuantas especies parecen haber sufrido radiación adaptativa, produciendo varias morfologías distintas. Los factores biológicos, meteorológicos e hidroquímicos influyen la distribución de diatomeas en la cuenca y, a pesar de los abundantes mecanismos para dispersión, los taxa individuales se encuentran muy a menudo restringidos a lagos o pozas específicos. Muchas especies son sensibles a la alteración del hábitat y a los cambios en nutrientes y concentraciones de salinidad, y responden con un cambio rápido o con un ajuste en la composición de la comunidad. Esta característica hace de las diatomeas un recurso útil en el monitoreo de la calidad de agua en la cuenca.

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

The Business Meeting of the 37th Annual Meeting of the Desert Fishes Council in Cuatrociénegas, Coahuila, México was called to order by President James Brooks at 1715 on 18 November 2005.

NEW BUSINESS

The first order of business was the report of Executive Secretary Phil Pister. Secretary Pister expressed his gratitude, and that of DFC membership, to the local organizing committee and the people of Cuatro Ciénegas for their hospitality and the excellent accommodations and arrangements.

Secretary Pister then yielded floor to Chuck Minckley to present his request to membership regarding DFC meeting tee-shirt design. Minckley requested that interested members provide him design ideas/suggestions for the 38th (2006) annual DFC meeting tee-shirt within 60 days. Minckley will choose design for tee-shirts.

Secretary Pister informed membership that the organizers of the Ecology and Evolutionary Ethology of Fishes Conference (<http://eeef.soka.edu>) had invited DFC to participate in its annual meeting at Soka University of America (SUA) in Aliso Viejo, California 3-8 June 2006). The California-Nevada Chapter of American Fisheries Society issued a similar invitation to DFC members for its annual meeting March 30- April 1, 2006 in Ventura, California. Secretary Pister also informed membership that CONABIO had requested input from DFC on its biodiversity list for México. Alejandro Varela-Romero will work with Mexican Area Coordinators to provide the requested information.

Secretary Pister yielded floor to Dean Hendrickson who informed membership that the Cuatro Ciénegas Hotel Owners Association wished to invite DFC to consider regularly holding annual meetings in Cuatro Ciénegas. The President, Gilberto González Arocha of CCHOA briefly stated that the group would provide assistance in local organizing and logistics (e.g., Casa de Cultura arrangements, motel reservations, banquets, & socials). By meeting in Cuatro Ciénegas the local community would benefit from heightened recognition of the ecological importance of Cuatro Ciénegas, prestige of having international organization of scientists regularly hold meeting in town, and re-enforce linkage of economic well-being of area to conserving ecological integrity of the valley. President Brooks then solicited opinions and suggestions from membership. Jon Sjoberg suggested that DFC should consider a four-year rotation—Death Valley, somewhere in US, Cuatro Ciénegas, and somewhere in México. Gary Garrett suggested a three-year rotation—Death Valley, somewhere in US or México, and Cuatro Ciénegas. Paul Holden suggested that Mexican membership should consider implications of meeting regularly in Cuatro Ciénegas. Alejandro Varela-Romero stated that if DFC was to have a “Mexican home,” Cuatro Ciénegas was the appropriate location. Salvador Contreras-Balderas said that if location of first meeting was criterion, then Monterey should be “Mexican home.” Scott Bonar preferred four-year rotation because that would mean more time in México. Kevin Bestgen posed question of conservation impact—which would have more impact; having meeting in large city or in Cuatro Ciénegas? Tony Echelle stated his preference for three-year rotation. One member expressed concern about agency travel support to México—Phil Pister suggested dedication to desert fishes conservation sometimes required personal sacrifices. President Brooks closed discussion. Tony Echelle moved that Desert Fishes Council hold its 2008 meeting in Cuatro Ciénegas. Hank Bart seconded motion. By voice vote, decision was unanimous in support of motion. Desert Fishes Council will next meet in Cuatro Ciénegas in 2008.

Membership Secretary Heidi Blasius reported that Desert Fishes Council had 241 members for 2005, an increase of 7 over 2004. Secretary Blasius urged members to pay dues regardless of meeting attendance and that membership was on calendar year basis—1 January through 31 December. Members were also requested to check the DFC listserver to ensure their email address was correct and to remove defunct addresses.

Executive Secretary Pister provided his usual detailed accounting of Desert Fishes Council finances. The Council has three accounts; the WLM Memorial (\$10,541.24), Morgan Stanley money market (ca. \$45k), and operating fund (ca. \$15k). Financially, DFC is healthy.

Proceedings Editor Hendrickson informed membership that editing and translating 2004 Proceedings is about one-half finished. He anticipates 2004 proceedings to be mailed in about 2 months.

Dean Hendrickson presented a proposal from Steve Norris for California State University—Channel Islands to host the 2007 Desert Fishes Council meeting. The meeting could be at either the university campus or in Camarillo (hotel). President Brooks solicited other suggestions. Krissy Wilson indicated that a proposal might be submitted to have the 2007 meeting at Moab, Utah. Paul Holden suggested Farmington, New México as a meeting location. This suggestion was quickly scuppered by President Brooks, and dropped.

Program Secretary Stewart Reid reported that the Cuatro Ciénegas meeting was the largest DFC meeting to date. All who submitted presentations had paid dues and registered prior to meeting. All submitted presentations were accepted. Area reports were scattered among sessions; membership affirmed that such is preferred over having all area reports in a single session. Executive Secretary Pister reminded membership that area reports are integral to DFC.

Area Coordinator Kara Hilwig reported that the species tracking database is in some need of updating. She also urged each area coordinator to identify research needs in their annual reports to the membership.

Student Awards Chair Eric Gustafson informed membership that best student paper awards would be announced on Saturday, following last session. In recognition of his considerable efforts to organize vans and drivers to transport over 80 meeting attendees from Austin and San Antonio to Cuatro Ciénegas, Gustafson presented Nathan Allan with a special award.

President Brooks informed membership that all DFC executive positions are filled for 2 year terms and that four positions (president, executive secretary, proceedings editor, and program secretary) were open for nominations. Dean Hendrickson nominated Nathan Allan for President; nomination seconded by Stewart Reid. No other nomination for president was offered. There was no nomination from the floor for Executive Secretary; incumbent Executive Secretary Phil Pister was unopposed. Pam Sponholtz nominated Jeremy Voeltz for Program Secretary to oppose incumbent Stewart Reid. No nomination was offered from the floor to oppose incumbent Proceedings Editor Dean Hendrickson. President Brooks then passed ballots to membership. Ballots were returned at end of business meeting.

No resolutions were submitted for consideration by the membership. Previously, Jim Deacon had provided Chuck Minckley a proposed resolution regarding a draft environmental impact statement on proposed effluent discharge into Lake Mead. This document was redrafted as a letter to be sent to SCOP EIS Project Manager PBS&J, 2270 Corporate Circle, Suite 100 Henderson, NV 89074-6382. Minckley read the draft letter to membership and solicited comments. Several members (Holden, Gloss, and Sjoborg) posed several questions or concerns regarding the letter. President Brooks suggested these individuals work with Minckley to draft an acceptable letter. As soon as acceptable letter is drafted, President Brooks will sign and send it.

OLD BUSINESS

Stewart Reid provided a brief overview of the discussions and debates over advocacy and the appropriate role of DFC. After the 2004 meeting, an Ad Hoc committee was formed to process resolutions and issues, solicit input from knowledgeable members, decide which issues rose to “resolution” threshold, and to advise the executive committee on appropriate actions. During the past year only one issue, the genetics “discussion paper” prepared by the SW Region of FWS and transmitted to field offices as regional “policy”, was brought to executive committee for deliberation. A letter from executive committee of DFC questioning the efficacy of the policy, not a resolution, was sent to the acting director of FWS. Reid advised membership that Ad Hoc committee process had not worked, but invited any in membership to volunteer to make effort. There was no volunteer. Still unresolved, perhaps, is the question of DFC and its advocacy role. In the meantime, membership was urged to convey thoughts/opinions to Member-at-Large Chuck Minckley.

Dean Hendrickson updated membership on status of Cuatro Ciénegas Research Facility, specifically funding to support its rental. Previously anticipated funds have not been made available and continued rental of facility is in doubt. Hendrickson is now exploring other funding options. The current rent is \$500/month and about \$100/month for utilities. Instead of current location, the research facility could be moved to a local hotel (which would cost about \$600/month). To date, use of facilities has not cost researchers (but donations accepted). Hendrickson plans to start charging all who use facilities, but this will not be sufficient to cover costs. Stewart Reid and Scott Bonar opined that DFC should continue to support facility. Jonathon Baskin moved that DFC allocate surplus meeting funds to support facility. Gary Garrett seconded motion. Steve Ross asked if Mexican students stay at facility. Hendrickson replied that yes, facility is open to all. Phil Pister suggested an amendment to the motion stating that DFC general funds (of which meeting funds are a part) be used to support facility. The amendment was seconded by Salvador Contreras-Balderas. Murmurs of confusion swept membership and recorder was hopelessly lost. Jonathon Baskin withdrew his motion. Phil Pister restated his proposed amendment as a motion—DFC general funds will be used to support Cuatro Ciénegas Research Facility on an as needed basis, as determined by DFC Executive Committee. Jonathon Baskin seconded motion. The motion passed unanimously by voice vote.

President Brooks informed membership that votes for President, Executive Secretary, Program Secretary, and Proceedings Editor will be tallied by Executive Committee and results announced to membership on 19 November 2005.

Executive Secretary Phil Pister reminded membership that Devils Hole pupfish status is problematic. Its numbers are diminishing and the species could be facing imminent extinction. Pister urged membership to contemplate ramifications of Devils Hole pupfish decline and how DFC might contribute to improving situation.

President Brooks adjourned the business meeting of the 37th Annual Meeting of the Desert Fishes Council at 1940 hours on 18 November 2005.

On 19 November 2005, President Brooks announced that Nathan Allan was elected President, Phil Pister was returned to office as Executive Secretary, Stewart Reid was re-affirmed as Program Secretary, and Dean Hendrickson will remain as Proceedings Editor.

On 19 November 2005, Student Awards Chair Gustafson announced that Cynthia Tech was recipient of the Hubbs Best Student Paper Award for her presentation “Sex ratio bias and loss of male fertility in hybrids of Comanche Springs pupfish and sheepshead minnow” and Pablo Gesundheit received the Miller award for best paper (“Historical biogeography of the Goodeidae (Cyprinodontiformes)” by a Latin American student.

The end of calendar year full financial report produced by Executive Secretary Pister was later appended:

4:32 PM

03/10/06

Cash Basis

Desert Fishes Council Balance Sheet As of December 31, 2005

	Dec 31, 05	Dec 31, 04
ASSETS		
Current Assets		
Checking/Savings		
Bank of America Checking	19,627.17	24,319.35
Bank One	2,037.00	0.00
First National Bank	0.00	4,314.75
Pay Pal	749.51	435.10
TX Shop	3,608.32	0.00
Total Checking/Savings	26,022.00	29,069.20
Other Current Assets		
Investments		
Capital Preservation	10,541.24	10,276.48
DW Liquid Asset Acct	47,194.23	46,003.69
Total Investments	57,735.47	56,280.17
Total Other Current Assets	57,735.47	56,280.17
Total Current Assets	83,757.47	85,349.37
TOTAL ASSETS	83,757.47	85,349.37
LIABILITIES & EQUITY		
Equity		
Retained Earnings	85,349.37	68,849.11
Net Income	-1,591.90	16,500.26
Total Equity	83,757.47	85,349.37
TOTAL LIABILITIES & EQUITY	83,757.47	85,349.37