

Proceedings of the Desert Fishes Council

VOLUME XXXIII

2001 ANNUAL SYMPOSIUM

15 - 18 November

**Sul Ross State University
Alpine, Texas U.S.A.**

Edited by

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

and

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

published: December 15, 2002 **ISSN 1068-0381**

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

MISSION / MISIÓN

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

OFFICERS / OFICIALES

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

Immediate Past President: Gary P. Garrett

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

COMMITTEES / COMITÉS

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

Area Coordinator: Nadine Kanim

Awards: Astrid Kodric Brown

Membership: Paul C. Marsh

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

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

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

Webmasters: Dean A. Hendrickson and Peter Unmack

Local Committee: Nathan Allan and Chris Hoagstrom

MEMBERSHIP / MEMBRESÍA

Membership in the Desert Fishes Council is open to any person or organization interested in or engaged in the management, protection, or scientific study of desert fishes, or some related phase of desert fish conservation. Membership includes subscription to the Proceedings of the Desert Fishes Council. Annual dues are \$25 (regular: domestic or foreign), \$15 (student), \$35 (family: 1 Proceedings), >\$35 (sustaining), \$650 (life, single payment), and \$1,000 (patron: single payment). Membership applications are available on the website (below). Send dues payments and general contributions along with address information (including affiliation, voice, fax, and e-mail) and indication of permission to include this information in a published directory of the Desert Fishes Council to: Jerry Stefferud, Membership Chair, 315 East Medlock Drive, Phoenix, AZ 85012, 602-274-5544, email: dfc-membership@cox.net. Membership applications are found at the end of this volume and online payment of dues using PayPal is available on the DFC website.

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

It is the policy of the Council to select and publish in the annual Proceedings of the Desert Fishes Council abstracts, discussion summaries, business items, resolutions, and other material submitted and presented at the Annual Symposium. 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://www.desertfishes.org>

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

TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS

MISSION / MISIÓN.....	i
OFFICERS / OFICIALES	i
COMMITTEES / COMITÉS.....	i
MEMBERSHIP / MEMBRESÍA.....	i
ABOUT THE PROCEEDINGS OF THE DESERT FISHES COUNCIL / SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DEL CONSEJO DE LOS PECES DEL DESIERTO	i
TABLE OF CONTENTS / TABLA DE CONTENIDOS.....	ii
ABSTRACTS IN ALPHABETICAL ORDER (FIRST AUTHOR) / RESUMENES EN ORDEN ALFABETICO (PRIMER AUTOR)	1
ABATE, PD; HOLDEN, PB; WELKER, TL	1
Razorback sucker, <i>Xyrauchen texanus</i> , studies on Lake Mead, Nevada and Arizona, 2000-2001	1
Estudios sobre matalote jorobado, <i>Xyrauchen texanus</i> , en el Lago Mead, Nevada y Arizona, 2000-2001	1
ALÓ, D; TURNER, TF	2
Genetic diversity and effective population size of endangered Río Grande silvery minnow: implications for species recovery	2
Diversidad genética y tamaño efectivo poblacional de la carpa chamizal (especie en peligro): implicaciones para su recuperación.....	2
ALLAN, NL.....	3
Conservation of threatened and endangered fishes of western Texas.....	3
Conservación de peces amenazados y en peligro del occidente de Texas	3
ANDERSEN, ME.....	3
Bonneville Basin area report.....	3
Informe del área de la Cuenca de Bonneville	4
BLASIUS, HB	5
Chemical removal of green sunfish, <i>Lepomis cyanellus</i> , from Sabino Creek, Arizona	5
Remoción química del pez sol, <i>Lepomis cyanellus</i> , del Arroyo Sabino, Arizona.....	5
BROOKS, J ¹ ; PROPST, D ² ; HOAGSTROM, C ¹ ; PLATANIA, S ³ ; TURNER, T ³ ; WILEY, B ⁴	5
Native fish research and management in the upper/middle Rio Grande basin during 2001	5
Investigación y manejo de peces nativos en las partes alta y media de la cuenca del Río Bravo (Rio Grande) durante 2001	6
CAMARENA-ROSALES, F ¹ ; RUÍZ-CAMPOS, G ¹ ; VARELA-ROMERO, A ² ; SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, S ³ ; DE LA ROSA-VÉLEZ, J ^{4,7}	
Preliminary aspects of genetic and morphological variation of native trouts from northwestern México.....	7
Aspectos preliminares sobre variabilidad genética y morfológica de las truchas nativas del noroeste de México.....	7
CARSON, EW	8
Relationship between genetic and environmental variation within a region of contemporary hybridization between two pupfishes endemic to Cuatro Ciénegas, Mexico	8
Relación entre variabilidad genética y ambiental en una región de hibridación contemporánea entre dos especies de peces cachorritos endémicos de Cuatro Ciénegas, México.....	8
CHART, T ¹ ; MUELLER, G ² ; PFEIFER, F ³ ; MODDE, T ³ ; ANDERSEN, ME ⁴	8
Area report: upper Colorado River basin.....	8
Informe de la cuenca alta del Río Colorado.....	9

COHEN, AE ¹ ; HENDRICKSON, DA ¹ ; MARKS, JC ²	10
Cuatro Ciénegas yesterday and today: a look at historic and modern photographs.....	10
Cuatro Ciénegas ayer y hoy: una mirada a fotografías históricas y modernas	10
COHEN, K ¹ ; HENDRICKSON, DA ² ; HULSEY, DH ³	11
Investigation of oral jaw polymorphism and functional morphology in <i>Herichthys minckleyi</i> (Cichlidae).....	11
Investigación del polimorfismo bucal y morfología funcional en <i>Herichthys minckleyi</i> (Cichlidae).....	11
COLLYER, ML ¹ ; NOVAK, J ² ; STOCKWELL, CA ¹	11
Analysis of morphological variation among White Sands pupfish, <i>Cyprinodon tularosa</i> , populations using geometric morphometric techniques	11
Análisis de la variación morfológica entre poblaciones del cachorrito de White Sands, <i>Cyprinodon tularosa</i> , por medio de técnicas de morfometría geométrica	12
CONNOR, PJ ¹ ; HARDY, TB ² ; BARTSCH, NR ²	13
Assessment of the springflow and instream flow requirements of the fountain darter in Comal and San Marcos springs, Texas	13
Evaluación de requerimientos de flujos de manantial y de canales para la perca de manantial en Comal y San Marcos, Texas	13
CONTRERAS BALDERAS, S ¹ ; LOZANO VILANO, ML ² ; GARCÍA RAMÍREZ, ME ²	14
Indices of biological and bioecological integrity in the lower Río Bravo/Rio Grande, Mexico.....	14
Índices de integridad biológica y bio-ecológica en la parte baja del Río Bravo/Rio Grande, México	14
CONTRERAS BALDERAS, S ¹ ; LOZANO VILANO, ML ² ; GARCÍA RAMÍREZ, ME ²	14
Index of Biological Integrity: historical version for the Río Sabinas, Coahuila, Mexico.....	14
Índice de Integridad Biológica: versión histórica para el Río Sabinas, Coahuila, México.....	15
CONTRERAS BALDERAS, S	15
Northeast México Area Coordinator report.....	15
Informe del coordinador del Área Noreste de México	15
COOK, AE ¹ ; MARTINEZ, CT ² ; CLEMMER, G ⁵ ; GOOCHILD, S ² ; HEINRICH, JE ¹ ; SCOPPETTONE, GG ³ ; SEVON, M ¹ ; ST GEORGE, D ⁴	16
Nevada area report.....	16
Informe del área de Nevada.....	17
DAVENPORT, SR ¹ ; SMITH, JR ¹ ; ALTENBACH, CS ²	19
Propagation of Rio Grande silvery minnow, <i>Hybognathus amarus</i>	19
Propagación de la carpa Chamizal, <i>Hybognathus amarus</i>	19
DOUGLAS, ME ¹ ; DOUGLAS, MR ²	20
Biodiversity of catostomids in Arizona with emphasis on the Little Colorado River form	20
Biodiversidad de catostómidos en Arizona, con énfasis en la forma del Río Little Colorado.....	20
DOUGLAS, MR ¹ ; DOUGLAS, ME ²	20
Genetic variation in speckled dace, <i>Rhinichthys osculus</i> , from the Colorado River basin.....	20
Variación genética en la carpita pinta, <i>Rhinichthys osculus</i> , de la cuenca del Río Colorado	21
DOWLING, TE ¹ ; KELSEN, AT ¹ ; MARKLE, DF ²	21
Mitochondrial DNA variation among year classes of endangered suckers of Klamath Lake, Oregon	21
Variación del ADN mitocondrial entre clases anuales de matalotes en peligro, en el Lago Klamath, Oregon.....	21
DUDLEY, RK; PLATANIA, SP	22

Downstream transport rates of passively drifting particles and larval Colorado pikeminnow, <i>Ptychocheilus lucius</i> , in the San Juan River	22
Tasas de transporte río-abajo de partículas inertes a la deriva y de larvas de carpa gigante del Colorado, <i>Ptychocheilus lucius</i> , en el Río San Juan	22
ECHELLE, AA ¹ ; ECHELLE, AF ¹ ; CONTRERAS BALDERAS, S ² ; LOZANO VILANO, ML ³	22
Pupfishes of the northern Chihuahuan Desert: perspectives on their conservation	22
Peces cachorrillo del norte del Desierto de Chihuahua: perspectivas sobre su conservación	23
EDWARDS, RJ ¹ ; GARRETT, GP ² ; MARSH-MATTHEWS, E ³	23
Fish communities inhabiting the Río Conchos basin and middle Río Bravo/Río Grande, Mexico and U.S.A., with emphasis on conservation and status	23
Comunidades de peces de la cuenca del Río Conchos y la parte media del Río Bravo/Río Grande, México y E.U.A., con énfasis en su conservación y estatus	23
GARRETT, GP	24
Innovative approaches to recover endangered species.....	24
Enfoques novedosos para recuperar especies en peligro	24
GARRETT, GP ¹ ; EDWARDS, RJ ² ; ALLAN, NL ³	24
Desert fishes research and management in Texas during 2001	24
Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante 2001	25
GOLDEN, ME ¹ ; HOLDEN, PB ¹ ; HEINRICH, J ²	25
Effect of mechanical removal of nonnative red shiner, <i>Cyprinella lutrensis</i> , on re-establishment of endangered woundfin, <i>Plagopterus argentissimus</i> , in the Virgin River, Nevada and Arizona.....	25
Efecto de la remoción mecánica de la carpita roja no nativa, <i>Cyprinella lutrensis</i> , en el restablecimiento de la carpita afilada (en peligro), <i>Plagopterus argentissimus</i> , en el Río Virgin, Nevada y Arizona	26
HARSTAD, DL; STOCKWELL, CA.....	28
Costs of parasitism (Diplostomatidae) to male White Sands pupfish, <i>Cyprinodon tularosa</i>	28
Costos del parasitismo (Diplostomatidae) para los machos del cachorrillo de White Sands, <i>Cyprinodon tularosa</i>	28
HEINRICH, JE; GRODE, JR	28
Abundance of Moapa White River springfish, <i>Crenichthys baileyi moapae</i> , in the Muddy River, with recent surveys of other Muddy River native fishes	28
Abundancia del pez de manantial Moapa del Río White, <i>Crenichthys baileyi moapae</i> , en el Río Muddy, con levantamientos recientes de otros peces nativos del Río Muddy	29
HENDRICKSON, DA ¹ ; COHEN, AE ² ; HULSEY, D ³ ; MARKS, JC ⁴	29
Detailed studies of the <i>Herichthys minckleyi</i> (Cichlidae) population in the Poza Escobedo system, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México: its relationship with snails (<i>Mexipyrghus carranzae</i>) and temperature, and notes on other biota.....	29
Estudios detallados de la población de <i>Herichthys minckleyi</i> (Cichlidae) en el sistema de la Poza Escobedo, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México: su relación con los caracoles (<i>Mexipyrghus carranzae</i>) y temperatura, con notas sobre otros organismos.....	30
HOAGSTROM, CW	30
Historical and recent distributions of lower Pecos River fishes.....	30
Distribuciones histórica y reciente de peces de la parte baja del Río Pecos	30
HOWELLS, RG	31
Declining status of freshwater mussels in the Río Grande/Río Bravo, with comments on other bivalves	31
Estatus de descenso de mejillones de agua dulce en el Río Bravo/Río Grande, con notas sobre otros bivalvos	31
HUBBS, C	32
Environmental causes for endemism in the Chihuahuan Desert, with examples from <i>Gambusia</i>	32

Factores ambientales causantes del endemismo en el Desierto de Chihuahua, con ejemplos de <i>Gambusia</i>	32
HULSEY, CD ¹ ; HENDRICKSON, DA ² ; MARKS, JC ³	32
Ontogeny of feeding and functional morphology of <i>Herichthys minckleyi</i>	32
Ontogenia de la morfología alimenticia y funcional de <i>Herichthys minckleyi</i>	32
KARGES, JP	33
Aquatic conservation and The Nature Conservancy in West Texas	33
Conservación acuática y The Nature Conservancy en Texas Occidental	33
KEPNER, WG ¹ ; BAKER, JR ² ; PECK, DV ³ ; KAUFMANN, PR ³ ; HUGHES, RM ⁴ ; KINNEY, WL ² ; CHALLOUD, DJ ¹ ; JONES, KB ¹	34
Aquatic stream indicator development in the western United States: preliminary results for Arizona, Nevada, and Utah	34
Desarrollo de indicadores acuáticos para arroyos del occidente de EUA: resultados preliminares para Arizona, Nevada, y Utah	34
KITCHEYAN, DC; MODDE, T	34
Small-scale movement patterns of Colorado pikeminnow in regulated tributaries of the Green River	34
Patrones de movimiento a pequeña escala de la carpa gigante del Colorado en tributarios controlados del Río Green	35
KLOEPPPEL, HM ¹ ; MARKS, JC ¹ ; HENDRICKSON, DA ²	35
Interactions of an endemic snail and fish: negative effects of molluscivore presence on snail density	35
Interacciones de un caracol y un pez endémicos: efectos negativos de depredadores de moluscos en la densidad de caracoles	36
KODRIC-BROWN, A; ROSENFELD, J	36
Tempo and mode of hybridization: differences in competitive ability between populations of Pecos pupfish	36
Tasa y forma de hibridación: diferencias en la habilidad competitiva entre poblaciones del cachorrito del Pecos	36
LANG, BK ¹ ; GERVASIO, V ² ; BERG, D ² ; GUTTMAN, S ² ; ALLAN, NL ³ ; GORDON, ME ⁴	37
Gammarid amphipods of northern Chihuahuan Desert spring systems: an imperiled fauna	37
Anfipodos gamáridos de los sistemas de manantial del norte del Desierto de Chihuahua: una fauna amenazada	37
LEMA, SC; WATTERS, JV; NEVITT, GA	37
Considering alternative reproductive phenotypes in habitat and species restoration	37
Consideración de fenotipos reproductivos alternativos para la restauración de hábitat y de especies	38
MCPHEE, MV	38
Mechanisms of displacement of Rio Grande sucker by white sucker in the upper Rio Grande/Río Bravo	38
Mecanismos de desplazamiento del matalote del Bravo por el matalote blanco en la parte alta del Río Bravo/Río Grande	38
MINCKLEY, CO ¹ ; GOBALET, KW ² ; HARDIN, K ²	39
Report on a collection of fish remains from the Little Colorado River canyon, Arizona	39
Reporte de una colección de restos de peces del cañón del Río Little Colorado, Arizona	39
MODDE, T; KITCHEYAN, C	39
Seasonal movement patterns of Colorado pikeminnow in regulated tributaries of the Green River subbasin	39
Patrones de movimiento estacional de la carpa gigante del Colorado en tributarios controlados de la subcuenca del Río Green	40
MUELLER, G ¹ ; MARSH, P ²	40
Lost, a desert river and its native fishes: A historical perspective of the lower Colorado River	40
Pérdida de un río del desierto y de sus peces nativos: Perspectiva histórica de la parte baja del Río Colorado	40

NORRIS, SM ¹ ; FISCHER, JM ¹ ; MINCKLEY, WL ²	41
Are the world's fish faunas well known?: A preliminary examination of <i>Gila</i> from northwestern Mexico	41
¿Son bien conocidas las ictiofaunas del mundo? Un análisis preliminar del género <i>Gila</i> del noroeste de México ..	41
PARMENTER, SC ¹ ; BECKER, D ¹ ; KEENEY, S ¹ ; MILLER, R ¹ ; MILLOSOVICH, J ¹ ; PENIX, S ² ; RUSSI, R ³	41
2001 California area report	41
Reporte 2001 del área de California	43
PERKINS-KELEHER, MJ	45
Bioassessments and determining the ecological integrity of Utah's desert wetlands	45
Bio-evaluaciones y determinación de la integridad ecológica de los humedales desérticos de Utah	45
PLATANIA, SP	46
Fishes of the Rio Grande/Río Bravo in the northern Chihuahuan Desert	46
Peces del Río Bravo/Rio Grande en la parte norte del Desierto de Chihuahua	46
PROPST, DL ¹ ; PLATANIA, SP ² ; GOTTLIEB, SJ ²	47
Preparation of a new, multimedia book on New Mexico fishes	47
Preparación de un nuevo libro multimedia sobre peces de Nuevo México	47
REID, S ¹ ; MUNHALL, A ² ; WHITE, R ³ ; ALLEN, C ³ ; TINNISWOOD, B ⁴ ; EDWARDS, C ⁴ ; SMITH, R ⁴ ; CHAPPELL, P ⁵	47
Area report: Extreme northwestern Great Basin (Oregon and northeastern California)	47
Informe de área: Extremo noroeste de la Gran Cuenca (Oregon y noreste de California)	48
REID, SB ¹ ; KETTRATAD, J ²	48
Modoc sucker -- the hybridization threat, fact or fiction?	48
Matalote Modoc -- la amenaza de hibridación: ¿realidad o ficción?	48
REMSHARDT, WJ; WATTS, HE	48
Habitat use by an assemblage of fishes in the middle Rio Grande/Río Bravo, New Mexico	48
Uso de hábitat por un conjunto de peces en la parte media del Río Bravo/Rio Grande, Nuevo México	49
RISSLER, PH; SCOPPETTONE, GG	49
Population viability analysis of Independence Lake Lahontan cutthroat trout	49
Análisis de viabilidad de la población de trucha degollada de Lahontan del Lago Independence	49
ROBERTSON, MS ¹ ; OBORNY, EO ¹ ; ARSUFFI, TL ² ; GROEGER, AG ² ; HALL, R ³	49
Variable flows and biodiversity associated with high-volume springs of the Edwards Plateau, Texas	49
Flujos variables y biodiversidad relacionada a manantiales grandes de la Planicie Edwards, Texas	50
ROGOWSKI, DL; STOCKWELL, CA	50
Indirect effects of snail distribution on the White Sands pupfish, <i>Cyprinodon tularosa</i>	50
Efectos indirectos de la distribución de caracoles sobre el cachorrito de White Sands, <i>Cyprinodon tularosa</i>	51
ROSENFELD, JA; KODRIC-BROWN, A	51
Population structure effects on rate of introgression between sheepshead minnow and Pecos pupfish	51
Efectos de la estructura poblacional en la tasa de introgresión entre el bolín y el cachorrito del Pecos	52
ROSS, ST ¹ ; MODDE, TC ²	52
Age determination and life history aspects of roundtail chub, <i>Gila robusta</i> (Cyprinidae), in the Yampa River canyon, Colorado	52
Determinación de edad y aspectos del ciclo de vida de la carpa cola redonda, <i>Gila robusta</i> (Cyprinidae), en el cañón del Río Yampa, Colorado	53
SCHMIDT, JC ¹ ; EVERITT, BL ² ; RICHARD, GA ³	53

Hydrology, geomorphology, and transformation of the Rio Grande/Río Bravo	53
Hidrología, morfología y transformación del Río Bravo/Rio Grande	53
SCHWEMM, MR; UNMACK, PJ	54
Native catostomids as prey of introduced largemouth bass in a central Arizona stream.....	54
Catostómidos nativos como presas de la lobina negra introducida en un arroyo del centro de Arizona	54
SCUDDAY, JF	54
My favorite fishing holes in west Texas: where did they go?	54
Mis pozas de pesca favoritas en el oeste de Texas: ¿a dónde se fueron?	54
SHARP, JM JR. ¹ ; BOGHICI, R ² ; ULIANA, MM ³	55
Groundwater systems feeding springs of northern Trans-Pecos, Texas	55
Sistemas de agua subsuperficial que abastecen los manantiales del norte del sistema Trans-Pecos, Texas.....	55
STEFFERUD, JA ¹ ; PROPST, DL ²	55
Assemblages of fishes in the Guzmán Basin, Chihuahua, Mexico.....	55
Conjuntos de peces en la Cuenca Guzmán, Chihuahua, México.....	56
STEFFERUD, JA ¹ ; BETTASO, R ² ; VOELTZ, J ² ; GURTIN, S ² ; BLASIUS, H ² ; STEFFERUD, S ³ ; MARSH, P ⁴ ; SJOBERG, J ⁵	56
Lower Colorado River area report.....	56
Reporte de área de la parte baja del Río Colorado	58
STEFFERUD, SE ¹ ; STEFFERUD, JA ²	59
Can conservation be achieved through Section 7 of the Endangered Species Act?: Gila topminnow in Redrock Canyon, Arizona -- a case study.....	59
¿Puede lograrse la conservación mediante la Sección 7 de la Ley de Especies en Peligro? El guatapote del Gila en el Cañón Redrock, Arizona: un estudio de caso	60
STEPHENS, MJ ¹ ; HENDRICKSON, DA ² ; ARSUFFI, TA ¹	60
Heredity of trophic polymorphism of an endangered Mexican cichlid fish, <i>Herichthys minckleyi</i>	60
Transmisión por herencia del polimorfismo trófico de un pez cíclido mexicano en peligro, <i>Herichthys minckleyi</i>	61
SWANSON, BO ¹ ; GIBB, AC ¹ ; MARKS, JC ¹ ; HENDRICKSON, DA ² ; WILLIAMSON, C ¹	61
Intraspecific competition in a polymorphic cichlid, <i>Herichthys minckleyi</i> : Does variation in jaw morphology lead to resource partitioning?	61
Competencia intraespecífica en un cíclido polimórfico, <i>Herichthys minckleyi</i> : ¿Conlleva a la repartición de recursos la morfología de la mandíbula?	61
TECH, CL	62
Reproductive behavior of Comanche Springs and Leon Springs pupfishes.....	62
Conducta reproductiva del cachorrito de Manantiales Comanche y del cachorrito de Manantiales León	62
THOMAS, C ¹ ; BONNER, TH ¹ ; GARRETT, GP ² ; ARSUFFI, TL ¹	62
Effects of <i>Micropterus dolomieu</i> on habitat selection of fishes from Devils River, Texas	62
Efectos de <i>Micropterus dolomieu</i> en la elección de hábitat de peces del Río Devils, Texas	63
URBANCZYK, KM	63
Contemporary water supply and availability in the northern Chihuahuan Desert.....	63
Abasto actual y disponibilidad de agua en la parte norte del Desierto de Chihuahua	64
VARELA-ROMERO, A ¹ ; RUÍZ-CAMPOS, G ² ; CAMARENA-ROSALES, F ² ; SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, S ³ ; DE LA ROSA-VELEZ, J ⁴ ; VILLAREAL-LIZARRAGA, A ⁵	64
Study and conservation of native fishes in northwestern México: review for year 2001	64
Estudio y conservación de peces nativos en la región noroeste de México: reseña para el año 2001	65

WARES, JP; TURNER, TF	65
Conservation genetics of native southwestern U.S. trouts	65
Genética de la conservación de las truchas nativas del suroeste de EUA	65
WILLIAMSON, CA ¹ ; HENDRICKSON, DA ² ; MARKS, JC ¹	66
Competitive interactions between invasive and endemic cichlids in Cuatro Ciénegas, México: evidence from stable isotopes and field experiments	66
Interacciones de competencia entre cíclidos invasores y endémicos en Cuatro Ciénegas, México: evidencia a partir de isótopos estables y experimentos de campo	66
MINUTES OF THE BUSINESS MEETING / MINUTAS DE LA REUNION DE NEGOCIOS	67
DFC HYDROLOGIC BASIN AND AGENCY REPORT COORDINATORS	70
DESERT FISHES COUNCIL MEMBERSHIP	71
MEMBRESIA EN EL CONSEJO DE LOS PECES DEL DESIERTO	72

ABSTRACTS IN ALPHABETICAL ORDER (FIRST AUTHOR) / RESUMENES EN ORDEN ALFABETICO (PRIMER AUTOR)

Abate, PD; Holden, PB; Welker, TL

(BIO-WEST, Inc., Logan, Utah)

Razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, studies on Lake Mead, Nevada and Arizona, 2000-2001

ABSTRACT

Southern Nevada Water Authority and the Colorado River Commission of Nevada, in cooperation with BIO-WEST, Inc. (B-W) and Nevada Division of Wildlife initiated a cooperative razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, study on Lake Mead in 1996 to gather more information regarding population size, recruitment potential, and general life history. Other agencies joining as cooperators at the beginning of the study included United States Bureau of Reclamation (BOR), U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS), and National Park Service. In 1998, BOR agreed to contribute additional funding to search for unknown populations of razorback sucker within the lake and for intensifying sampling efforts for juvenile razorback sucker.

Research activities for the 2000-2001 study year focused on the Echo Bay and Las Vegas Bay study sites, and the Colorado River inflow and the Grand Wash Bay areas. Larval sampling at standardized sites was continued at Echo and Las Vegas bays, and area-wide larval sampling was continued at the Colorado River inflow area and Grand Wash Bay. Development and use of a non-lethal aging technique and monitoring at the two population centers at Echo and Las Vegas bays were continued.

Monitoring of populations at Echo and Las Vegas bays determined that they continued to show high rates of growth compared to other wild razorback sucker populations. Growth of razorback sucker recaptured in the fifth year was 20.1 mm per year for those captured at Echo Bay, and 9.1 mm per year for those captured at Las Vegas Bay. Additionally, both populations successfully produced larvae which were collected throughout the February-May 2001 spawning season. Total number of larvae collected at the Echo Bay study site was second highest for the five study years, and the total number collected at Las Vegas Bay was similar to past study years. Two juveniles were captured at Las Vegas Bay; one was processed by USFWS, and one had a fin-ray section removed by B-W for aging. Aging methods were refined from the previous year to incorporate a less intrusive fin-ray section removal method and the use of a low-speed saw to more quickly and accurately process the sections for aging. In total, seven adults and one juvenile were aged during the fifth study year. Although final age estimations were pending at the time of this writing, approximate ages were 3 years for the juvenile, and 6 to 14 years for the adults.

Research activities at the Colorado River inflow and Grand Wash Bay areas concentrated on locating razorback sucker larvae followed by trammel-netting in nearby areas for adults for sonic tagging. Although 22 larvae were captured in the Grand Wash Bay area, 98 net-nights of trammel-netting produced no juveniles or adults. Research activities in the 2001-2002 study year will involve continuation of larval, juvenile, and adult monitoring at Echo and Las Vegas bays, and searching for a spawning population in the Grand Wash Bay area. This will likely involve release of sonic-tagged, impoundment-reared razorback sucker into the area. These (potentially) released fish hopefully will lead us to spawning sites in the area, similar to Las Vegas Bay-stocked razorback sucker found in the spawning area near Blackbird Point.

RESUMEN

Estudios sobre matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el Lago Mead, Nevada y Arizona, 2000-2001

La Autoridad del Agua del Sur de Nevada y la Comisión del Río Colorado de Nevada, en colaboración con la compañía BIO-WEST, Inc. (B-W) y la División de Vida Silvestre de Nevada, iniciaron, en 1996, un estudio conjunto para obtener más información acerca del tamaño de la población, potencial de reclutamiento, y ciclo de vida en general del matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en el Lago Mead. Otras instancias que se sumaron desde el inicio para colaborar en el proyecto incluyen a la Oficina de Reclamación de EUA (BOR), el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (USFWS), y el Servicio Nacional de Parques. En 1998, el BOR accedió a contribuir con fondos

adicionales para buscar poblaciones desconocidas de matalote jorobado dentro del lago e intensificar los trabajos de muestreo para los juveniles de esa misma especie.

Las actividades de investigación para el año 2000-2001, se concentraron en los sitios de estudio de las Bahía Echo y Bahía Las Vegas, eademás el área de afluencia del Río Colorado y el área de la Bahía Grand Wash. Se continuó con el muestreo de larvas en sitios estandarizados en las bahías Echo y Las Vegas y prosiguió el muestreo en el área de afluencia del Río Colorado y la Bahía Grand Wash. Se continuó con el desarrollo y utilización de una técnica no-letal para determinar la edad, y con el monitoreo en dos centros poblacionales en las bahías Echo y Las Vegas.

Mediante el monitoreo de poblaciones se determinó que en las bahías Echo y Las Vegas se siguen dando elevadas tasas de crecimiento individual en comparación con otras poblaciones silvestres de matalote jorobado. El crecimiento de los matalotes jorobados recapturados en el quinto año fue de 20.1 mm por año para los peces de la Bahía Echo, y 9.1 mm por año para los de la Bahía Las Vegas. Más aún, ambas poblaciones produjeron larvas exitosamente, que luego fueran colectadas durante el periodo reproductivo de febrero a mayo de 2001. El número total de larvas colectadas en el sitio de estudio de la Bahía Echo fue el segundo en magnitud de los cinco años de estudio, y el total de larvas colectadas en la Bahía Las Vegas fue similar al de años anteriores. Se capturaron dos juveniles en la Bahía Las Vegas; uno fue analizado por el USFWS, y al otro el B-W le removió una sección de radio de aleta para determinar su edad. Los métodos aplicados el año anterior para establecer la edad, fueron refinados al incorporar una técnica menos invasiva para remover la sección de radio de aleta, y el uso de una sierra de baja velocidad para procesar más rápidamente y con mayor precisión las secciones para leer la edad. En total, en el quinto año de estudio se determinó la edad de siete adultos y un juvenil. Aunque al momento de escribir este reporte no se habían realizado las estimaciones definitivas de edad, las edades aproximadas fueron de tres años para el juvenil, y de seis a 14 años para los adultos.

Las actividades de investigación en el área de afluencia del Río Colorado y en la Bahía Grand Wash se enfocaron en localizar larvas de matalote jorobado, prosiguiendo a la colecta de adultos usando redes para obstaculizar su paso en áreas cercanas y colocarles marcas acústicas. Pese a que se capturaron 22 larvas en la Bahía Grand Wash, en 98 noches de muestreo con red no fueron capturados ni juveniles ni adultos. Las actividades de muestreo en el año 2001-2002 consistirán en continuar con el monitoreo de larvas, juveniles y adultos en las bahías Echo y Las Vegas y la búsqueda de una población desovante en la Bahía Grand Wash. Es probable que esto incluya liberar en esa área matalotes jorobados con marcas acústicas, criados en estanques. Se espera que estos peces que –quizá– serán liberados nos orientarán hacia los sitios de desove del área, de manera similar a los matalotes jorobados introducidos en la Bahía Las Vegas y hallados en el área de desove cerca de Punta Blackbird.

Aló, D; Turner, TF

(University of New Mexico, Museum of Southwestern Biology)

Genetic diversity and effective population size of endangered Río Grande silvery minnow: implications for species recovery

ABSTRACT

We studied spatial and temporal genetic variation at a panel of nuclear DNA microsatellite and mitochondrial (mt) DNA loci in the endangered Río Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*. Fin clips were taken from individuals sampled over the species' current geographic range in the middle Río Grande, New Mexico, and across three generations (1999, 2000, 2001) to estimate spatial patterns of divergence among localities, and to evaluate temporal changes in genetic diversity across year classes. Fifty-eight artificially propagated individuals were also included in the study. Temporal fluctuations of allele were quantified and used to estimate genetic effective population size, a parameter directly related to genetic diversity of wild fish populations. Our analyses indicate that effective population size of the wild population is several orders of magnitude lower than the estimated census size. We compared genetic effective population size to current adult census sizes as a guideline for recommending the number of individuals necessary in hatcheries and refugia populations to maintain prescribed levels of genetic diversity.

RESUMEN

Diversidad genética y tamaño efectivo poblacional de la carpa chamizal (especie en peligro): implicaciones para su recuperación

Investigamos la variabilidad genética espacial y temporal en un panel de microsatélites de ADN nuclear y loci de ADN mitocondrial (mt) para *Hybognathus amarus*, especie en peligro del Río Grande/Río Bravo. Se tomaron

secciones de las aletas de peces muestreados en el rango de distribución geográfico actual de la sección central del Río Grande/Río Bravo, en Nuevo México. El muestreo se realizó sobre tres generaciones (1999 a 2001), con el fin de estimar patrones espaciales de divergencia entre localidades, y valorar cambios temporales en la diversidad genética entre clases anuales. En el estudio se incluyeron 58 organismos propagados artificialmente. El tamaño (genético) efectivo poblacional se estimó mediante el análisis cuantitativo de las fluctuaciones temporales de alelos; dicho parámetro tiene una relación directa con la diversidad genética de poblaciones silvestres de peces. Nuestros análisis indicaron que el tamaño poblacional efectivo de las poblaciones silvestres es, por varios ordenes de magnitud, inferior al tamaño estimado mediante censos. Comparamos el tamaño genético efectivo poblacional con los estimados actuales de tamaños de la población de adultos a través de censos, como referencia para recomendar el número de organismos necesarios para mantener los niveles requeridos de diversidad genética en piscifactorías y refugios.

Allan, NL

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

Conservation of threatened and endangered fishes of western Texas

ABSTRACT

The western region of Texas, including portions of the Edwards Plateau and the Trans-Pecos region of the Chihuahuan Desert, is inhabited by six fishes currently listed by the U.S. Fish and Wildlife Service (Service) as threatened (one species) or endangered (five species). These fishes are primarily threatened by habitat loss related to over-utilization of water resources and by impacts of introduced species. Five of the fishes are endemic to spring habitats, and one is a stream-dweller. The Rio Grande Fishes Recovery Team is responsible for species' recovery planning efforts. Recent recovery actions include habitat creation and enhancement, nonnative species control, ecological research and biological monitoring. The Service continues to depend on a variety of state and local agencies, as well as private organizations and individuals, for the conservation of these rare fishes and their habitats. [Ed.—Species names were not provided by the author.]

RESUMEN

Conservación de peces amenazados y en peligro del occidente de Texas

En la región occidental de Texas, incluyendo porciones de la Planicie Edwards y la región Trans-Pecos del Desierto de Chihuahua, habitan seis especies de peces consideradas por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (Servicio) como amenazadas (una especie) o en peligro (cinco especies). Las principales amenazas para estos peces son la pérdida de hábitat debido al uso excesivo de recursos acuáticos y a los impactos generados por especies introducidas. Cinco de estas especies de peces son endémicas a hábitats de manantiales, y una habita en arroyos. La planificación de trabajos para recuperar especies corre a cargo del “Equipo para la Recuperación de Peces del Río Bravo”. Algunas acciones en ese sentido incluyen la creación y mejoramiento del hábitat, control de especies no nativas, investigación ecológica y monitoreo biológico. El Servicio sigue dependiendo de varias instituciones estatales y locales, así como de organizaciones privadas e individuos, para la conservación de estas especies raras y de su hábitat. [Ed. – El autor no proporcionó los nombres de las especies.]

Andersen, ME

(Utah Division of Wildlife Resources)

Bonneville Basin area report

ABSTRACT

The June Sucker Recovery Implementation Program (JSRIP), consisting of many agency and private partners, made good progress in 2001, and also hosted a productive researchers meeting in May. Returning June sucker, *Chasmistes liorus*, were again captured this year on their annual spawning run up the Provo River from Utah Lake, and eggs fertilized at stream side were transferred to the Utah Division of Wildlife Resources (UDWR) Fisheries Experiment Station (FES) in Logan. The JSRIP-sponsored expansion of the FES facility for June sucker should be completed in 2001. Progress continues on plans for additional June sucker facilities in Goshen and Gandy, Utah. June suckers are currently being maintained and monitored at four refugia sites in northern Utah.

A multi-agency team, primarily consisting of UDWR, U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS), and Trout Unlimited, has been active on multiple fronts in conserving populations of Bonneville cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii utah*. Surveys continue to identify additional populations of pure strains, and a habitat restoration project continues. The USFWS should release its finding on whether or not listing is warranted for Bonneville cutthroat trout in 2001.

Mosquito abatement districts in Utah have agreed in principle to a Memorandum of Agreement (MOA) with UDWR to limit the distribution of western mosquitofish, *Gambusia affinis*. This MOA should be signed in 2001. The mosquito abatement districts have further agreed to distribute an informational brochure when distributing western mosquitofish to private parties.

Least chub, *Iotichthys phlegethontis*, surveys continue of the West Desert and Wasatch populations. West Desert populations are relatively stable. A number of concerned parties, including UDWR, the Bureau of Land Management, and The Nature Conservancy have attempted to purchase or otherwise protect the Bishop Springs/Foote Reservoir property, but have been unable to reach a satisfactory arrangement with the owner. The Wasatch Front population of least chub continues to be monitored at Mona Springs and the refuge population on Antelope Island. Large numbers of western mosquitofish and other nonnatives were removed from Mona Springs in November 2000; initial success of that effort will be evaluated in November 2001. The refuge population on Antelope Island appears stable.

Spotted frog, *Rana pretiosa*, projects continue in the upper Provo River, where additional populations and habitats have been identified. Funding was secured from the Utah Department of Natural Resources (UDNR) this year to purchase a conservation agreement in the San Pitch drainage to protect spotted frog habitat.

Leatherside chub, *Snyderichthys copei*, surveys and research continue to investigate the distribution and systematics of this species. Some UDNR monies were also secured this year for leatherside chub research. Surveys are being conducted in the Sevier River and Bear River drainages.

Surveys and laboratory studies have been conducted this year by Utah State University to investigate the taxonomy of freshwater mussels in the Great Basin.

RESUMEN

Informe del área de la Cuenca de Bonneville

El Programa para Implementar la Recuperación del Matalote Junio (JSRIP), que consta de varias instancias gubernamentales y socios privados, logró importantes avances en 2001, y fue anfitrión de una productiva reunión de investigadores en mayo. Este año, varios matalotes junio, *Chamistes liorus*, fueron capturados de nuevo, en su corrida anual de desove al Río Provo del Lago Utah; algunos huevecillos fecundados a la vera de la corriente fueron transportados a la Estación Experimental Pesquera (FES) de la División de Recursos Silvestres de Utah (UDWR) en Logan. El anexo de la FES para matalote junio, auspiciado por el JSRIP, deberá ser concluido en el 2001. Siguen avanzando los planes para construir instalaciones adicionales para matalote junio en Goshen y Gandy, Utah. Actualmente se mantiene y monitorea esta especie en cuatro refugios en el norte de Utah.

Un equipo inter-institucional que consiste principalmente de personal del UDWR, del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (USFWS), y del grupo Trout Unlimited, se ha mantenido activo en varios aspectos conservando poblaciones de trucha degollada de Bonneville, *Oncorhynchus clarkii utah*. En los reconocimientos se siguen identificando nuevas poblaciones de líneas puras, y sigue en marcha un proyecto de restauración de hábitat. El USFWS habrá de hacer pública su conclusión de si es necesario o no incluir en la lista a la trucha degollada de Bonneville en el 2001.

Los distritos de combate a los mosquitos en Utah han accedido, en principio, a firmar un Memorandum de Consentimiento (MOA) con el UDWR para limitar la distribución del guayacón mosquito, *Gambusia affinis*. El MOA deberá ser firmado en el 2001. Dichos distritos han accedido a distribuir un tríptico informativo al momento de distribuir el guayacón mosquito a entidades privadas.

Continúan los reconocimientos de carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, para las poblaciones del Desierto Occidental y de Wasatch. Las poblaciones del Desierto Occidental se encuentran relativamente estables. Varias entidades interesadas, incluyendo el UDWR, la Oficina de Administración de la Tierra, y la ONG The Nature Conservancy, han intentado adquirir o proteger los Manantiales Bishop/Reservorio Foote, aunque no se ha logrado un arreglo satisfactorio con el dueño. Continúa el monitoreo de la población de carpita mínima del Frente Wasatch en los Manantiales Mona, y de la población del refugio en la Isla Antelope. En noviembre del 2000 se removió de los Manantiales Mona a un gran número de guayacones mosquito y de otras especies no nativas; en noviembre del 2001

se hará una evaluación del éxito inicial de esos trabajos. La población del refugio en la Isla Antelope parece estar estable.

Continúan los proyectos sobre rana manchada, *Rana pretiosa*, en la parte alta del Río Provo, donde se han identificado más poblaciones y hábitats. Se aseguró el financiamiento este año, del Departamento de Recursos Naturales de Utah (UDNR) para adquirir un arreglo de conservación en la cuenca San Pitch con el fin de proteger el hábitat de la rana manchada.

En los levantamientos sobre carpa costado de cuero, *Snyderichthys copei*, siguen las investigaciones sobre sistemática y distribución de esa especie. Este año también se aseguró dinero para estas investigaciones. Los levantamientos se realizan en las cuencas de los ríos Sevier y Bear.

Este año la Universidad Estatal de Utah realizó levantamientos y estudios de laboratorio para investigar la taxonomía de mejillones de agua dulce en la Gran Cuenca.

Blasius, HB

(Arizona Game and Fish Department, Region V)

Chemical removal of green sunfish, *Lepomis cyanellus*, from Sabino Creek, Arizona

ABSTRACT

In Sabino Creek, near Tucson, the nonnative green sunfish threatened the continued existence of the Gila chub, *Gila intermedia*, population. Gila chub and green sunfish co-occurred in about 1.5 miles of downstream reaches. Studies found Gila chub densities to be 90% lower in downstream reaches where green sunfish occurred compared to upstream reaches where the latter was absent. Additionally, Gila chubs of less than 4.0 cm total length were absent in areas where green sunfish occurred. Green sunfish is currently prevented from moving upstream by a large rock barrier (Bridge 9). However, green sunfish has successfully moved over similar barriers downstream from that bridge either during high flows and/or from translocation by humans. To prevent green sunfish from moving above Bridge 9 and potentially extirpating one of the few remaining populations of Gila chub, the Arizona Game and Fish Department and the Coronado National Forest chemically treated Sabino Creek in the summer of 1999 to remove green sunfish. The renovation resulted in 100% removal, and Gila chub is now successfully recolonizing lower Sabino Creek.

RESUMEN

Remoción química del pez sol, *Lepomis cyanellus*, del Arroyo Sabino, Arizona

En el Arroyo Sabino, cerca de Tucson, el pez sol (especie no nativa) amenazó la presencia continua de la población de carpa del Gila, *Gila intermedia*. Estas dos especies co-existían en tramos a lo largo de casi 1.5 millas (2.3 km) río abajo. Algunos estudios indicaron que la densidad de carpa del Gila era 90% menor en esos tramos, en comparación con otros tramos río arriba donde no habitaba el pez sol. No se hallaron carpas del Gila de menos de 4 cm de longitud total en co-ocurrencia con peces sol. Actualmente una gran barrera de rocas (Puente 9) evita el movimiento río arriba de estos últimos; no obstante, estos han salvado esas barreras con éxito río abajo ya sea durante crecidas o debido a translocaciones por humanos. Con el fin de evitar el movimiento de los peces sol río arriba del Puente 9 y así evitar la extinción de uno de los pocos relictos de la población de carpa del Gila, en el verano de 1999, el Departamento de Caza y Pesca de Arizona y el Bosque Nacional Coronado utilizaron métodos químicos en el Arroyo Sabino para eliminar de allí al pez sol. Esto resultó en la eliminación al 100% de dicha especie y como resultado, la carpa del Gila ahora está re-colonizando exitosamente la parte baja del Arroyo Sabino.

Brooks, J¹; Propst, D²; Hoagstrom, C¹; Platania, S³; Turner, T³; Wiley, B⁴

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

Native fish research and management in the upper/middle Rio Grande basin during 2001

ABSTRACT

The status of the Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, remained in a precarious state. Repetitive drying of the river channel in the lower portion of occupied range caused numerous localized extirpation events and resulted in continued low survival of young-of-year and adult fish. Rescue activities by agency personnel to minimize fish losses during drying conditions continued. The benefit of such activities to Rio Grande silvery minnow conservation is unknown. Monitoring efforts documented reproduction of Rio Grande silvery minnow through

collection of young-of-year fish in several localities in the Albuquerque area. Captive propagation of Rio Grande silvery minnow expanded in scope and effort to address identified needs. Genetic analyses of wild and captive fish illustrated the need for careful consideration in propagation efforts to ensure maintenance of genetic integrity of the species.

In the Pecos River basin, deliberations continued regarding flow protection for Pecos bluntnose shiner, *Notropis simus pecosensis*, and the associated fish community. Provision of adequate baseflow conditions and restricting dam-controlled irrigation releases to minimize downstream transport of eggs and larvae of pelagic-spawning native cyprinids are the focus of protection efforts. Intermittent conditions during summer 2001, the first such occurrence in ten years, resulted in the drying of nearly 30 km of river channel and jeopardizing the previously stable population structure of resident fishes. Management activities for the Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, included life history studies in selected habitats at Bitter Lake National Wildlife Refuge. Primary threat to Pecos pupfish is hybridization with sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*, whose current distribution in the Pecos River is between Carlsbad, New Mexico, and Red Bluff Reservoir.

Chihuahua chub, *Gila nigrescens*, monitoring in the Mimbres River demonstrated persistence of the mainstream population, albeit at a low level. Smallmouth bass, *Micropterus dolomieu*, discovered in refugial Moreno Springs in 2000, were absent during surveys in 2001. Captive-raised Chihuahua chub from Dexter National Fish Hatchery and Technology Center were stocked into the Mimbres River on lands owned by The Nature Conservancy and New Mexico Department of Game and Fish.

Rio Grande cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii virginalis*, conservation efforts during 2001 included a multi-agency planning effort to develop a Memorandum of Agreement between the U.S. Forest Service and the states of Colorado and New Mexico. In Colorado, activities included population monitoring, stream inventories for a planned large-scale restoration project, habitat improvement projects, and road rerouting to minimize sedimentation problems. In New Mexico, a draft conservation plan was completed and is currently under review. Field activities centered around brook trout, *Salvelinus fontinalis*, removal by electrofishing from Poso Creek on ranch lands owned by the Jicarilla Apache Tribe after failed antimycin treatment and public opposition to further stream treatment. State of New Mexico-imposed bureaucratic procedures continued to hinder use of antimycin elsewhere in streams on U.S. Forest Service and private lands.

RESUMEN

Investigación y manejo de peces nativos en las partes alta y media de la cuenca del Río Bravo (Rio Grande) durante 2001

La carpa Chamizal, *Hybognathus amarus*, continuó en estado precario. Debido al secado intermitente del río en la parte baja de la distribución de la especie, se generaron varios eventos de pérdida provocando una baja supervivencia de peces adultos y juveniles de un año o menos de edad (YOY). Continuaron los trabajos de rescate por parte de personal de varias agencias para aminorar la pérdida de peces durante las sequías. Se desconoce el beneficio que esto pudo tener en la conservación de la carpa Chamizal. La colecta de peces YOY en varios sitios del área de Albuquerque evidencian la reproducción de la especie. Con el fin de atender necesidades identificadas, se incrementó la cobertura de los trabajos de propagación de peces cautivos de carpa Chamizal. Los análisis genéticos indican que es necesario evaluar cuidadosamente las actividades de propagación para garantizar la integridad genética de la especie.

En la cuenca del Río Pecos, continuaron las discusiones en torno al manejo de flujo de agua para proteger a la carpita chata del Pecos, *Notropis simus pecosensis*, y a la comunidad de peces asociada. Los trabajos de protección se concentran en proporcionar flujos adecuados y restringir el agua para irrigación, controlada en presas para reducir al mínimo el transporte río abajo de huevos y larvas de ciprinidos nativos pelágicos. Por vez primera en diez años, en el verano de 2001 se secó de manera intermitente un tramo de casi 30 km del río, poniendo en peligro a la otrora estable estructura poblacional de peces residentes. Las acciones de manejo para el cachorrito del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, incluyeron estudios del ciclo de vida en habitats específicos del Refugio Nacional de Vida Silvestre del Lago Bitter. La amenaza principal para esta especie es su hibridación con el bolín, *Cyprinodon variegatus*, cuyo rango actual de distribución en el Río Pecos es entre Carlsbad, Nuevo México, y el Reservoirio Red Bluff.

El monitoreo en el Río Mimbres de la carpa de Chihuahua, *Gila nigrescens*, demostró su persistencia, aunque no muy abundante, en el cauce principal. En los levantamientos de 2001 no se hallaron lobinas de boca pequeña, *Micropterus dolomieu*, descubiertos en el refugio de Manantiales Moreno en el año 2000. En terrenos del Río Mimbres que pertenecen a The Nature Conservancy y el Departamento de Caza y Pesca de Nuevo México se introdujeron carpas de Chihuahua criadas en la Granja Piscícola Nacional y Centro de Tecnología de Dexter.

En el año 2001, los trabajos de conservación de la trucha degollada del Bravo, *Oncorhynchus clarkii virginalis*, incluyeron la ejecución de un plan por parte de varias instituciones para desarrollar un Memorandum de Acuerdo entre el Servicio de Bosques de EUA y los estados de Colorado y Nuevo México. En Colorado, las actividades incluyeron el monitoreo poblacional, inventario de arroyos para un proyecto de restauración a gran escala, proyectos de rehabilitación de hábitat, y desvío de caminos para minimizar problemas de sedimentación. En Nuevo México se concluyó un borrador de plan de conservación, actualmente en revisión. Las actividades de campo se concentraron en la remoción de trucha de arroyo, *Salvelinus fontinalis*, por medio de electro-pesca en el Arroyo Poso en ranchos propiedad de la Tribu Apache Jicarilla después del uso fallido de antimicina, además de la oposición del público a dicho tratamiento. Los trámites burocráticos impuestos por el estado de Nuevo México siguieron siendo desfavorables al uso de antimicina en otros sitios en terrenos privados y del Servicio de Bosques de EUA.

Camarena-Rosales, F¹; Ruíz-Campos, G¹; Varela-Romero, A²; Sánchez-González, S³; De la Rosa-Vélez, J⁴

(1-Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California; 2-DICTUS, Universidad de Sonora; 3-Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa; 4-Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California)

Preliminary aspects of genetic and morphological variation of native trouts from northwestern México

ABSTRACT

At least three native trouts are known to occur in northwestern Mexico: Baja California (or Nelson's) trout, *Oncorhynchus mykiss nelsoni*, on the western slope of the Sierra San Pedro Mártir, Baja California state; Mexican golden trout, *Oncorhynchus chrysogaster*, in headwater tributaries of the Río Culiacán, Río Sinaloa and Río Fuerte, in Chihuahua and Durango states; and two undescribed trouts, *Oncorhynchus* spp., in headwater tributaries of the Río Yaqui and Río Mayo, in Sonora and Chihuahua states. Only the Baja California trout is under "special protection" by the Mexican government because of its low abundance and confined distribution. Most populations of these native trouts are exposed to several risks that threaten their biological integrity, such as the stocking of cultured rainbow trout, hybridization, extirpation of native populations, habitat alteration and fragmentation, competition with exotics, and little knowledge about their life histories. The present study is focused to determine the degree of genetic and morphologic variability among and within these species to provide recommendations for conservation. We sampled trout populations at 22 localities in northwestern México: Baja California trout (6 localities), Mexican golden trout (10), Río Yaqui trout (4), and Río Mayo trout (2). At present, a biometric characterization (truss method) of these species is being performed, simultaneously with preparation of tissue samples to analyze genetic variability (via allozymes and PCR-RFLP).

RESUMEN

Aspectos preliminares sobre variabilidad genética y morfológica de las truchas nativas del noroeste de México

En el noroeste de México existen por lo menos tres truchas nativas, a saber: La de Baja California (o de Nelson), *Oncorhynchus mykiss nelsoni*, en la ladera occidental de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California; la trucha dorada mexicana, *Oncorhynchus chrysogaster*, en la parte alta de los tributarios de los ríos Culiacán, Sinaloa, y Fuerte en Chihuahua y Durango; y dos truchas no descritas, *Oncorhynchus* spp., en la parte alta de los tributarios de los ríos Yaqui y Mayo, en Sonora y Chihuahua. Sólo la trucha de Baja California está bajo "protección especial" por parte del gobierno mexicano debido a su baja abundancia y distribución restringida. La mayoría de las poblaciones de estas truchas nativas experimentan varias fuentes de riesgo que amenazan su integridad biológica. Entre estas se hallan la introducción de truchas arcoiris cultivadas, hibridación, eliminación de poblaciones nativas, alteración y fragmentación de hábitat, competencia con especies exóticas y escasos conocimientos sobre sus ciclos de vida. El presente estudio tiene como objeto determinar el grado de variabilidad genética y morfológica entre y dentro de estas especies, con el fin de recomendar medidas para su conservación. Muestreamos poblaciones de truchas en 22 sitios del noroeste de México: trucha de Baja California (seis sitios), trucha dorada mexicana (10), trucha del Río Yaqui (cuatro), y trucha del Río Mayo (dos). Por lo pronto se está llevando a cabo una caracterización biométrica (método morfogeométrico), al mismo tiempo que se preparan muestras de tejido para analizar la variabilidad genética (vía alozimas y PCR-RFLP).

Carson, EW

(Arizona State University, Department of Biology)

Relationship between genetic and environmental variation within a region of contemporary hybridization between two pupfishes endemic to Cuatro Ciénegas, Mexico

ABSTRACT

Previous genetic analyses revealed that contemporary hybridization between two pupfishes, *Cyprinodon bifasciatus* and *C. atrorus*, endemic to Cuatro Ciénegas, Mexico, has occurred, at least sporadically, for a relatively long time. The most dramatic effect has been an apparently ancient replacement of *C. bifasciatus* mitochondrial genome by that of *C. atrorus* throughout the basin. Nuclear gene introgression, however, is minimal and confined to *C. atrorus* populations subject to contemporary hybridization. Because limited introgression may relate in part to physiological differences between these species, a survey was conducted to examine the relationship between genetic and environmental variation within a region of contemporary hybridization. Across fourteen sites spanning the width and length of the Río Churince system, comparison was made between aquatic physicochemical characteristics (pH, salinity, specific conductivity, and temperature) and frequency of species-specific nuclear alleles (CK, RAG 1, and TPI-B). Preliminary evidence indicates strong association between *C. bifasciatus* allele frequency and physicochemical amelioration.

RESUMEN

Relación entre variabilidad genética y ambiental en una región de hibridación contemporánea entre dos especies de peces cachorritos endémicos de Cuatro Ciénegas, México

En análisis genéticos anteriores se había encontrado que la hibridación contemporánea entre dos especies de cachorritos, *Cyprinodon bifasciatus* y *C. atrorus*, endémicos de Cuatro Ciénegas, México, había ocurrido por lo menos esporádicamente durante un periodo de tiempo relativamente largo. El efecto más dramático ha sido la sustitución, al parecer antigua, del genoma mitocondrial de *C. bifasciatus* por el de *C. atrorus* en toda la cuenca. No obstante, la introgresión de genes nucleares es mínima y se restringe a las poblaciones de *C. atrorus* sujetas a hibridación contemporánea. En vista de que la poca introgresión observada puede deberse en parte a diferencias fisiológicas entre las especies, se llevó a cabo un levantamiento para examinar la relación entre variabilidad genética y ambiental dentro de una región en la que ha ocurrido hibridación contemporánea. Se compararon características físico-químicas del agua (pH, salinidad, conductividad y temperatura) y la frecuencia de alelos nucleares característicos de cada especie (CK, RAG 1 y TPI-B), en catorce lugares a lo largo y ancho del sistema del Río Churince. Los resultados preliminares sugieren que existe una fuerte asociación entre la frecuencia de alelos de *C. bifasciatus* y condiciones físico-químicas mejores.

Chart, T¹; Mueller, G²; Pfeifer, F³; Modde, T³; Andersen, ME⁴

(1-U.S. Bureau of Reclamation; 2-U.S. Geological Survey; 3-U.S. Fish and Wildlife Service; 4-Utah Division of Wildlife Resources)

Area report: upper Colorado River basin

ABSTRACT

A major issue in the upper Colorado River basin is the establishment of recovery goals. This issue demanded a great deal of time, effort and frustration, and a draft proposal should be printed in the Federal Register in 2001. There was substantial disagreement within and among the many group discussions during the development of goals, but the upper basin recovery team (the group charged with developing goals) should complete the task this fall.

Upper basin-wide population estimates of Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, were initiated in 2000, and first estimates of the Green River subbasin population were available this spring. Colorado pikeminnow numbers appear to be increasing in the Green and White rivers, remaining steady in the upper Colorado River, and perhaps declining in the Yampa River. Concern over the relatively high number of exotic northern pike, *Esox lucius*, coincident with lower Colorado pikeminnow density in the Yampa River resulted in a workshop to define actions available for reducing the northern pike population.

Two razorback suckers, *Xyrauchen texanus*, stocked in Grand Valley were recaptured moving upstream through the Redlands Fish Ladder this summer. One individual, stocked in 1996, had grown from 314 to 458 mm.

Approximately 100 stocked razorback suckers measuring more than 300 mm were captured in the Green River basin this spring during Colorado pikeminnow mark-recapture collections. Many of these fish were stocked as fingerlings (~100 mm) in three off-channel impoundments in 1999, whereas others were stocked directly into the river as larger fish from the Ouray National Fish Hatchery. Stocking plans for razorback sucker and bonytail, *Gila elegans*, were completed and large broodstocks of the former are available at both the Ouray National Fish Hatchery and Grand Valley native-fish propagation facilities. The Utah Division of Wildlife Resources is currently developing its capability to propagate bonytail.

Flow recommendations for the Gunnison River and the upper Colorado River in Colorado were completed. The Gunnison River recommendations, although approved by majority of the upper basin recovery program biology committee members, was challenged by some program participants and negotiations are continuing.

A draft Yampa River basin management plan was completed that addressed water development and nonnative fish control strategies, and will be used as basis for a programmatic biological opinion for the Yampa River.

Stocked razorback sucker and Colorado pikeminnow continue to be collected in the San Juan River. Collections at the outflow of Colorado and San Juan rivers yielded only 13 razorback sucker adults, 2 razorback sucker larvae, and 3 Colorado pikeminnow. Spring runoff and associated storage in 1997 flooded more than 1,000 ha of bottomland in the San Juan delta alone, creating >30 million m³ of nursery habitat. By the end of summer, densities of introduced fishes in these recently flooded areas exceeded 200,000/ha. While nursery habitat is available, there is no indication it was used extensively by native fishes.

At the request and direction of the Colorado River Fish and Wildlife Council, representatives of state and federal agencies in the basin (AZGF, BLM, BOR, NDOW, UDWR, USFWS, WYGF) met in February, 2001, to review the status of and consider actions to conserve flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, bluehead sucker, *C. discobolus*, and roundtail chub, *Gila robusta*. The group agreed with the report by Bestgen and Bezzerides that these three species are experiencing population declines, and that proactive conservation actions are warranted. It was determined that the most appropriate action to take at this time is to begin development of state-by-state management plans. All participants agreed that more information is needed, so additional surveys and research are anticipated to be components of state management plans.

RESUMEN

Informe de la cuenca alta del Río Colorado

Un aspecto toral en la cuenca alta del Río Colorado es fijar metas de recuperación. Esto requirió de mucho tiempo, esfuerzo y frustración, pero en el año 2001 debiera publicarse una propuesta en el Diario Oficial de los Estados Unidos. Aunque hubo mucho desacuerdo dentro y entre las muchas discusiones de grupo durante el desarrollo de las metas, el equipo de recuperación de la cuenca alta (el grupo encargado de establecer las metas) debiera concluir su tarea este otoño.

En el 2000 se iniciaron las estimaciones del tamaño poblacional, para toda la cuenca, de la carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, y esta primavera estuvieron disponibles las primeras estimaciones para la población de la sub-cuenca del Río Green. Al parecer, el tamaño poblacional de la carpa gigante está creciendo en los ríos Green y White, se mantiene estable en la parte alta del Río Colorado, y tal vez está declinando en el Río Yampa. La preocupación por la cantidad relativamente elevada de lucios, *Esox lucius*, especie exótica, que coincide con baja densidad de carpa gigante del Colorado en el Río Yampa, trajo como resultado un taller de trabajo para determinar las acciones pertinentes para reducir la población del lucio.

Dos matalotes jorobados, *Xyrauchen texanus*, introducidos en el Valle Grand fueron recapturados este verano cuando estos se trasladaban río arriba por la escalera para peces Redlands. Uno de ellos, introducido en 1996, creció de 314 a 458 mm. Alrededor de 100 matalotes jorobados de más de 300 mm fueron capturados esta primavera en la cuenca del Río Green en colectas para marcado-recaptura de carpa gigante. Muchos de estos organismos fueron introducidos en 1999 siendo aún juveniles (aprox. 100 mm) en tres reservorios fuera del cauce principal, mientras que a otros peces más grandes de la Granja Piscícola Nacional de Ouray se los introdujo directamente en el río. Se concluyeron los planes para la introducción de matalotes jorobados y para carpa elegante, *Gila elegans*; la Granja Piscícola Nacional de Auray y las instalaciones de propagación de peces nativos del Valle Grand disponen de grandes lotes de reproductores de matalotes. En la División de Recursos Silvestres de Utah se están preparando para propagar carpa elegante.

Concluyeron las recomendaciones para los flujos de los ríos Gunnison y parte alta del Colorado en el estado de Colorado. En el caso del Río Gunnison, aunque las recomendaciones fueron aprobadas por la mayoría de los

miembros del comité para la recuperación de la cuenca alta, fueron criticadas por algunos participantes del programa y las negociaciones están en marcha.

Se concluyó un borrador de plan de manejo para la cuenca del Río Yampa en el cual se incluyen estrategias para los usos del agua y el control de peces no nativos; este servirá de base para una opinión biológica programática para el Río Yampa.

En el Río San Juan se siguen colectando matalotes jorobados y carpas gigantes del Colorado introducidos. En las colectas en los desembocues de los ríos San Juan y Colorado se obtuvieron tan sólo 13 adultos y dos larvas de matalote jorobado, y tres carpas gigantes. En 1997 las avenidas de primavera y el almacenamiento asociado inundaron más de 1,000 ha de suelo tan solo en el delta San Juan, creando más de 30 millones de metros cúbicos de hábitat para crianza. Al final del verano la densidad de peces introducidos en estas áreas recién inundadas era de más de 200,000/ha. Aunque existe hábitat para crianza, no parece ser que sea utilizado en su totalidad por peces nativos.

A solicitud y bajo la dirección del Consejo para Peces y Vida Silvestre del Río Colorado, en febrero de 2001 se reunieron representantes en la cuenca de dependencias estatales y federales (AZGF, BLM, BOR, NDOW, UDWR, USFWS, WYGF) para revisar el estatus y tomar en cuenta acciones para la conservación del matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, matalote cabeza azul, *C. discobolus*, y carpa cola redonda, *Gila robusta*. El grupo coincidió con el informe de Bestgen y Bezzerides en que estas tres especies muestran descensos poblacionales y se requiere de acciones de conservación pro-activas. Se concluyó que la acción más indicada en este momento es iniciar el desarrollo de planes de manejo por cada estado. Todos los participantes convinieron en que se requiere más información, de manera que se espera que los planes de manejo incluyan más levantamientos e investigaciones.

Cohen, AE¹; Hendrickson, DA¹; Marks, JC²

(1-University of Texas at Austin, Section of Integrative Biology; 2-Northern Arizona University, Department of Biology)

Cuatro Ciénegas yesterday and today: a look at historic and modern photographs

ABSTRACT

The Cuatro Ciénegas valley is home to 16 species of native fishes, nine of which are endemic. Occurrences of habitat reduction and degradation, and introductions of exotic species are constant threats to the continued existence of these species. Understanding patterns of desiccation in the valley can be important for managing local water use and elucidation of aquifer dynamics. We attempted to duplicate photographs of 12 sites in the valley for which historic photographs exist. Some photographs date from as far back as the 1920s. By comparing historic and our recent photographs, we discuss drying in the Cuatro Ciénegas basin. It appears that dessication has been mainly limited to habitats on the perimeter of the valley, whereas habitats in its center, at lower altitudes, remain similar to historic conditions. Compared to at least three sites just outside the valley, many sites at Cuatro Ciénegas remain relatively pristine. [This contribution was supported in part by a grant from The Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by Instituto Nacional de Ecología (INE, in pertinent subsequent abstracts) permits to García de León.]

RESUMEN

Cuatro Ciénegas ayer y hoy: una mirada a fotografías históricas y modernas

El valle de Cuatro Ciénegas alberga 16 especies de peces nativos, de los cuales nueve son endémicos. Estas especies están bajo amenaza constante debido a la disminución y deterioro del hábitat, y la introducción de especies exóticas. El comprender los patrones de desecación del valle puede ser de utilidad para el manejo del uso local del agua y el conocimiento de la dinámica de los acuíferos. Intentamos duplicar fotografías de 12 localidades del valle para las cuales existen fotografías históricas, algunas tan antiguas como los años 1920s. Comparando fotografías históricas y recientes, discutimos la desecación en la cuenca de Cuatro Ciénegas. Al parecer la desecación se ha limitado principalmente a los hábitats en la periferia del valle, mientras que los hábitats del centro, en altitudes menores, conservan condiciones similares a las históricas. En comparación con por lo menos tres localidades aledañas al valle, varias localidades en Cuatro Ciénegas conservan condiciones relativamente originales. [Este trabajo fue parcialmente financiado por The Nature Conservancy en apoyo a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y fue facilitado a través de permisos del Instituto Nacional de Ecología (INE, en resúmenes subsiguientes) a García de León.]

Cohen, K¹; Hendrickson, DA²; Hulsey, DH³

(1-University of Texas at Austin, School of Biological Sciences; 2-University of Texas at Austin, Section of Integrative Biology and Texas Memorial Museum; 3-University of California at Davis, Center for Population Biology)

Investigation of oral jaw polymorphism and functional morphology in *Herichthys minckleyi* (Cichlidae)

ABSTRACT

A hypothesis concerning the macro-evolutionary success of cichlid fishes is that the unique pharyngeal jaw apparatus reduces constraints on oral jaw morphology, thus allowing oral jaws to functionally diversify. *Herichthys minckleyi*, found in the Cuatro Ciénegas basin in northeastern Mexico, is polymorphic in pharyngeal jaw morphology, but is also said to have polymorphic oral jaws. Relatively rare individuals of *H. minckleyi* with elongate oral jaws have been called the “piscivore morph,” and are considered specialized for eating active prey such as shrimps and fishes.

We present evidence from gut-contents analysis that individuals of the piscivore morph consume more active prey than do individuals of other morphs. We used 23 landmarks and geometric morphometrics to quantify differences in oral jaw morphology between individuals that ate active prey and those that did not. This approach is being combined with dissections and quantification of lever mechanics of the oral jaws to produce a biomechanical understanding of morphological differences in the oral jaws of *H. minckleyi*. Oral jaw morphology and mechanics will be mapped onto pharyngeal jaw diversification to determine if oral jaw and pharyngeal jaw function are truly decoupled in this unique species. [This contribution was supported in part by a grant from the Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Investigación del polimorfismo bucal y morfología funcional en *Herichthys minckleyi* (Cichlidae)

Hipotéticamente, en relación al éxito macro-evolutivo de los peces cíclidos, el singular aparato faríngeo mandibular disminuye las restricciones en la morfología oral de la mandíbula, facilitando la diversificación funcional de las mandíbulas bucales. *Herichthys minckleyi*, de la cuenca Cuatro Ciénegas en el noreste de México, es polimórfico para la morfología de la mandíbula faríngea, aunque se dice que también tiene mandíbulas bucales polimórficas. A los organismos relativamente raros de *H. minckleyi* que poseen mandíbulas bucales elongadas se los denomina “morfopiscívoro”, y se les considera especialistas en la ingestión de presas activas, como camarones y peces.

Mostramos evidencia derivada del análisis de contenido estomacal de que los organismos morfo piscívoros ingieren presas más activas que aquellas que consumen los otros morfotipos. Utilizamos 23 marcas y medidas morfométricas geométricas para cuantificar las diferencias en la morfología bucal de las mandíbulas de peces que ingieren presas activas y los que no lo hacen así. Este enfoque está siendo combinado con disecciones y cuantificación del movimiento de palancas de las mandíbulas bucales para comprender bio-mecánicamente las diferencias morfológicas en las mandíbulas bucales de *H. minckleyi*. La morfología y la mecánica de las mandíbulas bucales será comparada con la diversificación de la mandíbula faríngea para determinar si las funciones de las mandíbulas bucales y faríngeas en verdad están desacopladas en esta especie. [Este trabajo fue parcialmente financiado por The Nature Conservancy en apoyo a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y fue facilitado a través de permisos del INE a García de León.]

Collyer, ML¹; Novak, J²; Stockwell, CA¹

(1-North Dakota State University, Department of Biological Sciences; 2-University of Georgia, Savannah River Ecology Laboratory)

Analysis of morphological variation among White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*, populations using geometric morphometric techniques

ABSTRACT

In this study we investigate morphological variation among populations of White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*, a threatened species that occurs in ecologically dissimilar habitats. Current distribution of White Sands pupfish is limited to four populations. Two populations are native and represent evolutionarily significant units (ESUs) of *C. tularosa*: Salt Creek, a moderately saline river population, and Malpais Spring, a freshwater spring

population. Fish were introduced from Salt Creek to a highly saline river site, Lost River, and a freshwater spring site, Mound Spring, circa 1970. The recent establishment of these populations in ecologically different habitats provides opportunity to investigate morphological responses of cyprinodontids to novel environments. Geometric morphometric analyses of body shape and size were performed on adult White Sands pupfish to investigate morphological variation among the four populations. These analyses were performed on landmark data, representing fifteen anatomically homologous points, acquired from two-dimensional, lateral-view, images of pupfish. We found that native populations had significantly larger individual size (centroid size - the square root of the sum of squared distances of all landmarks to the centroid of the configuration) and significantly older age distributions than introduced populations. However, saline river populations had comparatively larger individual size than freshwater spring populations despite no significant difference in age structure. In terms of shape, the size-independent consensus configurations of the landmark data illustrated that there were two superficial White Sands pupfish morphs: a freshwater spring morph (Malpais Spring and Mound Spring) and a saline river morph (Salt Creek and Lost River). A relative warp analysis on size-independent shape residuals was performed to assess the uniform and non-uniform components of shape difference among populations. The uniform component of shape difference describes global, non-gradient deformations of landmarks, whereas the non-uniform component of shape difference describes specific, localized deformations of landmarks. Multivariate ANOVA on the relative warp shape variables indicated that 1) the Mound Spring shape was the most divergent, 2) shape variation between Mound Spring and Malpais Spring (the other freshwater morph) fish was almost exclusively due to non-uniform, localized deformations of landmark data, and 3) shape variation between Salt Creek fish and fish of the introduced populations was due to strongly uniform deformations of landmark data.

These results illustrate that both environmental factors (i.e., distinct morphs associated with the spring and river environments) and genetic factors (i.e., mostly uniform shape change observed among populations of the Salt Creek ESU) influence White Sands pupfish morphology. Further, the unique morphology of Mound Spring fish suggests that pupfish morphology is either extremely plastic or has undergone rapid evolutionary divergence.

RESUMEN

Analisis de la variación morfológica entre poblaciones del cachorrito de White Sands, *Cyprinodon tularosa*, por medio de técnicas de morfometría geométrica

En el presente trabajo investigamos la variación morfológica entre poblaciones del cachorrito de White Sands, *Cyprinodon tularosa*, especie amenazada que habita en hábitats ecológicamente distintos. La distribución actual de estos peces se restringe a cuatro poblaciones. Dos de ellas son nativas y representan unidades evolutivas significativas (UES) de *C. tularosa*: Arroyo Salt, población de río ligeramente salino, y Manantial Malpais, población de manantial de agua dulce. Alrededor de 1970, algunos peces fueron introducidos del Arroyo Salt a una localidad de río muy salina, el Río Lost, y a un manantial de agua dulce, Manantial Mound. El establecimiento reciente de estas poblaciones en hábitats diferentes representa una oportunidad para investigar las respuestas morfológicas de ciprinodóntidos a nuevos ambientes. Se llevaron a cabo análisis de morfometría geométrica de la forma y tamaño corporal de cachorritos adultos para investigar la variación morfológica entre las cuatro poblaciones. Estos análisis se basaron en datos de marcos específicos que representan 15 puntos anatómicamente homólogos, derivados de imágenes de dos dimensiones, de vista lateral, de cachorritos. Encontramos que los peces de las poblaciones nativas son significativamente más largos a nivel individual (tamaño del centroide – la raíz cuadrada de la suma del cuadrado de las distancias de todos los marcos específicos al centroide de la configuración) y de más edad que los de poblaciones introducidas. No obstante, los peces de poblaciones salinas fueron más largos que los de agua dulce pese a que la estructura de edades fue similar. En cuanto a la forma, las configuraciones de consenso independientes del tamaño de los datos específicos indicaron que hay dos morfotipos superficiales del cachorrito de White Sands: un morfotipo de agua dulce de manantial (Manantial Malpais y Manantial Mound) y un morfotipo de río salino (Arroyo Salt y Río Lost). Se llevó a cabo un análisis por un método para definir datos desviados, en relación a los residuales de la forma independiente del largo, para evaluar los componentes uniformes y no-uniformes de diferencia de forma entre poblaciones. El componente uniforme de diferencia de forma describe deformaciones globales, no de gradiente, de marcas específicas; mientras que el componente no-uniforme de diferencia de forma describe deformaciones específicas, localizadas, de marcas específicas. El ANOVA multivariado de la forma relativa de las variables, indicó que: 1) la forma del Manantial Mound fue la más divergente, 2) la variación de la forma entre peces del Manantial Mound y del Manantial Malpais (el otro morfotipo de agua dulce) se debió casi exclusivamente a deformaciones no-uniformes, localizadas, de marcas específicas, y 3) la variación de la forma entre peces del Arroyo Salt y peces de las poblaciones introducidas se debió a deformaciones fuertemente uniformes de datos de marcas específicas.

Estos resultados muestran que tanto los factores ambientales (i.e., morfotipos diferentes asociados con los ambientes de manantial y de río) como los genéticos (i.e., el cambio de forma en su mayoría uniforme observado entre poblaciones de la UES del Arroyo Salt) influyen en la morfología del cachorrito de White Sands. Más aún, la singular morfología de los peces del Manantial Mound sugiere que la morfología de los cachorritos es extremadamente plástica o ha experimentado una rápida divergencia evolutiva.

Connor, PJ¹; Hardy, TB²; Bartsch, NR²

(1-U.S. Fish and Wildlife Service, Austin, Texas; 2-Institute for Natural Systems Engineering, Utah State University, Logan)

Assessment of the springflow and instream flow requirements of the fountain darter in Comal and San Marcos springs, Texas

ABSTRACT

Comal and San Marcos springs are among the largest springs in the southwestern U.S. Their source, the Edwards aquifer (Balcones Fault Zone), currently is the sole water supply for more than 1.3 million people. Groundwater withdrawals in south central Texas impact these springs' flow regimes. We investigated the physical, chemical, and biological characteristics of these spring-dependent systems, targeting the fountain darter, *Etheostoma fonticola*. Our assessment tool integrates: (a) 3-dimensional "morphometric" surveys of the Comal and upper San Marcos rivers; (b) aquatic plant coverage; (c) 2-dimensional finite-element hydraulic modeling; (d) vegetation-specific vertical velocity profile modeling; (e) temperature modeling; and (f) an analysis module that uses component model outputs and fountain darter habitat functions to estimate flow-dependent quantity and quality of habitats with respect to depth, velocity, and temperature. Aquatic vegetation, an essential fountain darter habitat component, was incorporated into the hydraulic modeling. Our efforts also enabled an evaluation of the effect of different flow partitions where channels split on fountain darter habitats. Water quality modeling and GIS-based analysis were used to determine habitat quantity and quality for a given flow. Velocities and depths as well as temperatures and static vegetation distributions (fountain darter only) were evaluated at a range of low to medium flows in both systems. Weighted usable habitat area was calculated based on weighting factors for these variables. Modeling results showed the quantity, quality, and spatial distribution of habitats under a range of spring discharges. Temperature was a limitation to fountain darter habitats in both systems. An important but less understood relationship is the likely negative impact of lower discharges on macrophytes in general.

RESUMEN

Evaluación de requerimientos de flujos de manantial y de canales para la perca de manantial en Comal y San Marcos, Texas

Los manantiales Comal y San Marcos son de los más grandes en el suroeste de los EUA. Su origen, el acuífero Edwards (Zona de la Falla Balcones), es hoy en día la única fuente de suministro de agua para más de 1.3 millones de personas. La remoción de agua sub-superficial en el sur-centro de Texas ejerce un impacto en los regímenes de flujo de estos manantiales. Investigamos las características físicas, químicas y biológicas de estos sistemas dependientes de manantial, enfocándonos en la perca de manantial, *Etheostoma fonticola*. Nuestra herramienta de evaluación integra: a) levantamientos "morfométricos" tri-dimensionales del Río Comal y parte alta del Río San Marcos; b) cobertura de vegetación acuática; c) modelos hidráulicos bi-dimensionales de elementos finitos; d) modelación del perfil de velocidad vertical para vegetación específica; e) modelación de temperatura; y f) un módulo de análisis que utiliza salidas de modelo de componentes y funciones de hábitat de dicha especie para estimar la calidad y cantidad de hábitats dependientes del flujo con respecto a profundidad, velocidad y temperatura. En los modelos hidráulicos se incluyó la vegetación acuática, componente primordial del hábitat de la perca de manantial. Nuestros trabajos también facilitaron la evaluación del efecto de diferentes flujos donde los canales se dividen en hábitats de la mencionada perca. Se utilizaron modelos de calidad de agua y SIG para determinar la cantidad y calidad de hábitat para un determinado flujo. Se evaluaron las velocidades y profundidades, así como las temperaturas y distribuciones de vegetación estática (sólo para la perca de manantial), para un rango de flujo de agua de bajo a medio en ambos sistemas. Utilizando factores de ponderación para estas variables, se realizó una estimación ponderada del área utilizable. Los resultados de los modelos mostraron la cantidad, calidad y distribución espacial de hábitat esperada, con base en un cierto rango de las descargas de manantial. Se encontró que en ambos sistemas la temperatura es un factor limitante para el hábitat de la perca de manantial. Otra relación importante, aunque menos clara, es el probable impacto negativo de descargas menores de agua sobre las macrófitas en general.

Contreras Balderas, S¹; Lozano Vilano, ML²; García Ramírez, ME²

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

Indices of biological and bioecological integrity in the lower Río Bravo/Rio Grande, Mexico

ABSTRACT

The fishes of the lower Río Bravo/Rio Grande, México/Texas, have experienced well-defined changes since 1953. The most recent surveys show that the original freshwater fish fauna has been receding from the lowermost areas of the river and is being replaced by brackish water and marine species. To document this succession, we designed an Index of Biological Integrity and its upgrade to a Bio-Ecological one. A total of 13 localities were surveyed between Colombia, Nuevo León, to the river's delta (580 km), producing a total fish fauna of 142 species, including natives, exotics, and intruders. The indices were analyzed by locality and vary from 70 in the uppermost locality (Colombia) down to 15 in the delta, and show very low biological and ecological integrity, with eradication of the majority of freshwater species. These have been replaced by low to high salinity-tolerant forms, composed mainly of marine invaders, and including some species which have penetrated into the entire area studied. These changes are more noticeable in the lowermost riverine localities, and diminish upriver. It appears that the changes in the basin are mainly reflections of higher temperatures, salinity, turbidity, and less runoff. Also, there are indications of increased pollution.

RESUMEN

Indice de integridad biológica y bio-ecológica en la parte baja del Río Bravo/Rio Grande, México

Desde 1953, los peces de la parte baja del Río Bravo/Rio Grande, México/Texas, han experimentado cambios bien definidos. A partir de los levantamientos más recientes se ha evidenciado que la fauna dulce-acuícola original ha venido disminuyendo en la parte más baja del río para ser reemplazada por especies de aguas salobres y marinas. Con el fin de documentar esta sucesión, designamos un Índice de Integridad Biológica y su equivalencia a uno Bio-ecológico. Se hizo un levantamiento en 13 sitios desde Colombia, Nuevo León, hasta el delta del río (580 km), encontrando un total de 142 especies de peces que incluyen nativos, exóticos e intrusos. El análisis de los índices por localidad varió de 70 en la localidad más río-arriba (Colombia) hasta 15 en el delta y mostró que existe muy baja integridad biológica y ecológica, con la erradicación de la mayoría de las especies dulce-acuícolas. Estas han sido remplazadas por formas que muestran desde baja hasta alta tolerancia a la salinidad, compuestas principalmente por invasores marinos, incluso algunas especies que han penetrado en toda el área estudiada. Estos cambios son más evidentes en los sitios ubicados en las partes más bajas del río, disminuyendo río arriba. Al parecer los cambios en la cuenca reflejan principalmente elevadas temperaturas, salinidad, turbidez y menos escurrimiento. También se encontró evidencia de contaminación creciente.

Contreras Balderas, S¹; Lozano Vilano, ML²; García Ramírez, ME²

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

Index of Biological Integrity: historical version for the Río Sabinas, Coahuila, Mexico

ABSTRACT

The integrity of the biosphere, biodiversity and environmental health have motivated modern techniques such as the multimetric Index of Biological Integrity (IBI). Fishes have become particularly appropriate to those evaluations in Mexico, where we have diagnosed an historical version (IBIh). The Río Sabinas is a tributary of the Río Bravo/Rio Grande, in Coahuila; discharges in the reservoir Presa Venustiano Carranza, with a basin surface of nearly 44,800 km² and a length of 100 km. We selected 16 biological parameter indicators of integrity in 9 localities. Sensitivity of the fishes was determined by rate of eradication from the group of localities. From the original 100 points in 1953-54, the IBI gave values of 46-50 in localities 1st-6th, 0 in 7th, 10 in 8th and 1 in the 9th. Environmental changes indicated are loss of runoff, pollution (agricultural, urban, industrial), and invasive species. Particularly noticeable was an increase in salinity from the uppermost to the lowermost locality, resulting in invasion of lower-basin fishes upstream.

RESUMEN

Índice de Integridad Biológica: versión histórica para el Río Sabinas, Coahuila, México

La integridad de la biosfera, biodiversidad y salud ambiental han estimulado la creación de técnicas modernas tal como el Índice de Integridad Biológica (IIB) multimétrico. En México hemos desarrollado una versión histórica de esa técnica (IIBh) que resulta particularmente apropiada para evaluaciones de peces. El Río Sabinas es tributario del Río Bravo en Coahuila; descarga en la Presa Venustiano Carranza, con una superficie de cuenca de casi 44,800 km² y una longitud de 100 km. Para 9 sitios, elegimos 16 parámetros biológicos indicadores de la integridad. La sensibilidad de los peces se determinó con base en la tasa de su erradicación de los sitios del grupo considerado. De los 100 puntos originales en 1953-54, el IIB arrojó valores de 46 a 50 en los sitios 1° al 6°, cero en el 7°, 10 en el 8° y uno en el 9°. Los cambios ambientales indicativos son pérdida de escurrimiento, contaminación (agrícola, urbana, industrial) y especies invasoras. Fue particularmente notorio el incremento en la salinidad desde la localidad de muestreo más arriba hasta la más abajo, lo cual provocó la invasión río-arriba de peces de la cuenca baja.

Contreras Balderas, S

(Bioconservación, A. C.)

Northeast México Area Coordinator report

ABSTRACT

The Río Bravo/Rio Grande ceased discharging into the Gulf of Mexico for the first time in history during February 2001. The dry riverbed occupies the reach between Matamoros/Brownsville and the delta. Río San Juan has not discharged into the Río Bravo/Rio Grande for the fifth consecutive year. The dry riverbed is from the Marte R. Gómez Dam to a point above Camargo, some 20 km before the junction with Río Bravo/Rio Grande. During this time, there has been a strong reaction in Mexico against repayment of the water debt to the U.S., incurred when the two federal governments agreed to transfer 1.8 million cubic meters of Río Colorado water to Mexicali, Baja California, and, in exchange, transfer 485,000 cubic meters from the Río Bravo/ Río Grande. The reaction is grounded on arguments that the two basins are independent, that both are experiencing a long-lasting drought affecting both countries, and that the U.S. has obtained more than half of the river water historically. A consortium of universities from both countries are working toward a proposal to produce a basin-wide, integral research project to evaluate and redesign the management of the basin's water. Mexico formed an advisory council, Consejo de Cuenca del Río Bravo, in 1996, but it did not initiate meetings until 2000. The council includes major stakeholders but has no ecological representatives, or these interests are submerged within other major issues. Ecologically, the lowermost section of the basin has been invaded by water hyacinth and *Hydrilla*, flourishing under conditions of low flow and siltation. Additional coastal fishes have invaded the area and will be the subject of a report in the near future. The new version of the Mexican government's official NOM 059 for Endangered Species was updated in 2000, and is expected to be published soon. The NGO Pronatura Noreste, A.C.*, acquired a piece of land in Cuatro Ciénegas, Coahuila, where more than 100 pozas [pools] will be conserved. Also, Desuvalle, A.C.*, acquired most of the remaining gypsum dunes there for conservation, using PEMEX [Petroleos Mexicanos] financing. [*Ed.—“A.C.”=Asociación Civil=federally-recognized non-profit organization.]

RESUMEN

Informe del coordinador del Área Noreste de México

Por vez primera en la historia, en febrero de 2001 el Río Bravo/Rio Grande dejó de descargar en el Golfo de México. La porción seca del lecho del río abarca entre Matamoros/Brownsville y el delta. Durante cinco años consecutivos el Río San Juan no ha descargado en el Río Bravo. La parte seca del lecho va de la presa Marte R. Gómez hasta un sitio arriba de Camargo, unos 20 km antes de la unión con el Río Bravo. En este tiempo ha habido una fuerte reacción en México en contra del pago de la deuda de agua a los EUA, a partir del acuerdo entre ambos gobiernos federales de transferir 1.8 millones de metros cúbicos de agua del Río Colorado a Mexicali, B.C., y a cambio, transferir 485,000 metros cúbicos del Río Bravo. La reacción se basa en los argumentos de que las dos cuencas son independientes, de que ambas están sufriendo una sequía prolongada que afecta a ambos países, y de que históricamente EUA ha recibido más del doble del agua del río. Un consorcio de universidades de ambas naciones están elaborando una propuesta para generar un proyecto de investigación integral que abarque toda la cuenca con el fin de evaluar y re-diseñar el manejo del agua de la cuenca. En 1996, México instituyó un consejo consultivo, Consejo

de la Cuenca del Río Bravo, que no se reunió sino hasta el año 2000. En el consejo están representados los principales grupos de interés, aunque no el sector de los ecologistas, o los intereses de estos están inmersos en otros importantes asuntos. Ecológicamente, la parte más baja de la cuenca ha sido invadida por el jacinto acuático e *Hydrilla*, los que han denotado una explosión ante el bajo flujo de agua y el azolve. Se ha detectado la invasión de más peces marinos costeros al área; de esto se informará en el corto plazo. La nueva versión de la Norma Oficial Mexicana NOM ECOL 059 para especies en peligro fue actualizada en el año 2000 y se espera sea publicada en breve. La ONG Pronatura Noroeste, A.C., adquirió una propiedad en Cuatro Ciénegas, Coahuila, donde serán conservadas más de 100 pozas. También, con fondos de PEMEX, Desuvalle, A.C., adquirió para su conservación la mayoría de las dunas de yeso que aún quedan allí.

Cook, AE¹; Martinez, CT²; Clemmer, G⁵; Gooch, S²; Heinrich, JE¹; Scoppettone, GG³; Sevon, M¹; St George, D⁴

(1-Nevada Division of Wildlife; 2-U.S. Fish and Wildlife Service, Southern Nevada Field Office; 3-U.S. Geological Survey-Biological Resources Division; 4-U.S. Fish and Wildlife Service, Ash Meadows National Wildlife Refuge; 5-Nevada Natural Heritage Program)

Nevada area report

ABSTRACT

Overview of desert fishes and amphibian research and management in Nevada:

Ash Meadows: Ash Meadows Amargosa pupfish, *Cyprinodon nevadensis mionectes*, numbers were above the long-term average in all spring pools surveyed in 2000. There was a positive correlation between crayfish removal and Ash Meadows speckled dace, *Rhinichthys osculus nevadensis*, populations in Bradford Springs 1 and 2, with both springs maintaining populations in excess of 100 individuals. Horseshoe Reservoir and Lower Crystal Marsh were drained to remove green sunfish, *Lepomis cyanellus*, and largemouth bass, *Micropterus salmoides*. Plans are being developed to remove these species from the entire refuge in 2002. A cattail-marsh at Point of Rocks Springs was restored to a spring-pool and historical spring outflows to enhance habitat for Ash Meadows Amargosa pupfish and Ash Meadows naucorid, *Ambrysus amargosus*. Re-vegetation efforts will continue in 2002.

Devils Hole: Surveys indicate that the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, population has increased during recent years to 334 individuals in August 2001, although numbers are still historically low. Three external refugia contain a total of 286 individuals. The second year of a three-year bioenergetics study by Northern Arizona University has been completed, with final report due in 2002.

Muddy River: Moapa dace, *Moapa coriacea*, numbers remain depressed below 1,000 individuals because of impacts from blue tilapia, *Oreochromis aurea*. Virgin chub, *Gila seminuda*, populations also remain low but stable over the past three years, with most occurring in the middle reach of the Muddy River. Chub population demographics also have remained the same, with signs of successful recruitment. The U.S. Geological Survey-Biological Resources Division (USGS-BRD) Reno Field Station is studying interactions between Muddy River native fishes and the nonnative tilapia to determine the best method to control or manage this invasive species. Moapa White River springfish, *Crenichthys baileyi moapae*, was re-introduced into Cardy-Lamb Spring after tilapia were successfully eradicated using rotenone. Tilapia removal efforts are ongoing.

Pahranagat Valley: Snorkeling surveys of the Pahranagat River detected only 22 Pahranagat roundtail chub, *Gila robusta jordani*, indicating a severe population decline. The total wild population is probably less than 50 individuals, bolstered by 100 adults at Dexter National Fish Hatchery. Populations of White River springfish, *C. b. baileyi*, at Ash Spring, and Hiko White River springfish, *C. b. grandis*, at Hiko and Crystal springs appear to be stable, with a near-record estimate of 300 individuals at Crystal Spring in July 2001. Speckled dace, *Rhinichthys osculus velifer*, appear to be absent from several springs on the Pahranagat National Wildlife Refuge where they occurred historically.

Pahrump poolfish, *Empetrichthys latos*: The Shoshone ponds and Spring Mountain Ranch refugia populations are self-sustaining and appear to be stable based on 2001 monitoring results. Preliminary surveys and design have been performed to construct a new refugium at Corn Creek Springs to replace the population lost to the infestation of nonnative species.

Upper White River and Railroad Valley: Numbers of White River spinedace, *Lepidomeda albivallis*, in the Flag Spring system seem to be rebounding after severe declines during the 2000-2001 winter period, which were attributed primarily to predation by cormorants. Monitoring of Moorman White River springfish, *Crenichthys baileyi thermophilus*, at Hot Creek and Moorman springs indicated stable and abundant populations. Railroad Valley springfish, *Crenichthys nevadae*, populations at multiple sites show positive trends and are within recovery targets,

with the exception of locations in the Duckwater area where they appear to be severely depressed, but permission for their monitoring has not been forthcoming from the tribe. The population of Railroad Valley springfish in the Blue Link Spring refugium has varied from approximately 2,900 in 1985 to 11,000 in 1987. In 2000, the population was estimated at 7,300. A survey for 2001 has yet to be conducted.

Surveys in lower Wall Canyon Creek in 1999 and 2000 indicated a serious decline in sucker populations, likely due to increased numbers of introduced brown trout. In 2001, a cooperative state/federal electro-shocking survey and trout-eradication project was undertaken along the entire length of the creek. Over 5,000 trout were removed from the stream, and more than 750 suckers were found, mostly in the upper reaches, which had not been previously surveyed. Suckers were collected for accurate illustration of the fish, and for further genetic analysis, both necessary for taxonomic clarification of the species. Trout and sucker populations will continue to be tracked and associated stream data will be collected in order to adjust management as needed.

In August 2001, Nevada Division of Wildlife (NDOW) and U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) personnel collected a sample of suckers from the mainstem of Buffalo Creek, northwestern Nevada, to conduct genetic testing. Meristics data preliminarily had placed them in the Tahoe sucker clade, and genetic testing can corroborate or reject that placement. USFWS will commence genetic analysis when funding becomes available.

Recent drought conditions have reduced the home-range habitat of Sheldon tui chub, *Gila bicolor eurysoma*, by approximately 25%. Much of the lower Thousand Creek habitats from Thousand Creek Gorge to Continental Lake were lost to drought. Population impacts have yet to be assessed.

The total habitat containing Soldier Meadows desert dace, *Eremichthys acros*, declined slightly during the 2000-2001 water cycle. Overall, Soldier Meadows' dace numbers remained stable during 2000-2001. Distribution and species recruitment remains relatively unchanged.

The USGS-BRD's Reno Field Station found Cowhead Lake tui chub, *Gila bicolor vaccaceps*, in the Barrel Springs outflow in Nevada in August, 2001. This is the first time that this subspecies has been reported from Nevada.

Because of severe drought conditions there was no cui-ui, *Chasmistes cujus*, spawning migration, but the population remains numerically robust.

A draft database of Nevada native and exotic aquatic wildlife (fishes, amphibians, mollusks) has been compiled by NDOW. Although Nevada Natural Heritage (NNH) maintains an excellent database of sensitive species, its information on other species, particularly mollusks and amphibians, is not as complete. NDOW will work with NNH, USGS-BRD, and other interested parties to complete this database and to determine what other data sources exist.

Amphibian surveys conducted by the University of Nevada at Reno (UNR) at historical northern leopard frog, *Rana pipiens*, sites indicate that the western Nevada populations are reduced from historical levels, and that populations may be extirpated from central Nevada. Eastern Nevada populations are still strong.

A conservation agreement is now in place for Amargosa toad, *Bufo nelsoni*. A working group has been formed for the relict leopard frog, *Rana onca*, and a conservation agreement is being developed. Conservation plans for the Great Basin Columbia spotted frog, *Rana leuteiventris*, are nearing completion. Concerns have arisen over the chytrid fungus, *Batrachochytrium dendrobatidis*, which has been found in one of the main populations in Idaho. UNR amphibian surveys this year in Nevada showed no presence of this potentially lethal fungus.

RESUMEN

Informe del área de Nevada

Sinopsis de la investigación y manejo de peces del desierto y anfibios en Nevada:

Ash Meadows: La abundancia del cachorrito del Amargosa de Ash Meadows, *Cyprinodon nevadensis mionectes*, fue mayor al promedio de largo plazo en todas las pozas de manantial evaluadas en el año 2000. Se encontró una correlación positiva entre la remoción de langostinos y la abundancia de la carpita pinta de Ash Meadows, *Rhinichthys osculus nevadensis*, en los manantiales 1 y 2 de Bradford; ambos manantiales sostuvieron poblaciones mayores a 100 organismos. Se drenaron el Reservorio Horseshoe y la Marisma Lower Crystal con el fin de eliminar al pez sol, *Lepomis cyanellus*, y a la lobina negra, *Micropterus salmoides*. Se están desarrollando planes para remover esas especies de todo el refugio en 2002. Un pantano de tules en el Manantial Point of Rocks fue restaurado a poza de manantial con flujo histórico de manantial para mejorar el hábitat para el cachorrito del Amargosa de Ash Meadows y el insecto naucórido de Ash Meadows, *Ambrysus amargosus*. En 2002 continuarán los trabajos de restauración de la vegetación.

Devils Hole: Los levantamientos indican que la población del cachorrito de Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, ha aumentado en años recientes a 334 especímenes en agosto de 2001, aunque la abundancia sigue siendo baja en términos históricos. En tres refugios exteriores, existe un total de 286 organismos. Concluyó el segundo año de un estudio sobre bio-energética de tres años de la Universidad del Norte de Arizona; el informe final está programado para 2002.

Río Muddy: La abundancia de carpita de Moapa, *Moapa coriacea*, sigue siendo inferior a 1,000 organismos debido al impacto de la tilapia azul, *Oreochromis aurea*. Las poblaciones de la carpa del Río Virgin, *Gila seminuda*, también son bajas aunque estables en los últimos tres años; la mayoría habita en la parte central del Río Muddy. La población de esta carpa también permaneció constante, mostrando señales de reclutamiento exitoso. La Estación de Campo en Reno de la División de Recursos Biológicos del Servicio de Levantamiento Geológico de EUA (USGS-BRD) se encuentra estudiando las interacciones entre los peces nativos del Río Muddy y la tilapia no-nativa, con el fin de determinar el mejor método para controlar o administrar a esta especie invasora. Se re-introdujo al pez de manantial Moapa del Río White, *Crenichthys baileyi moapae*, en el Manantial Cardy-Lamb después de que las tilapias fueron erradicadas exitosamente utilizando rotenona. Continúan los trabajos de erradicación de tilapia.

Valle Pahrnagat: En levantamientos con buceo libre en el Río Pahrnagat se detectaron tan sólo 22 individuos de carpa cola redonda del Pahrnagat, *Gila robusta jordani*, lo cual es indicativo de un descenso poblacional severo. Es probable que toda la población silvestre no sobrepase los 50 individuos además de los 100 adultos en el refugio de la Granja Piscícola Nacional de Dexter. Las poblaciones del pez de manantial del Río White, *C. b. baileyi*, en el Manantial Ash, y los del pez de manantial Hiko del Río White, *C. b. grandis*, en los manantiales Hiko y Crystal parecen estar estables, con una cifra estimada casi record de 300 organismos en el Manantial Crystal en julio de 2001. La carpita pinta, *Rhinichthys osculus velifer*, parece estar ausente de varios manantiales del Refugio Nacional Silvestre de Pahrnagat, su hábitat histórico.

Pez de poza Pahrump, *Empetrichthys latos*: Las poblaciones en los refugios de las pozas Shoshone y Rancho Spring Mountain se están manteniendo por sí mismas y, con base en el monitoreo de 2001, parecen estar estables. Se han llevado a cabo levantamientos y un diseño preliminares para construir un refugio nuevo en los Manantiales del Arroyo Corn para reemplazar a la población que sucumbió ante la infestación de especies no-nativas.

Parte alta del Río White y Valle Railroad: La abundancia de carpita espinuda del Río White, *Lepidomeda albivallis*, en el sistema del Manantial Flag parece estar recuperándose tras severos descensos durante el invierno 2000-2001, los cuales fueron atribuidos principalmente a depredación por cormoranes. El monitoreo del pez de manantial Moorman del Río White, *Crenichthys baileyi thermophilus*, en el Arroyo Hot y los manantiales Moorman indicó que las poblaciones están estables y abundantes. Las poblaciones del pez de manantial del Valle Railroad, *Crenichthys nevadae*, en varios sitios muestran tendencias positivas dentro de metas de recuperación, con excepción de sitios en el área de Duckwater donde al parecer están muy deprimidas, aunque no se ha obtenido, por parte de la tribu, permiso para su monitoreo. La población de esta especie en el refugio del Manantial Blue Link ha variado de aproximadamente 2,900 peces en 1985 a 11,000 en 1987. En el año 2000, se estimó un tamaño poblacional de 7,300 peces. No se realizó el levantamiento en el año 2001.

Los levantamientos de 1999 y 2000 en el Arroyo del Cañón Wall mostraron un severo descenso de las poblaciones de matalotes, tal vez debido al creciente número de truchas cafés [especie introducida]. En 2001 se ejecutó un proyecto conjunto federal/estatal para el levantamiento por electro-pesca y erradicación de trucha café a lo largo de todo el arroyo. Se removieron del cauce más de 5,000 truchas y se hallaron más de 750 matalotes, sobre todo en tramos río arriba, en los cuales no se habían realizado levantamientos. Se colectaron los matalotes para ilustraciones precisas de la especie, y para otros análisis genéticos, ambas cosas necesarias para precisar la taxonomía de estos organismos. Continuará el seguimiento de poblaciones de trucha café y matalote además de la colecta de datos de los arroyos con el fin de ajustar las acciones de manejo en la medida que se requiera.

En agosto de 2001, personal de la División de Vida Silvestre de Nevada (NDOW) y del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA (USFWS) colectaron una muestra de matalotes del cauce principal del Arroyo Buffalo, en el noroeste de Nevada, para realizar pruebas genéticas. Con base en datos merísticos preliminares se les había colocado en el clade del matalote de Tahoe; las pruebas genéticas pueden corroborar o rechazar esto. Personal del USFWS iniciará el análisis genético cuando se disponga de fondos.

Las condiciones de sequía recientes han reducido en aproximadamente 25% la extensión de hábitat de la carpa tui de Sheldon, *Gila bicolor eurysoma*. Gran parte de los hábitat en la parte baja del Arroyo Thousand, del Estrecho del Arroyo Thousand al Lago Continental, se perdió durante la sequía. No se han evaluado los impactos en las poblaciones.

El hábitat total que alberga la carpita del desierto de Soldier Meadows, *Eremichthys acros*, se redujo ligeramente durante el ciclo del agua de 2000-2001. En general, la abundancia de esta siguió estable en el periodo 2000-2001. Tanto la distribución como el reclutamiento de la especie siguen relativamente estables.

En agosto de 2001, personal de la Estación de Campo del USGS-BRD en Reno halló carpas tui del Lago Cowhead, *Gila bicolor vaccaceps*, en el efluente de los Manantiales Barrel en Nevada. Es la primera vez que se reporta el hallazgo de esta sub-especie en Nevada.

Debido a las condiciones de sequía extrema, no se detectó migración reproductiva del matalote cui-ui, *Chamistes cujus*; no obstante, la abundancia de la población sigue siendo robusta.

Personal del NDOW ha generado una base de datos preliminar sobre fauna silvestre (peces, anfibios, moluscos) nativos y exóticos de Nevada. Aunque Herencia Natural de Nevada (NNH) mantiene una excelente base de datos sobre especies sensibles, su información sobre otras especies, en particular moluscos y anfibios, no es tan completa. El NDOW trabajará junto con NNH, USGS-BRD y otras instancias interesadas para completar esta base de datos y determinar qué otras fuentes de datos existen.

Los levantamientos para anfibios, realizados por la Universidad de Nevada en Reno (UNR) en sitios históricos de la rana leopardo nortea, *Rana pipiens*, indicaron que las poblaciones del oeste de Nevada han disminuido en relación a su tamaño histórico y que al parecer las poblaciones del centro de Nevada podrían haber sido extirpadas. Las poblaciones del este de Nevada aún están sanas.

Se ha puesto en marcha un acuerdo para la conservación del sapo de Amargosa, *Bufo nelsoni*. Se formó un grupo de trabajo para el relicto poblacional de la rana leopardo, *Rana onca*, y se está desarrollando un acuerdo para su conservación. Están casi concluidos los planes para la conservación de la rana pinta Columbia de la Gran Cuenca, *Rana leuteiventris*. Se ha generado preocupación por el hallazgo del hongo chitrido, *Batrachochytrium dendrobatidis*, en una de las principales poblaciones de Idaho. Los levantamientos para anfibios de este año por parte de la UNR en Nevada no revelaron la presencia de este hongo potencialmente letal.

Davenport, SR¹; Smith, JR¹; Altenbach, CS²

(1-U. S. Fish and Wildlife Service; 2-Albuquerque Biological Park)

Propagation of Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*

ABSTRACT

The Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, has suffered a 95 % reduction in range; formerly inhabiting the Rio Grande/Río Bravo and Pecos rivers in New Mexico and Texas. Currently, it exists between Cochiti and Elephant Butte reservoirs in the middle Rio Grande Valley, New Mexico, which is divided into four sections by three irrigation diversion dams. Unknown status within the upper section, recent declines in the two middle sections, low recruitment during 2000, and unavoidable surface-flow intermittence in the two lower sections prompted a propagation effort initiated by the U.S. Fish & Wildlife Service in cooperation with the City of Albuquerque, the U.S. Bureau of Reclamation, and the U.S. Army Corps of Engineers. The goals include establishment of a brood and refuge stock, refinement of propagation techniques, and restoration of *H. amarus* within its native range. Currently, propagation and augmentation strategies are being developed. The necessity of initiating a propagation effort and issues concerning propagation techniques are discussed.

RESUMEN

Propagación de la carpa Chamizal, *Hybognathus amarus*

La carpa Chamizal, *Hybognathus amarus*, que anteriormente se hallaba en los ríos Bravo/Grande y Pecos en Nuevo México y Texas, ha experimentado una reducción de 95% de su rango de distribución. En la actualidad se encuentra entre los reservorios Cochiti y Elephant Butte en el centro del Valle del Río Grande/Bravo, Nuevo México, dividido en cuatro secciones por tres presas de desviación de irrigación. El estatus desconocido en la sección superior, los descensos recientes en las dos secciones centrales, el bajo reclutamiento durante el año 2000, y flujo superficial inevitablemente intermitente en las dos secciones inferiores, provocaron un trabajo de propagación iniciado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA junto con la Ciudad de Albuquerque, la Oficina de Reclamación de EUA, y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EUA. Las metas incluyen el establecimiento de un stock de reproductores y de refugio, refinar las técnicas de propagación, y la restauración de *H. amarus* en su distribución nativa. Por lo pronto se están desarrollando estrategias de propagación e incremento. Se discuten la necesidad de comenzar con el trabajo de propagación y temas relativos a dichas técnicas.

Douglas, ME¹; Douglas, MR²

(1-Dept. Biology and Museum, Arizona State University; 2-Dept. Fishery and Wildlife Biology, Colorado State University)

Biodiversity of catostomids in Arizona with emphasis on the Little Colorado River form

ABSTRACT

W.L. Minckley (1973) examined populations of flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, in Grand Canyon, Arizona, and concluded that morphological variation was greater than expected for a single species. He further argued that a distinct form in the upstream Little Colorado River (LCR, tributary to mainstem Colorado River) may in fact represent an undescribed species. During the early 1960s, R. R. Miller unofficially named this form as *C. "crassicauda."* We attempted to corroborate and extend both Minckley's and Miller's analyses by placing their observations within a broader genetic context. To accomplish this, we amplified and sequenced 1,231 base pairs of three rapidly evolving mitochondrial DNA genes (ATPase 8, 6, and ND2) in nine basin-wide populations of *C. latipinnis*, 10 widespread populations of Sonora sucker, *C. insignis*, and four populations of the LCR form. Results indicated that the LCR form and the flannelmouth sucker are genetically identical. In addition, the LCR form also shared a single haplotype with the Sonora sucker, and also with an undescribed "Sonora-like" sucker found not only in the Gila River drainage of New Mexico, but also in the Virgin River, the San Juan River, and the mainstem Colorado River in Grand Canyon. Obviously, these results have confused the nascent status of the LCR form, and minimized its management implications. These and other aspects are discussed.

RESUMEN

Biodiversidad de catostómidos en Arizona, con énfasis en la forma del Río Little Colorado

W.L. Minckley (1973) examinó las poblaciones de matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, en el Gran Cañón, Arizona, concluyendo que la variabilidad morfológica observada era mayor que la esperada para una sola especie. El mismo autor manifestó que una forma singular hallada río-arriba del Río Little Colorado (LCR, tributario del flujo principal del Río Colorado), puede de hecho resultar una especie no descrita. Al inicio de los 1960s, R.R. Miller extra-oficialmente nombró a esta forma como *C. "crassicauda"*. Intentamos aquí corroborar y ampliar los estudios de Minckley y Miller ubicando sus observaciones en un contexto genético más amplio. Para lograr lo anterior, amplificamos y secuenciamos 1,231 pares de bases de tres genes mitocondriales de ADN de evolución rápida (ATPasa 8, 6, y ND2) en nueve poblaciones de *C. latipinnis* que abarcan toda la cuenca, 10 poblaciones ampliamente dispersas del matalote de Sonora, *C. insignis*, y cuatro poblaciones de la forma LCR. Los resultados indican que la forma LCR y el matalote boca de franela son genéticamente idénticos. Además, la forma LCR también comparte un haplotipo único con el matalote de Sonora, y también con un matalote "parecido al Sonora" no descrito, hallado no solo en la cuenca del Río Gila en Nuevo México, sino en el Río Virgin, el Río San Juan, y el cauce principal del Río Colorado en el Gran Cañón. Obviamente, estos resultados confunden el estatus naciente de la forma LCR, y minimizan sus implicaciones para el manejo. Se discuten estos y otros aspectos.

Douglas, MR¹; Douglas, ME²

(1-Dept. Fishery and Wildlife Biology, Colorado State University; 2-Dept. Biology and Museum, Arizona State University)

Genetic variation in speckled dace, *Rhinichthys osculus*, from the Colorado River basin

ABSTRACT

The speckled dace, *Rhinichthys osculus*, is widespread throughout western North America. However, it is neither endangered at the national level, nor listed by resource agencies as a species "of concern." Yet, understanding the basin-wide distribution of genetic diversity in this fish should be of interest in that it could serve as a model against which other species in the basin, especially those now greatly restricted in range and abundance, could be compared. However, to properly do such an analysis would require sampling of numerous populations and individuals. We elected instead to attack this task by evaluating drainages and regions separately and in piecemeal fashion, so that sample sizes of both populations and individuals can be optimized. Last year we reported on levels of genetic variation found in 13 populations of speckled dace in the Virgin River drainage of Arizona, Utah, and Nevada. Here, we merge these data with those from 18 populations in the upper and lower Colorado River basins. We amplified and sequenced three fast-evolving mitochondrial genes (ATPase 8, 6, and ND2) to serve as genetic markers. Preliminary results indicate considerable variability within and among populations, and suggest differentiation between tributary vs. mainstem, and upper vs. lower basins. Management implications are discussed.

RESUMEN

Variación genética en la carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, de la cuenca del Río Colorado

La carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, se distribuye ampliamente en el occidente de Norteamérica. Sin embargo, no está ni en peligro a nivel nacional ni enlistada como “especie de preocupación”. Sin embargo, el conocer la distribución de la diversidad genética de este pez en la cuenca debiera ser de interés ya que pudiera servir como modelo para comparar otras especies de la cuenca, en particular aquellas que ahora presentan una distribución y abundancia muy restringida. Sin embargo, para realizar correctamente tal análisis se requeriría muestrear muchas poblaciones e individuos. Decidimos en lugar de ello evaluar las áreas de salida y regiones por separado, y de forma poco sistemática, para optimizar el tamaño muestral de poblaciones e individuos. El año anterior reportamos los niveles de variación genética en 13 poblaciones de carpita pinta en las salidas del Río Virgin en Arizona, Utah y Nevada. En esta ocasión juntamos estos datos con aquéllos de 18 poblaciones en las cuencas alta y baja del Río Colorado. Amplificamos y secuenciamos tres genes mitocondriales de evolución rápida (ATPasa 8, 6, y ND2) para usarlos como marcadores genéticos. Los resultados preliminares revelan considerable variación dentro y entre poblaciones, y sugiere diferenciación entre: tributarios vs. cauce principal, y cuenca alta vs. baja. Se discuten las implicaciones para el manejo.

Dowling, TE¹; Kelsen, AT¹; Markle, DF²

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

Mitochondrial DNA variation among year classes of endangered suckers of Klamath Lake, Oregon

ABSTRACT

Sequence variation was examined from mitochondrial DNA (mtDNA) of juveniles from three separate year classes to assess temporal partitioning of genetic variation within and among Lost River sucker, *Deltistes luxatus*, and shortnose sucker, *Chasmistes brevirostris*. Analysis of single-stranded conformational polymorphisms (SSCPs) from fragments of two genes, subunits 2 and 4L of NADH dehydrogenase (ND2 and ND4L), identified significant differences between species but not among the three year-classes sampled (1995, 1998, and 1999) from each species. Several hybrids, identified as individuals with conflicting species designation using mtDNA and morphological characters, were found. Such individuals were most common in 1995 and exhibit morphologies intermediate to the two species. This suggests that temporal variation in some environmental parameters may influence levels of hybridization.

RESUMEN

Variación del ADN mitocondrial entre clases anuales de matalotes en peligro, en el Lago Klamath, Oregon

Se analizó la variación secuencial del ADN mitocondrial (mtADN) en juveniles de tres clases anuales distintas para evaluar la partición temporal de la variación dentro y entre matalotes del Lost, *Deltistes luxatus*, y matalotes trompa corta, *Chasmistes brevirostris*. Mediante el análisis de polimorfismos conformados de cadena sencilla (SSCPs) de fragmentos de dos genes, sub-unidades 2 y 4L de NADH-deshidrogenasa (ND2 y ND4L), se identificaron diferencias significativas entre especies, pero no entre las tres clases anuales muestreadas (1995, 1998, y 1999) de cada especie. Se encontraron varios híbridos identificados como individuos con designación conflictiva de especie usando mtADN y caracteres morfológicos. Esos individuos fueron más comunes en 1995 y mostraron morfologías intermedias entre las dos especies. Esto sugiere que la variación temporal en algunos parámetros ambientales puede influir en los niveles de hibridación.

Dudley, RK; Platania, SP

(University of New Mexico)

Downstream transport rates of passively drifting particles and larval Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, in the San Juan River

ABSTRACT

Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, is a federally endangered species that has declined throughout its historical range, including the San Juan River basin. A factor hypothesized as having contributed to decline of Colorado pikeminnow is downstream transport of its drifting larvae. A 1998 study by the authors provided a quantitative test of that hypothesis. There was rapid and effective downstream displacement of passively drifting particles (=beads) used as surrogates for Colorado pikeminnow larvae. In 1999, hatchery-spawned larvae were released concurrently with beads, and rate of travel and dispersion were tracked at several downstream sites. Rate of travel of beads and larvae was very similar, ranging from 3.1 km/h to 4.2 km/h for different river reaches. The rapid downstream displacement of passively drifting particles and larvae between sites resulted in a travel time of about 2.5 days from near Shiprock, New Mexico, to below Clay Hills, Utah (251 river km). Changes in river morphology and flow patterns in the San Juan River, especially since operation of Navajo Dam in 1962, have led to narrowing of the river channel and flood plain, deepening of the main channel, reduction in abundance of secondary channels, increased stabilization of channel banks, and loss of lower flow velocity habitats. These changes, along with the fragmentation of the San Juan River by Navajo Dam, water diversion structures, and Lake Powell, provide insight (when combined with results of this study) to causative mechanisms resulting in severe reduction of early life stages of Colorado pikeminnow in the San Juan River. Recovery of this species there and in other areas of its range will be dependent, in part, on ameliorating conditions which have led to decline of its reproductive effort.

RESUMEN

Tasas de transporte río-abajo de partículas inertes a la deriva y de larvas de carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, en el Río San Juan

La carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, es una especie incluida en la lista federal como en peligro y cuya abundancia ha venido a menos en toda su área de distribución histórica, incluso la cuenca del Río San Juan. Una hipótesis para explicar parte de este fenómeno es el efecto negativo del transporte río abajo de larvas a la deriva. En un estudio de 1998, los autores realizaron una prueba cuantitativa de ello. Encontraron desplazamiento rápido y efectivo río-abajo de partículas inertes (= cuentas) imitando las larvas de carpa gigante del Colorado. En 1999 se liberaron juntas larvas de laboratorio y cuentas, y se estimaron sus tasas de deriva y dispersión en varios sitios río-abajo. Las tasas de deriva de larvas y cuentas fueron muy similares, en el rango de 3.1 a 4.2 km/h para diferentes tramos del río. El rápido desplazamiento río-abajo de partículas inertes y larvas entre sitios registró un tiempo de viaje de casi 2.5 días partiendo de cerca de Shiprock, Nuevo México, hasta abajo de Clay Hills, Utah (251 km de río). Los cambios en la morfología y patrones de flujo del Río San Juan, en particular desde el inicio de operaciones de la Presa Navajo en 1962, han provocado el agostamiento del canal del río y llanura de inundación, ahondamiento del canal principal, disminución de la abundancia de canales secundarios, incremento en la estabilización de bancos de canal, y pérdida de hábitat de baja velocidad de flujo. Estos cambios, junto con la fragmentación del Río San Juan por la Presa Navajo, infraestructura para el desvío de agua, y el Lago Powell, ofrecen un panorama (en combinación con los resultados de este estudio) de los mecanismos causales de la reducción severa de los estadios tempranos de la carpa gigante del Colorado en el Río San Juan. La recuperación de esta especie en esa y otras áreas de su distribución dependerá, parcialmente, de las acciones para remediar las condiciones que han conllevado al descenso de su esfuerzo de reproducción.

Echelle, AA¹; Echelle, AF¹; Contreras Balderas, S²; Lozano Vilano, ML³

(1-Oklahoma State University, Zoology Department; 2-Bioconservación, A. C.; 3-Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas)

Pupfishes of the northern Chihuahuan Desert: perspectives on their conservation

ABSTRACT

We review the history of decline and associated conservation concerns for the 12 species of pupfishes (genus *Cyprinodon*) generally recognized in the northern Chihuahuan Desert. Eight of the 12 are restricted to relatively small

spring systems, whereas the remaining four occur in springs and riverine situations. The present abundance and distribution of pupfishes in the region is only a remnant of what must have been present prior to anthropogenic watershed deterioration and depletion of groundwater. Today, most spring-dwelling pupfishes are rapidly succumbing to losses of springflows as a result of electrically powered mining of groundwater, and the riverine species are adversely affected by a diversity of anthropogenic factors. The diversity of both groups of pupfishes has declined as a result of introgressive hybridization with a non-native pupfish, the wide-ranging coastal species *C. variegatus*. The rapidity with which native stocks can be lost as a result of such hybridization is dramatically illustrated by events following the introduction of *C. variegatus* into the Pecos River basin in the 1960s. A similar threat is posed by transport of any non-native pupfish into waters occupied by an endemic pupfish. The preservation of pupfishes and the ecosystems they occupy in the northern Chihuahuan Desert will become increasingly difficult as human pressures intensify.

RESUMEN

Peces cachorrito del norte del Desierto de Chihuahua: perspectivas sobre su conservación

Realizamos una revisión del descenso y las manifestaciones de preocupación por la conservación para las 12 especies de cachorritos (género *Cyprinodon*) generalmente reconocidos para el norte del Desierto de Chihuahua. Ocho de las 12 se restringen a sistemas de manantial relativamente pequeños, y las cuatro restantes se les halla en manantiales y en condiciones de río. La abundancia y distribución actual de cachorritos es tan sólo el remanente de lo que debió ser previo al deterioro antropogénico de la cuenca y el abatimiento del agua sub-superficial. Hoy en día, la mayoría de los cachorritos de manantiales están desapareciendo por la pérdida de manantiales resultado del bombeo con electricidad de agua sub-superficial, y las especies de río están siendo afectadas por una variedad de factores antropogénicos. La diversidad de ambos grupos de peces cachorritos ha disminuido por la hibridación introgresiva con *C. variegatus*, especie costera de cachorrito no nativo de amplia distribución. La rapidez con que pueden perderse los stocks nativos debido a hibridación se puede ilustrar de forma dramática con los sucesos después de la introducción de *C. variegatus* a la cuenca del Río Pecos en la década de los 1960s. El transporte de cualesquier cachorrito no nativo hacia un ambiente ocupado por una especie endémica representa un riesgo similar. A medida que aumenta la presión humana será cada vez más difícil la conservación de cachorritos y del ecosistema en que habitan en el norte del Desierto de Chihuahua.

Edwards, RJ¹; Garrett, GP²; Marsh-Matthews, E³

(1-University of Texas-Pan American, Department of Biology; 2-Texas Parks and Wildlife Department, HOH Research Station; 3-University of Oklahoma, Department of Zoology)

Fish communities inhabiting the Río Conchos basin and middle Río Bravo/Rio Grande, Mexico and U.S.A., with emphasis on conservation and status

ABSTRACT

The Chihuahuan Desert region contains a number of unique aquatic environments, but with few exceptions, these have been little studied. Because many of the fishes in the region are thought to be threatened with extinction or have gone extinct, we sampled the Río Conchos basin and adjoining aquatic habitats of the Río Bravo/Rio Grande in 1993 and 1994 to assess the regional status of the fishes. Most sites showed some degree of human-induced impacts. A number of potentially threatened fishes were either abundant at only a few sites or rare or absent throughout the localities sampled. Comparisons of our data to collections made during the 1950s indicate that, while the basic fish fauna in the region is largely intact, there appears to be reductions in "large-river" forms and increases in introduced fishes and "quiet-water" forms. These changes appear related to decreased and regulated flow regimes, and our data indicate that these changes can occur rapidly.

RESUMEN

Comunidades de peces de la cuenca del Río Conchos y la parte media del Río Bravo/Rio Grande, México y E.U.A., con énfasis en su conservación y estatus

En el Desierto de Chihuahua hay varios ambientes acuáticos singulares los cuales, salvo raras excepciones, han sido poco estudiados. Debido a que varias especies de peces de la región están en peligro de extinción o extintas, para evaluar su estado actual en 1993 y 1994 colectamos peces en la cuenca del Río Conchos y en los hábitats acuáticos adyacentes al Río Bravo/Rio Grande. En la mayoría de los sitios se encontró evidencia de impacto antropogénico.

Ciertas especies de peces potencialmente amenazadas fueron abundantes en algunos sitios, aunque raras o ausentes en general. La comparación de nuestros datos con colecciones realizadas en los 1950s indican que, pese a que la fauna de peces básica en la región está en general intacta, se notan descensos de las formas “grandes de río” e incrementos en las especies introducidas, en las formas de “aguas quietas”. Existe una relación aparente entre estos cambios y la regulación y disminución de los flujos de agua; nuestros datos indican que estos cambios pueden ocurrir rápidamente.

Garrett, GP

(Texas Parks and Wildlife Dept., HOH Research Station, Ingram, TX)

Innovative approaches to recover endangered species

ABSTRACT

Texas Parks and Wildlife Department has embarked on an aggressive approach to resolving endangered species problems through involvement with local governments and, especially, private landowners. In the Balmorhea area, we re-created a natural ciénega for two endangered fishes, made progress toward eliminating a source of genetic contamination, enhanced bird-watching opportunities and began developing an improved sport fishery. The project involved local citizens, the city, three universities, four NGOs, and five state and three federal agencies. We also developed Conservation Agreements in West Texas that will enable resolution of problems with two other fishes. Regarding the Devils River minnow, *Dionda diaboli*, we will work closely with private landowners and the City of Del Rio to determine and resolve life history requirements and restore populations to natural levels. In so doing, we will also be protecting the quality of the Devils River and associated streams. A major component of the Pecos Pupfish Conservation Agreement is creation of alternate habitat on private land. By involving individuals and local governments, we are more likely to achieve long-term benefits for natural resources as well as public health and quality of life.

RESUMEN

Enfoques novedosos para recuperar especies en peligro

El Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas se ha embarcado en un enfoque agresivo para resolver los problemas de las especies en peligro mediante el involucramiento de gobiernos locales y, en particular, de propietarios privados. En el área de Balmorhea recreamos una ciénega natural para dos especies en peligro, progresamos en la eliminación de contaminación genética, mejoramos las oportunidades para observación de aves y comenzamos a desarrollar una mejor pesquería deportiva. El proyecto involucra a residentes locales, el municipio, tres universidades, cuatro ONGs, cinco dependencias estatales y tres federales. También instrumentamos Acuerdos de Conservación en la región occidental de Texas con el fin de resolver problemas con otros dos peces. En el caso de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, trabajaremos de cerca con los terratenientes y con la Ciudad de Del Rio para determinar y resolver los requerimientos para su ciclo de vida y restaurar las poblaciones a sus niveles naturales. Al mismo tiempo, estaremos protegiendo la calidad del Río Devils y sus arroyos asociados. Uno de los componentes principales del Acuerdo para la Conservación del Cachorrito del Pecos es la creación de hábitat alternativo en terrenos privados. Con la participación de individuos y gobiernos locales, se incrementa la probabilidad de lograr beneficios de largo plazo para los recursos naturales, así como para la salud pública y la calidad de vida.

Garrett, GP¹; Edwards, RJ²; Allan, NL³

(1-Texas Parks and Wildlife Dept., HOH Research Station, Ingram; 2-University of Texas - Pan American, Edinburg; 3-U.S. Fish and Wildlife Service, Austin)

Desert fishes research and management in Texas during 2001

ABSTRACT

A second-year inventory of the Devils River was completed in July 2001, with emphasis on Devils River minnow, *Dionda diaboli*. Although the area still suffers from a prolonged drought, the fish seems to be doing well in the upper Devils River. Data collection is part of a Conservation Agreement and should ultimately lead to better understanding of habitat requirements and conservation needs. The prolonged drought caused the upper portion of Salt Creek, the only natural location in Texas for Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, to completely dry. Fortunately, the middle portion of the creek still supports a healthy population, but preliminary data indicating downstream hybridization with sheepshead minnow, *C. variegatus*, may pose a threat. We now have two large refugia populations of Pecos pupfish

on private land. The San Solomon Ciénega is re-created wetland at Balmorhea State Park and provides a natural habitat for native flora and fauna, including Comanche Springs pupfish, *C. elegans*, and Pecos gambusia, *Gambusia nobilis*. Recent survey data show it contains the largest known concentration of Comanche Springs pupfish (summer population average 270,000). In addition, the ciénega provides education through interpretive signs and brochures, an observation deck and underwater viewing windows. Unfortunately, nearby Phantom Lake Spring has failed and efforts to support its aquatic fauna by pumping is providing only a short-term solution. The Diamond-Y Draw renovation of Leon Springs pupfish, *C. bovinus*, was completed successfully. The latest genetic surveys indicate that the resulting populations are virtually free of *C. variegatus* influence. The nonnative *G. geiseri* remains absent from the upper watercourse.

RESUMEN

Investigación y manejo de peces del desierto en Texas durante 2001

En julio de 2001 concluyó el segundo año de inventarios en el Río Devils, enfocado en la carpa diablo, *Dionda diaboli*. Pese a la persistencia de una larga sequía en el área, al parecer los peces están en buen estado en la parte alta del río. La colecta de datos forma parte de un Acuerdo para la Conservación y debiera resultar en mejor conocimiento de las necesidades de hábitat. La sequía prolongada provocó que se secase completamente la parte alta del Arroyo Salt, el único sitio en Texas donde se halla en forma natural el cachorrito del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*. Por fortuna, en la parte media del arroyo persiste una población saludable, aunque una amenaza potencial es la hibridación que río-abajo se da con el bolín, *C. variegatus*, de acuerdo con datos preliminares. Ahora contamos con dos poblaciones grandes de refugio de cachorritos del Pecos en terrenos privados. La Ciénega San Solomon es un humedal recreado en el Parque Estatal de Balmorhea y constituye hábitat natural para flora y fauna nativa, incluso el cachorrito de Manantiales Comanche, *C. elegans*, y el guayacán del Pecos, *Gambusia nobilis*. Los datos de un levantamiento reciente muestran que contiene la concentración conocida más grande del cachorrito de Manantiales Comanche (población media de verano 270,000). Además, la ciénega facilita la educación mediante letreros explicativos y trípticos, una cubierta para observación y ventanas sub-acuáticas para observación. Por desgracia, el (cercano) Manantial Phantom Lake ha fracasado y los trabajos para apoyar a su fauna acuática por bombeo tan sólo constituyen soluciones de corto plazo. La renovación del Arroyo Diamond-Y del cachorrito de Manantiales Leon, *C. bovinus*, fue totalmente exitosa. Los levantamientos genéticos más recientes indican que las poblaciones resultantes están prácticamente libres de la influencia de *C. variegatus*. En las porciones más río-arriba sigue ausente la especie nativa *G. geiseri*.

Golden, ME¹; Holden, PB¹; Heinrich, J²

(1-BIO-WEST, Inc.; 2-Nevada Division of Wildlife)

Effect of mechanical removal of nonnative red shiner, *Cyprinella lutrensis*, on re-establishment of endangered woundfin, *Plagopterus argentissimus*, in the Virgin River, Nevada and Arizona

ABSTRACT

Red shiner, *Cyprinella lutrensis*, invaded the Virgin River in Arizona and Utah in the mid-1980s at the same time that the endangered woundfin, *Plagopterus argentissimus*, declined dramatically. This prompted the recovery strategy for woundfin to shift from that of habitat improvement to one of red shiner removal using toxicants followed by stocking of hatchery-reared woundfin. Poisoning of sections of the Virgin River in Utah was initiated in 1988, and, although numerous attempts to poison red shiner have occurred since then, they remain common in the Utah portion of the river. Lack of success with the primary recovery actions have lead some researchers to conclude that we may need to learn to live with red shiner in the Virgin River, since we may not be able to eradicate it.

Attempts to stock yearling woundfin into the Nevada portion of the river had occurred annually since 1994 without red shiner removal, but stocked fish did not survive more than a few months. Our study focused on evaluating the success of mechanically removing red shiner using seines from a 4.5-mile study section of the Virgin River on the Arizona-Nevada border. In addition, we evaluated success of stocking hatchery-reared woundfin into the study section. Other objectives included evaluating the stocking of different ages of woundfin, and determining timing and likely mode of negative interaction between red shiner and woundfin. General protocol was to remove as many red shiner as possible over a three-day period, followed by stocking of woundfin. Initial stocking in May 1999 was of yearling woundfin (approximately 1,700 fish), but two additional stockings in October 1999 (approximately 9,500

fish) and October 2000 (approximately 4,500) were of young-of-the-year (YOY) woundfin. Stocked fish were reared at Dexter National Fish Hatchery, New Mexico. Monitoring of stocked fish occurred at least monthly by seining the entire study section. Red shiner were continually removed during monitoring.

After the May 1999 removal, catch rates for red shiner remained about 10 fish/seine-haul for most of the summer of 1999, but stocked woundfin nearly disappeared by August. Red shiner abundance rose in late summer as YOY came into the catch. Another three-day removal in October 1999 reduced red shiner catch rate from about 30 to 15/seine-haul. Following the removal, 9,500 YOY woundfin were stocked. Catch rates of red shiner during the fall, winter, and spring of 1999-2000 remained low, typically less than 10/seine-haul. Woundfin catch rates consistently remained about 1/seine-haul. Another red shiner removal occurred in early June 2000, with the objective of removing them prior to woundfin spawning. But during that sampling, YOY woundfin were captured. A population estimate showed that about 600 of the stocked woundfin had survived in the study section, and more importantly, they had reproduced in late April or early May, 2000.

Monitoring during the summer of 2000 showed red shiner numbers had increased dramatically, to about 90/seine-haul. Woundfin numbers, from the October 1999 stocked fish and their progeny, declined during that period. Red shiner removal and subsequent stocking of YOY woundfin occurred again in October 2000, but red shiner abundance was only reduced from about 90 to about 80/seine-haul. Red shiner numbers did decline to about 20/seine-haul in December 2000, and remained low during the winter of 2000-2001. Woundfin catch rates from the October 2000 stocking remained about 0.5 to 1.0/seine-haul during the same winter. However, woundfin numbers declined dramatically in late May, and red shiner numbers skyrocketed again over the summer of 2001.

A comparison of flows in the study section during the summers of 1999, 2000, and 2001 indicated that all three were low-flow years, but 1999 had more spike-flow events due to rain storms, whereas 2000 and 2001 had lower flows with few spike events. We suspect that low, consistent flows during summer 2000 allowed the low number of red shiners to reproduce and achieve very high recruitment, whereas the more variable flows of 1999 did not allow for such. Spring runoff was low and early again in 2001, leaving the river low and clear by late May.

Our study is ongoing, but results to date show that during some years red shiner numbers can be reduced and maintained at low levels through mechanical removal. However, low but consistent summer flows allow red shiner recruitment to rapidly rebuild the population. The decline in red shiner catch rate during the winter of 2000-2001 suggests that cold winter temperatures naturally reduce red shiner numbers in the Virgin River. The study also shows that hatchery-reared YOY woundfin survive better than yearling woundfin, even in the presence of high numbers of red shiner, and that stocked woundfin will reproduce in the Virgin River. The interaction between red shiner and woundfin is less clear. Woundfin numbers declined during summer 2000 when red shiner numbers increased, but woundfin are known to have poor recruitment during low-flow years. Additionally, woundfin showed fairly good survival during winter/spring 2000-2001 in the presence of large numbers of red shiners. Therefore, the decline may have been caused by flow conditions, or a combination of flow and interactions with red shiner. Results to date suggest that woundfin can survive with red shiner, and reproduce, but that flow conditions may be the most important factor to long-term survival. [Funding for this project was provided by Southern Nevada Water Authority, Las Vegas, and U.S. Bureau of Reclamation, Boulder City, Nevada.]

RESUMEN

Efecto de la remoción mecánica de la carpita roja no nativa, *Cyprinella lutrensis*, en el restablecimiento de la carpita afilada (en peligro), *Plagopterus argentissimus*, en el Río Virgin, Nevada y Arizona

A mediados de los 1980s, la carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, invadió el Río Virgin en Arizona y Utah al mismo tiempo que la carpita afilada (en peligro), *Plagopterus argentissimus*, descendía dramáticamente. Esto generó la estrategia para recuperar la carpita afilada, cambiando de un programa de mejoramiento de hábitat a uno de remoción de carpita roja usando tóxicos, para luego introducir carpita afilada producida en granja. En 1988 se inició con el uso de veneno en partes del Río Virgin en Utah, y aunque desde entonces se han hecho varios intentos para envenenar a la carpita roja, esta sigue siendo común en esa área. Debido al fracaso de los principales intentos de recuperación algunos investigadores concluyen que podríamos tener que aprender a vivir con esa especie en el Río Virgin ya que tal vez no sea posible erradicarla.

Desde 1994, cada año se ha intentado introducir juveniles de un año de carpita afilada en la sección del río en Nevada sin remover la carpita roja, pero los peces sembrados no sobrevivieron más de unos meses. Nuestro estudio se centra en evaluar el éxito de la remoción mecánica de carpita roja usando redes de arrastre (tipo chinchorro playero),

en una sección de 4.5 millas del Río Virgin en la frontera de Nevada-Arizona. Por otro lado, evaluamos el éxito de la siembra de carpitas afiladas de granja en la sección estudiada. Otros objetivos eran evaluar la siembra de carpitas afiladas de diferente edad y determinar el tiempo y la forma probable de interacción negativa entre esta especie y la carpita roja. El protocolo general era remover la mayor cantidad posible de esta última en tres días, para luego sembrar carpita afilada. En mayo de 1999, se inició la siembra de carpitas afiladas de un año (aprox. 1,700 peces), además de otras dos siembras de juveniles nacidos el año correspondiente a la siembra (YOY), en octubre de 1999 (aprox. 9,500) y en octubre de 2000 (aprox. 4,500). Los peces sembrados fueron cultivados en la Granja Piscícola Nacional Dexter, Nuevo México. Se hizo el monitoreo de los peces con redes por lo menos cada mes en toda el área de estudio. Se removieron todas las carpitas rojas encontradas durante el monitoreo.

En la mayor parte del verano de 1999, después de la remoción de mayo de 1999, las tasas de captura de carpita roja fueron de casi 10 peces/arrastre, pero para agosto las carpitas afiladas sembradas casi habían desaparecido. La abundancia de carpita roja aumentó en el verano cuando se comenzó a capturar a los YOY. Otra remoción de tres días en octubre de 1999 redujo la tasa de captura de carpita roja de casi 30 a 15/arrastre. Después de la remoción, se sembraron 9,500 YOY de carpita afilada. Las tasas de captura de carpita roja en verano, invierno y primavera de 1999-2000 siguieron bajas, normalmente menos de 10/arrastre. Las tasas de captura de carpita afilada fueron constantemente de casi 1/arrastre. A principios de junio de 2000 se hizo otra remoción de carpita roja para eliminarlas antes del desove de la carpita afilada. Pero en ese muestreo se capturaron YOY de carpita afilada. Una estimación indicó que cerca de 600 de las carpitas afiladas sembradas habían sobrevivido en el área de estudio y, más importante aún, que se habían reproducido al final de abril o principios de mayo de 2000.

El monitoreo de verano de 2000 indicó que la abundancia de carpita roja aumentó en forma dramática hasta 90/arrastre. La abundancia de carpita afilada, derivada de los peces sembrados en octubre de 1999 y su progenie, disminuyó en ese periodo. En octubre de 2000 se volvieron a remover carpitas rojas y a sembrar YOY de carpita afilada, pero la abundancia de carpitas rojas sólo disminuyó de casi 90 a casi 80/arrastre. En diciembre de 2000 sí disminuyó la abundancia de carpitas rojas hasta casi 20/arrastre, y siguió siendo baja en el invierno de 2000-2001. En ese mismo invierno, las tasas de captura de las carpitas afiladas sembradas en octubre de 2000 siguieron siendo de cerca de 0.5 a 1.0/arrastre. Sin embargo, la abundancia de carpita afilada decreció en forma radical hacia finales de mayo, mientras que la de carpita roja se disparó de nuevo durante el verano de 2001.

Una comparación de los flujos en el área de estudio para los veranos de 1999, 2000 y 2001 indicó que los tres años fueron de bajo flujo, aunque en 1999 ocurrieron más eventos de flujo pico debido a tormentas, mientras que en 2000 y 2001 se dieron flujos menores con pocos eventos pico. Creemos que los flujos consistentemente bajos en verano de 2000, favorecieron que una baja cantidad de carpitas rojas se reprodujeran generando un alto reclutamiento, a diferencia de 1999 en que los flujos fueron más variables. De nuevo, en el 2001 el escurrimiento de primavera fue menor y de manera temprana, dejando el río claro y con un bajo nivel hacia finales de mayo.

Nuestro estudio continúa, pero los resultados actuales muestran que en algunos años mediante remoción mecánica se puede disminuir y mantener baja la abundancia de carpita roja. Sin embargo, el flujo de verano, bajo pero consistente, favorece el reclutamiento y rápidamente se recupera la población. La disminución de la tasa de captura de carpita roja en invierno 2000-2001 sugiere que las temperaturas frías reducen de manera natural la abundancia de esa especie en el Río Virgin. El estudio también muestra que las carpitas afiladas YOY cultivadas sobreviven mejor que los juveniles de 1 año de edad, aún en presencia de abundante carpita roja, y que las carpitas afiladas sembradas se reproducen en el Río Virgin. Es menos clara la interacción entre la carpita roja y la carpita afilada. En verano de 2000 disminuyó la abundancia de carpitas afiladas y aumentó la de carpita roja, pero se sabe que en años de bajo flujo el reclutamiento de carpita afilada es bajo. Más aún, la supervivencia de carpitas afiladas fue bastante buena en el invierno/primavera de 2000-2001 pese a la abundante presencia de carpita roja. Por consiguiente, el descenso pudo deberse al bajo flujo, o a una combinación de bajo flujo e interacción con la carpita roja. Hasta ahora los resultados indican que la carpita afilada puede sobrevivir y reproducirse en presencia de carpita roja, pero que el flujo pudiera ser el factor más importante para su supervivencia a largo plazo. [Este proyecto fue auspiciado por la Autoridad del Agua del Sur de Nevada, Las Vegas, y la Oficina de Reclamación de EUA, Boulder City, Nevada.]

Harstad, DL; Stockwell, CA

(North Dakota State University, Department of Biological Sciences)

Costs of parasitism (Diplostomatidae) to male White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*

ABSTRACT

The effects of parasites on their hosts become increasingly important as translocations of rare species to habitats may alter the parasite community for the target species. In a laboratory study, we examined the costs of parasitism by white grubs (Diplostomatidae) on life history traits of male White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*. Pupfish were exposed to parasites at three treatment levels; acute exposure (500 cercariae/day for one day, n=42), trickle exposure (50 cercariae/day for 10 days, n=42), and sham exposure (0 cercariae, n=42). We found that there was no significant difference in pupfish growth between the three treatment levels ($F=1.14$, $p=0.32$). Mean gains in standard lengths for acute, trickle, and sham treatments were 3.33 mm, 2.99 mm, and 2.89 mm respectively. These findings do not support a previous study conducted on female White Sands pupfish which found that exposure to white grub parasites significantly affected total mass gain and gain in standard length.

RESUMEN

Costos del parasitismo (Diplostomatidae) para los machos del cachorrito de White Sands, *Cyprinodon tularosa*

Los efectos de los parásitos en sus hospederos cobran gran importancia porque las translocaciones de especies raras pueden alterar la comunidad de parásitos para la especie objetivo. En un estudio de laboratorio, analizamos los costos del parasitismo por larvas blancas (Diplostomatidae) en caracteres biológicos de machos del cachorrito de White Sands, *Cyprinodon tularosa*. Los peces fueron expuestos a parásitos en tres niveles: exposición aguda (500 cercarias/día en un día, n=42), exposición en cadena (50 cercarias/día en 10 días, n=42), y pseudo-exposición (0 cercarias, n=42). Encontramos que no hubo diferencia significativa en el crecimiento de los cachorritos entre los tres tratamientos ($F=1.14$, $p=0.32$). La ganancia media en longitud estándar para los tratamientos agudo, en cadena y pseudo fueron 3.33 mm, 2.99 mm, y 2.89 mm, respectivamente. Estos resultados no concuerdan con los de un estudio anterior con hembras de la misma especie en donde se encontró que la exposición a larvas blancas afectó significativamente el crecimiento en peso total y longitud estándar.

Heinrich, JE; Grode, JR

(Nevada Division of Wildlife, Las Vegas)

Abundance of Moapa White River springfish, *Crenichthys baileyi moapae*, in the Muddy River, with recent surveys of other Muddy River native fishes

ABSTRACT

Past surveys of the Muddy River have typically focused on the two endangered fish species in the system, the Moapa dace, *Moapa coriacea*, and the Virgin chub, *Gila seminuda*, whereas very little recent information has been gathered on other Muddy River native fish species. One such study, completed by the Nevada Division of Wildlife (NDOW) in 1997 estimated numbers of Moapa speckled dace, *Rhinichthys osculus moapae*, but not since the early 1980s has work been done on Moapa White River springfish *Crenichthys baileyi moapae*. In 1984 [sic], the U.S. Fish and Wildlife Service estimated numbers of Moapa White River springfish in the upper Muddy River (Warm Springs) at approximately 25,000 individuals. In the summer of 2001, NDOW personnel surveyed that subspecies in Warm Springs and mainstem Muddy River using two methods, dive counts and minnow traps. Although areas surveyed were somewhat different from the 1986 [sic] survey, estimates showed a disturbing six-fold decrease in springfish numbers. Centers of springfish abundance were tributaries on and near the Moapa Valley National Wildlife Refuge, and highly modified channel reaches in the spring heads and outflows. Springfish once common in the Muddy River mainstem are virtually gone, their recent disappearance tied closely to the appearance and subsequent expansion of exotic blue tilapia. In addition to dives and minnow traps, hoop-net surveys were completed during the summer of 2001 in mainstem areas to develop trend information on Moapa speckled dace and Virgin chub. Data also appeared to show further reduction in numbers of these taxa.

RESUMEN

Abundancia del pez de manantial Moapa del Río White, *Crenichthys baileyi moapae*, en el Río Muddy, con levantamientos recientes de otros peces nativos del Río Muddy

Los levantamientos anteriores en el Río Muddy se han centrado en las dos especies en peligro de ese sistema, la carpita de Moapa, *Moapa coriacea*, y la carpa del Río Virgin, *Gila seminuda*, mientras que existe muy poca información de otras especies nativas del Río Muddy. En uno de tales estudios, terminado en 1997 por la División de Vida Silvestre de Nevada (NDOW), se estimó la abundancia de la carpita pinta de Moapa, *Rhinichthys osculus moapae*, pero desde principios de los 1980s no se han realizado trabajos sobre el pez de manantial Moapa del Río White, *Crenichthys baileyi moapae*. En 1984 [sic], el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA estimó que el tamaño poblacional de esta subespecie en la parte alta del Río Muddy (Manantiales Warm) era de 25,000 peces. En verano de 2001, personal del NDOW hizo un levantamiento para esa subespecie en Manantiales Warm y el cauce principal del Río Muddy por dos métodos, conteo por buceo y trampas para carpa. Aunque las áreas estudiadas fueron algo diferentes a las del levantamiento de 1986 [sic], las estimaciones indicaron un alarmante descenso hasta una sexta parte en el tamaño poblacional. Los centros de abundancia de la subespecie eran los tributarios de o cerca del Refugio Nacional de Moapa, y porciones muy alteradas en la cabeza y efluentes de los manantiales. Los peces que en algún tiempo eran comunes en el cauce principal del Río Muddy están casi extintos, y su desaparición reciente se relaciona de cerca con la aparición y expansión de la tilapia azul, especie exótica. Además del buceo y las trampas para carpa, en verano de 2001 concluyeron los muestreos con redes de aro en las áreas del cauce principal con el fin de obtener información sobre la tendencia de la carpita pinta de Moapa y de la carpa del Río Virgin. Los datos también muestran que sigue la disminución de la abundancia de estas taxa.

Hendrickson, DA¹; Cohen, AE²; Hulsey, D³; Marks, JC⁴

(1-Texas Memorial Museum and Section of Integrative Biology, University of Texas at Austin; 2-Section of Integrative Biology, University of Texas at Austin; 3-Population Biology Graduate Group and Section of Evolution and Ecology, University of California at Davis; 4-Department of Biology, Northern Arizona University, Flagstaff)

Detailed studies of the *Herichthys minckleyi* (Cichlidae) population in the Poza Escobedo system, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México: its relationship with snails (*Mexipyrghus carranzae*) and temperature, and notes on other biota

ABSTRACT

We studied movements and growth of *Herichthys minckleyi* in Poza Escobedo, one of the warmest and most modified spring pools in the Cuatro Ciénegas basin. Between July 26, 1999, and August 16, 2001, a total of 1065 individuals (35 to 152 mm SL) were captured with a variety of gears in the poza and at sites throughout the canal that drains it. PIT tags were implanted in each individual before being released at site of capture. A total of 261 marked individuals were recaptured, some as many as eight times over periods ranging from one day to well over a year. Movements between the poza and upper reaches of the canal were common, but few individuals tagged in lower reaches were recaptured. We report on morph-specific growth rates and condition factors, as well as distribution and movements. We compare distribution and abundance of the morphs of *H. minckleyi* to snail distribution and abundance, as well as to snail-crushing force. Relative abundance of molluscivore morphs peaked in the poza and dropped rapidly downstream, as did snail densities. Snails are very rare in the canal, as are molluscivores beyond about 500 m below the poza, but a few molluscivores were found at the end of the canal, where snail abundance increased slightly. Snails in the poza are more easily crushed than are those at the end of the canal, contrary to expectations deduced from the literature. Ancillary studies revealed that Poza Escobedo is interesting in many regards. An undescribed alga forms buoyant balls that bounce in the spring-boil and actively control their buoyancy by controlling CaCO₃ deposition, as such, demonstrating a high degree of adaptation to life in this spring funnel. *Mexipyrghus carranzae* snails in this poza appear to represent the only known all-female population. [This contribution was supported in part by a grant from the Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Estudios detallados de la población de *Herichthys minckleyi* (Cichlidae) en el sistema de la Poza Escobedo, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México: su relación con los caracoles (*Mexipyrghus carranzae*) y temperatura, con notas sobre otros organismos

Investigamos los movimientos y el crecimiento de *Herichthys minckleyi* en la Poza Escobedo, una de las pozas de manantial más cálidas y más alteradas de la cuenca de Cuatro Ciénegas. Entre el 26 de julio de 1999 y el 16 de agosto de 2001 se capturó en total a 1065 organismos (35 a 152 mm LP) usando varios tipos de artes de pesca en la poza y a lo largo del canal que la drena. A cada uno de los organismos se les implantaron transmisores pasivos antes de liberarlos. Se realizó la re-captura de 261 organismos, algunos hasta ocho veces en periodos de tiempo desde un día hasta más de un año. Se encontró que son comunes los movimientos entre la poza y porciones río-arriba del canal, aunque pocos peces marcados en las secciones río-abajo fueron re-capturados. Documentamos tasas de crecimiento y factores de condición morfo-específicos, así como rangos de distribución y movimientos. Comparamos la distribución y abundancia de los morfotipos de *H. minckleyi* con aquéllas de los caracoles, así como la resistencia de los caracoles y la fuerza trituradora de las mandíbulas del pez. La abundancia relativa del morfotipo depredador de moluscos fue máxima en la poza y decreció sensiblemente río abajo, lo mismo que las densidades de caracoles. Los caracoles son poco comunes en el canal, al igual que el morfotipo depredador más allá de unos 500 m río-abajo de la poza, este último fue hallado en poca abundancia al final del canal, donde aumentó ligeramente la abundancia de caracoles. Contrario a lo que se esperaría de acuerdo a la literatura científica, los caracoles de la poza son triturados con mayor facilidad que los del extremo del canal. En estudios auxiliares se han encontrado varios aspectos interesantes de la Poza Escobedo. Una especie no descrita de alga forma esferas flotantes que suben y bajan en la turbulencia del manantial, y controlan activamente su flotabilidad mediante el control de depósito de CaCO_3 , mostrando de tal forma un alto grado de adaptación a la vida en este ambiente. Tal parece que los caracoles *Mexipyrghus carranzae* en esta poza representan la única población donde todos son hembras. [Esta contribución fue apoyada parcialmente con fondos de The Nature Conservancy a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y fue posible mediante permisos del INE a García de León.]

Hoagstrom, CW

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

Historical and recent distributions of lower Pecos River fishes

ABSTRACT

The lower Pecos River extends for 770 km, crossing the Permian Basin and Edwards Plateau, from 17 km northwest of Carlsbad, NM, to the Rio Grande/Río Bravo, near Langtry, TX. Recent (1991 to 1999) fish collections were depauperate. The ichthyofauna was segregated into three major segments: between Brantley and Red Bluff dams; Red Bluff Dam to Live Oak Creek confluence; and Live Oak Creek to the Rio Grande/Río Bravo. This segregation was not evident in historical collections. Historically, 27 native species were known from the three segments, but recently only nine were found in all three. Riverine species were poorly represented in recent collections. The genus *Notropis* was historically represented by seven native species and one nonnative, but was recently represented by only a handful of individuals (of three species). Nonnative euryhaline fishes (*Fundulus grandis*, *Cyprinodon variegatus*, *Menidia beryllina*), established via incidental stocking and bait-bucket release, comprised a significant portion of the recent fauna and threaten closely related natives. Nonnative game fishes comprised a minor portion of the recent fauna. Lingering spring-flows maintained native fish populations and are very critical for native fish conservation. Continued deterioration of the lower Pecos River will likely promote widespread proliferation of euryhaline nonnatives, except where it results in desiccation.

RESUMEN

Distribuciones histórica y reciente de peces de la parte baja del Río Pecos

La porción baja del Río Pecos tiene una extensión de 770 km, cruzando la Cuenca Permian y la Meseta Edwards, desde 17 km al noroeste de Carlsbad, Nuevo México, hasta el Río Bravo/Río Grande, cerca de Langtry, Texas. Las colecciones recientes (1991 a 1999) de peces estaban diezmadas. La ictiofauna se separó en tres segmentos principales: entre las presas Brantley y Red Bluff; entre Presa Red Bluff a la confluencia del Arroyo Live Oak; y entre Arroyo Live Oak al Río Bravo/Río Grande. Esta separación no era evidente en las colecciones históricas.

Históricamente, se conocían 27 especies nativas de los tres segmentos, aunque en forma reciente sólo se hallaron nueve. Las especies de río eran raras en las colecciones recientes. Históricamente, el género *Notropis* estaba representado por siete especies nativas y una no nativa, aunque recientemente sólo lo representaban unos cuantos ejemplares (de tres especies). Los peces eurihalinos no nativos (*Fundulus grandis*, *Cyprinodon variegatus*, *Menidia beryllina*), establecidos por introducción incidental y liberación como carnada, constituyen una fracción significativa de la fauna reciente y son una amenaza para peces nativos muy emparentados. Los peces no nativos típicos de las actividades recreativas constituyen una porción menor de la fauna reciente. Los flujos durante primaveras tardías han sostenido a las poblaciones de peces nativos y son muy críticos para la conservación de estos. El deterioro progresivo de la porción baja del Río Pecos muy probablemente favorecerá la proliferación de especies eurihalinas no nativas, salvo donde se produzca desecación.

Howells, RG

(Texas Parks and Wildlife Department, Heart of the Hills Research Station)

Declining status of freshwater mussels in the Rio Grande/Río Bravo, with comments on other bivalves

ABSTRACT

Freshwater mussels (Unionidae) are one of the fastest declining faunal groups in North America due, in part, to their sensitivity to environmental degradation and modification. A noteworthy paucity of data exists on unionid assemblages throughout the Rio Grande/Río Bravo drainage despite it being a unique region of zoogeographic overlap between southern and northern faunas. Selected historic collections, state surveys by Texas Parks and Wildlife (TPW) during 1992-1997, and federally-funded work by TPW and New Mexico Department of Game and Fish during 1998-2001 were reviewed for better understanding of mussel status in the system. At least 16 species of unionids occurred in the Rio Grande/Río Bravo drainage of Texas, New Mexico, and Mexico. In recent decades, all have been dramatically reduced in both abundance and distribution. Only six native species have been found alive within the past ten years, along with two others that are apparent introductions. Among taxa endemic to the system, Salina mucket, *Potamilus metnecktayi*, and Mexican fawnsfoot, *Truncilla cognata*, have not been found alive since 1972 (although recently dead valves of the former, collected in the late 1990s, suggest that it may still survive), and living or recently dead Rio Grande monkeyface, *Quadrula couchiana*, were last documented in 1898. The remaining taxa, including some perhaps abundant elsewhere, also appear to have disappeared from the system over the past 10-100 years. Factors contributing to this decline include natural and anthropogenic desertification, water and land management practices, habitat modification, pollution, siltation, and increased salinity (in some areas). Unfortunately, there is little indication that status of unionids in the Rio Grande/Río Bravo will improve in the future.

RESUMEN

Estatus de descenso de mejillones de agua dulce en el Río Bravo/Rio Grande, con notas sobre otros bivalvos

Los mejillones de agua dulce (Unionidae) son uno de los grupos faunísticos de Norteamérica que experimentan el más rápido descenso debido, en parte, a degradación y alteración del hábitat. Existe una notoria escasez de datos sobre los unionidos en toda la cuenca del Río Bravo/Rio Grande pese a ser esta una región de traslape zoogeográfico de las faunas nortea y sureña. Con el fin de comprender mejor el estatus de los mejillones en ese sistema, se revisaron colecciones históricas selectas, levantamientos estatales realizados por la Texas Parks and Wildlife (TPW) de 1992 a 1997, y trabajos realizados con fondos federales por la TPW y el Departamento de Caza y Pesca de Nuevo México durante 1998 a 2001. Por lo menos 16 especies de unionidos habitaban en la cuenca del Río Bravo/Rio Grande en Texas, Nuevo México y México; en las décadas recientes, todas las poblaciones han disminuido sensiblemente en abundancia y distribución geográfica. En los últimos diez años se han encontrado tan solo seis especies nativas vivas, junto con otras dos que al parecer fueron introducidas. Entre los taxa endémicos al sistema, el mejillón de la Salina, *Potamilus metnecktayi*, y el mejillón mexicano, *Truncilla cognata*, no han sido hallados vivos desde 1972 (aunque el hallazgo de valvas de la primera a finales de los 1990s sugieren que esta puede aún sobrevivir), y la última vez que se reportaron ejemplares vivos o recién muertos del mejillón del Río Bravo, *Quadrula couchiana*, fue en 1898. Los taxa restantes, incluso algunos que tal vez sean abundantes en otros sitios, parecen también haber desaparecido del sistema en los últimos 10 a 100 años. Los factores responsables de este descenso incluyen desertificación natural y antropogénica, prácticas de manejo de agua y tierra, modificación de hábitat, contaminación, asolvamiento, y aumento

de salinidad (en ciertas áreas). Por desgracia, hay pocos indicios de que el estatus de los unionidos del Río Bravo/Rio Grande vaya a mejorar en el futuro.

Hubbs, C

(University of Texas at Austin, Section of Integrative Biology)

Environmental causes for endemism in the Chihuahuan Desert, with examples from *Gambusia*

ABSTRACT

Spring-endemic fishes are restricted to the vicinity of spring outflows where stenothermal conditions prevail. Stream fishes occupy downstream locations that are substantially more eurythermal. Such circumstances prevail throughout the Chihuahuan Desert where *Gambusia senilis* interacts with *G. hurtadoi* and *G. alvarezi*, and *G. affinis* interacts with *G. nobilis* and *G. gaigei*. All evidence indicates that similar interactions occur with other fishes, amphipods, crayfish, and salamanders.

RESUMEN

Factores ambientales causantes del endemismo en el Desierto de Chihuahua, con ejemplos de *Gambusia*

Los peces endémicos a manantiales están restringidos a los alrededores de desagües de manantiales en donde prevalecen condiciones estenotérmicas. Los peces de arroyos habitan en sitios río abajo que son marcadamente más euritérmicos. Tales condiciones prevalecen en todo el Desierto de Chihuahua donde *Gambusia senilis* interactúa con *G. hurtadoi* y *G. alvarezi*, y *G. affinis* interactúa con *G. nobilis* y *G. gaigei*. Toda la evidencia indica que ocurren interacciones similares con otros peces, anfipodos, langostinos, y salamandras.

Hulsey, CD¹; Hendrickson, DA²; Marks, JC³

(1-University of California at Davis, Center for Population Biology; 2-University of Texas at Austin, Section of Integrative Biology; 3-Northern Arizona University, Ecology, Behavior, and Evolution)

Ontogeny of feeding and functional morphology of *Herichthys minckleyi*

ABSTRACT

Using a combination of gut contents analysis and stable isotopes analysis on individual specimens, we examined the diet of approximately 200 *Herichthys minckleyi* (Cichlidae) from several different locations in the Cuatro Ciénegas basin, Coahuila, México. Morphs were identified (>85% molariform teeth = “molariform”; <15% molariform teeth = “papilliform”; all others = “intermediate”) and tissue taken in the field for stable isotope analysis, and whole specimens were preserved in 95% ethanol. Gut contents were analyzed by dissecting and inspecting the entire digestive tract in the laboratory. Papilliform morphs ate a significantly greater percentage of leafy detritus and arthropods compared to molariform morphs. Using opercula of snails found in the guts, we estimated both the number of snails eaten and the force used to crush snails by individual *H. minckleyi* in the wild. Although snail shell constituted some proportion of the gut contents of all morphs, it does not appear that a large proportion of papilliform morphs are actually crushing snails. Nevertheless, individuals classified as intermediate in pharyngeal morphology frequently had crushed snails, and the digestive tracts of approximately 90% of molariform morphs contained crushed snails. Results from stable-isotope and gut-contents analyses are compared, and advantages of using this combined approach for diet analysis are highlighted. Finally, how these results might influence management of *H. minckleyi* in the Cuatro Ciénegas basin is discussed. [This contribution was supported in part by a grant from The Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Ontogenia de la morfología alimenticia y funcional de *Herichthys minckleyi*

Estudiamos la dieta de unos 200 ejemplares de *Herichthys minckleyi* (Cichlidae) de diferentes localidades en la cuenca de Cuatro Ciénegas mediante una combinación de análisis de contenido estomacal y de isótopos estables en ejemplares individuales. Se identificaron morfotipos (>85% dientes molariformes = “molariformes”; <15% dientes

molariformes = “papiliformes”; todos los restantes = “intermedios”), se les extrajo tejido en el campo para análisis de isótopos, y se preservaron especímenes enteros en etanol al 95%. El contenido estomacal se analizó disectando e inspeccionando todo el tracto digestivo en el laboratorio. Los morfotipos papiliformes consumieron un porcentaje significativamente mayor de detrito foliar y artrópodos comparado con los morfotipos molariformes. Mediante el análisis de los opérculos de caracoles hallados en los estómagos, estimamos tanto el número de caracoles consumidos como la fuerza utilizada por *H. minckleyi* para triturarlos. Aunque las conchas de caracol representaron una porción del contenido estomacal de todos los morfotipos, no parece ser que una importante fracción de los papiliformes en realidad trituren caracoles. No obstante, los organismos clasificados como intermedios, comúnmente contenían caracoles triturados, igual que los tractos de cerca de 90% de los molariformes. Se comparan los resultados de análisis de isótopos estables y de contenido estomacal, y se describen las ventajas de utilizar este enfoque combinado para el análisis de dietas. Por último, se discute cómo estos resultados pudieran utilizarse para el manejo de *H. minckleyi* en la cuenca de Cuatro Ciénegas. [Esta contribución fue apoyada parcialmente con fondos de The Nature Conservancy a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y fue posible mediante permisos del INE a García de León.]

Karges, JP

(West Texas Program, The Nature Conservancy)

Aquatic conservation and The Nature Conservancy in West Texas

ABSTRACT

Aquatic biodiversity in the Chihuahuan Desert portion of West Texas is high and of increasing conservation concern because of high endemism, limited distributions of species and natural communities, and limited areas where surface waters still occur. Surface waters include remaining and/or restorable reaches of principal river systems, intact perennial or permanent-pool streams, and isolated springs and their attendant outflows and marshes. Some aquatic sites are well-known and conserved by government agencies or private conservation organizations, whereas others are not protected or perhaps not identified. Over the last decade, The Nature Conservancy (TNC) has invested considerable monies, time and resources in conserving specific critical areas harboring rich aquatic biodiversity in the northern Chihuahuan Desert by purchasing preserves and partnering on adjacent lands with conservation easements to provide permanent protection of rare aquatic areas. TNC's protection and conservation efforts include locating and identifying aquatic rarities distributions on the landscape (ecoregional planning), long-term landsite protection and research, and monitoring and stewardship management of each site and its biological elements. In addition, research and planning on issues of groundwater depletion, recharge zones and delineation of watersheds is crucial to sustainable, long-term conservation of these imperiled systems (site conservation planning). TNC presently is involved at five sites with aquatic conservation targets in West Texas, and, through ecoregional planning, will identify additional "action sites" to protect the aquatic biodiversity of the Chihuahuan Desert.

RESUMEN

Conservación acuática y The Nature Conservancy en Texas Occidental

La biodiversidad acuática en la porción del Desierto de Chihuahua en Texas Occidental es elevada y de creciente interés para la conservación debido al alto endemismo, distribución limitada de especies y comunidades naturales, y pocas áreas donde aún se hallan aguas superficiales. Las aguas superficiales incluyen tramos remanentes y/o susceptibles de restauración de los principales sistemas de ríos, arroyos de pozas permanentes o perennes, y manantiales aislados y sus respectivos canales de desagüe y marismas. Algunos sitios acuáticos son bien conocidos y son conservados por dependencias gubernamentales u organizaciones conservacionistas privadas, en tanto que otros no están protegidos o tal vez no están identificados. Durante la década pasada, The Nature Conservancy (TNC) ha invertido considerables sumas de dinero, tiempo y recursos para conservar áreas críticas específicas ricas en biodiversidad acuática en la parte norte del Desierto de Chihuahua, comprando sitios y asociándose en tierras adyacentes con entidades conservacionistas para la protección permanente de áreas acuáticas raras. Los trabajos de protección y conservación de TNC incluyen la localización e identificación de la distribución de rarezas acuáticas en el paisaje (planeación ecoregional), protección e investigación de largo plazo, y monitoreo y administración de cada sitio y de sus elementos biológicos. Además, son fundamentales la investigación y planeación relativas al agotamiento de agua subsuperficial, zonas de recarga y delimitación de cuencas, todo ello para la conservación a largo plazo de estos sitios amenazados (planeación de conservación de sitios). Actualmente, TNC trabaja en cinco sitios con metas de conservación acuática en Texas Occidental y, mediante planeación ecoregional, identificará otros “sitios de acción” para proteger la biodiversidad acuática del Desierto de Chihuahua.

Kepner, WG¹; Baker, JR²; Peck, DV³; Kaufmann, PR³; Hughes, RM⁴; Kinney, WL²; Chaloud, DJ¹; Jones, KB¹

(1-U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Las Vegas, NV; 2-Lockheed Martin Environmental Services, Las Vegas; 3-U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Corvallis, OR; 4-Dynamac, Inc., Corvallis)

Aquatic stream indicator development in the western United States: preliminary results for Arizona, Nevada, and Utah

ABSTRACT

Beginning in 1999, the U.S. Environmental Protection Agency initiated a five-year study of streams and rivers in 12 western States (AZ, CA, CO, ID, MT, NV, ND, OR, SD, UT, WA, and WY) as a component of the Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP). The objective of EMAP is to develop and demonstrate tools to monitor and assess the condition of ecological resources at regional and state levels of scale. These tools include survey designs based on probabilistic sampling to randomly select sites, and appropriate indicators of biological condition that are then used to estimate the biological integrity of the sites. EMAP is just completing its second year of data acquisition, and biological and physicochemical data are beginning to be examined relative to development of core indicators that can be utilized in region-wide assessments. This poster provides an overview of the indicator development and evaluation approach, and, as a case study, presents preliminary results regarding associations between metrics based on introduced fish occurrence and abundance and abiotic measures of chemistry and physical habitat, using data collected from stream sites sampled in Arizona, Nevada, and Utah in 2000.

RESUMEN

Desarrollo de indicadores acuáticos para arroyos del occidente de EUA: resultados preliminares para Arizona, Nevada, y Utah

Al comenzar el año de 1999, la Agencia para la Protección Ambiental de EUA dio inicio a un estudio de cinco años sobre los arroyos y ríos de 12 estados del Oeste de EUA (Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, Dakota del Norte, Oregon, Dakota del Sur, Utah, Washington, y Wyoming) como un componente del Programa de Monitoreo y Evaluación Ambiental (EMAP). El objetivo del programa es desarrollar y demostrar herramientas para monitorear y evaluar la condición de recursos ecológicos a escalas regional y estatal. Dichas herramientas incluyen diseño de levantamientos basados en muestreo probabilístico en sitios elegidos al azar, e indicadores apropiados de la condición biológica que son luego usados para estimar la integridad biológica de los sitios. El programa EMAP está concluyendo su segundo año de adquisición de datos; la información biológica y fisicoquímica está comenzando a ser analizada en relación al desarrollo de indicadores internos que pueden ser utilizados en evaluaciones a escala regional. Este póster ofrece una síntesis del desarrollo de indicadores y el enfoque de evaluación y, como estudio de caso, presenta resultados preliminares acerca de asociaciones entre parámetros basados en la ocurrencia de peces introducidos y abundancia y mediciones abióticas de hábitat químico y físico utilizando datos tomados *in situ* muestreados en arroyos en Arizona, Nevada, y Utah en el año 2000.

Kitcheyan, DC; Modde, T

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

Small-scale movement patterns of Colorado pikeminnow in regulated tributaries of the Green River

ABSTRACT

Regulated rivers, such as the Green and Duchesne, have been altered (i.e., habitat, channel morphology, and native fish fauna) by dams and diversions which effect annual and seasonal flow patterns. Native fishes in these regulated rivers have either been reduced or eliminated. The installation of multi-level penstocks and modified dam operations to Flaming Gorge Dam (i.e., increased spring flows and reduced summer flows) have enhanced the re-establishment of the native fish fauna, especially the Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, in Lodore Canyon. Despite alterations in flow and channel complexity, these regulated rivers may remain an important environment for endangered fishes, such as the Colorado pikeminnow.

Between 1997 and 2001, twenty-seven Colorado pikeminnow were implanted with transmitters in the Duchesne River as well as fourteen individuals in Lodore Canyon. Those from the Duchesne River were found within the first

24-km section above the Green River confluence; those from Lodore Canyon were found throughout and above the canyon. Tri-monthly and monthly aerial monitoring showed that these fish did not have defined home ranges but, instead, roamed freely in Lodore Canyon and Duchesne River. Diel observations in the Duchesne River indicated that they occupied the “run” areas of the river. Fish underwent short movements (i.e., 0.3 and 1.4 km) in late afternoon and morning. Similar movement patterns were recorded for three more fish passing the Ouray telemetry logger. Diel observations in Lodore Canyon showed that Colorado pikeminnows were either very mobile or remained stationary in eddies and pools. Two fish moved long distances (1.9 and 2.2 km) in the late afternoon. However, fish passage by the telemetry logger in Lodore Canyon occurred during midnight and early morning hours. Prior to the winter months, combined information from data loggers and aerial monitoring contacts showed that fish implanted with transmitters did not remain in the Duchesne River or Lodore Canyon. Thus, fish use of the Duchesne River and Lodore Canyon may represent opportunistic foraging behavior.

RESUMEN

Patrones de movimiento a pequeña escala de la carpa gigante del Colorado en tributarios controlados del Río Green

Los ríos controlados, como el Green y el Duchesne, han sido alterados (i.e., hábitat, morfología del canal, y fauna íctica nativa) por las presas y desviaciones que afectan los patrones anual y estacional de flujo. Los peces nativos en estos ríos regulados han sido disminuidos o eliminados. La instalación de compuertas de varios niveles y la modificación de la operación de la Presa Flaming Gorge (i.e., aumento de los flujos de primavera y reducción de los de verano) han favorecido el restablecimiento de la fauna íctica nativa, especialmente de la carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, en el Cañón Lodore. Pese a las alteraciones de la complejidad del flujo y del canal, estos ríos controlados pudieran permanecer como un ambiente importante para peces en peligro, tal como la carpa gigante del Colorado.

Entre 1997 y 2001 se implantaron transmisores a 27 carpas gigantes en el Río Duchesne y a 14 en el Cañón Lodore. A las primeras se les halló en los primeros 24 km arriba de la confluencia del Río Green; a las segundas en todo el cañón y río arriba del mismo. El monitoreo aéreo trimestral y mensual mostró que estos peces no ostentan rangos preferidos definidos sino que deambulan libremente en el Cañón Lodore y el Río Duchesne. Las observaciones del ciclo diurno en el Río Duchesne indicaron que los peces ocupan áreas lólicas del río. Los peces desplegaron movimientos cortos (0.3 y 1.4 km) avanzada la tarde y por la mañana. Se registraron patrones de movimiento similar para tres peces que pasaron por el registrador de telemetría de Ouray. Las observaciones del ciclo diurno en el Cañón Lodore mostraron que las carpas gigantes se movían mucho o permanecieron estáticas en los vórtices y en las pozas. Dos peces recorrieron grandes distancias (1.9 y 2.2 km) antes del anochecer. Sin embargo, hubo pase de peces por la estación de monitoreo de telemetría del Cañón Lodore a media noche y temprano en la mañana. Antes de los meses de invierno, la información combinada de los registros de telemetría y el monitoreo aéreo mostraron que los peces con transmisores no permanecieron en el Río Duchesne o el Cañón Lodore. Por lo tanto, la utilización de estos cuerpos de agua pudiera representar un comportamiento oportunista para forrajeo.

Kloeppel, HM¹; Marks, JC¹; Hendrickson, DA²

(1-Northern Arizona University, Department of Biology; 2-Texas Memorial Museum and Section of Integrative Biology, University of Texas at Austin)

Interactions of an endemic snail and fish: negative effects of molluscivore presence on snail density

ABSTRACT

Cuatro Ciénegas, a protected area in northern México, is an ecologically unique environment providing habitat for an abundance of endemic aquatic species. The distribution and behavior of the endemic hydrobiid snail, *Mexipyrghus carranzae*, and its interactions with a polymorphic fish predator, *Herichthys minckleyi*, are not well understood. The objective of this study was to understand the vertical spatial distribution of *M. carranzae* and to evaluate the effect of molluscivore fish density, water chemistry, and temperature on snail density in 13 pools throughout the Cuatro Ciénegas basin. Results show that *M. carranzae* vertically segregates in the soft, flocculent sediments (preferred habitat), where some were observed 10-20 cm deep, but were most abundant in the 0-2 cm range. An enclosure experiment demonstrated that snail densities increased in the absence of fish. Additionally, there was a two-fold increase in day-to-night snail densities in the top 5 cm of the sediments, suggesting nocturnal vertical migration to

escape predation. These results suggest that molluscivore predators may be controlling densities and behavior of *M. carranzae*. [This contribution was supported in part by a grant from The Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Interacciones de un caracol y un pez endémicos: efectos negativos de depredadores de moluscos en la densidad de caracoles

Cuatro Ciénegas, un área protegida del norte de México, es un ambiente ecológico singular que sirve de hábitat para muchas especies acuáticas endémicas. Se desconoce con certeza la distribución y conducta del caracol endémico, *Mexipyrghus carranzae* (Hydrobiidae), y sus interacciones con un pez depredador polimórfico, *Herichthys minckleyi*. El objeto del presente estudio fue comprender la distribución espacial vertical de *M. carranzae* y valorar el efecto de la densidad de peces depredadores de moluscos (moluscívoros), la química del agua y la temperatura en la densidad de caracoles en 13 pozas en toda la cuenca Cuatro Ciénegas. Los resultados muestran que *M. carranzae* se segrega verticalmente en los sedimentos blandos, lanosos (hábitat preferido), en donde algunos fueron observados en profundidades de 10 a 20 cm, aunque fueron más abundantes entre cero y dos cm. En un experimento de encierro se demostró que la densidad de caracoles aumenta en ausencia del moluscívoro. Más aún, se observó un incremento al doble, en las densidades del día a la noche en los primeros cinco cm de sedimento, lo cual sugiere la migración vertical nocturna para escapar a la depredación. Estos resultados indican que los depredadores moluscívoros pudieran controlar las densidades y la conducta de *M. carranzae*. [Esta contribución fue apoyada parcialmente con fondos de The Nature Conservancy a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y fue posible mediante permisos del INE a García de León.]

Kodric-Brown, A; Rosenfield, J

(University of New Mexico)

Tempo and mode of hybridization: differences in competitive ability between populations of Pecos pupfish

ABSTRACT

Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, readily hybridizes with sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*. The two species have very similar behavioral repertoires and mating systems. Males of both species compete for territories over substrates favored as oviposition sites by females. Sheepshead minnow males are competitively superior to Pecos pupfish males, and secure larger, better territories, thus gaining a disproportionate number of matings. We observed differences in the relative competitive abilities of Pecos pupfish males from two different sinkholes in Bottomless Lakes State Park, N.M. Males from Mirror Lake secured a greater number of territories and matings when competing against sheepshead minnow compared to those from Figure-8 Lake. Thus, hybridization rate is influenced by the competitive abilities of interacting males, and may vary from population to population. We discuss factors which may contribute to these inter-population differences in male competitive ability.

RESUMEN

Tasa y forma de hibridación: diferencias en la habilidad competitiva entre poblaciones del cachorrillo del Pecos

El cachorrillo del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, se cruza fácilmente con el bolín, *Cyprinodon variegatus*. Ambas especies tienen conductas y sistemas de apareamiento muy similares. Los machos de ambas especies compiten por territorios en sustratos favorables para la ovoposición de las hembras. Los machos del bolín compiten con superioridad con los del cachorrillo del Pecos, y aseguran territorios mejores y más extensos, con ello logran una cantidad desproporcionada de apareamientos. Observamos diferencias en la capacidad competitiva relativa de cachorrillos machos en dos pozas profundas del Parque Estatal Bottomless Lakes, Nuevo México. Los machos del Lago Mirror lograron más territorios y apareamientos cuando compitieron contra bolines en comparación con los del Lago Figure-8. Por lo tanto, la tasa de hibridación tiene que ver con la habilidad competitiva de los machos en cuestión, y pudiera variar de población a población. Discutimos los factores que pueden influir en estas diferencias entre poblaciones en cuanto al desempeño competitivo de los machos.

Lang, BK¹; Gervasio, V²; Berg, D²; Guttman, S²; Allan, NL³; Gordon, ME⁴

(1-New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe; 2-Department of Zoology, Miami University, Oxford, OH; 3-U.S. Fish and Wildlife Service, Austin, TX; 4-Museum of Natural History and Science, Albuquerque, NM)

Gammarid amphipods of northern Chihuahuan Desert spring systems: an imperiled fauna

ABSTRACT

Progressive depletion of regional groundwater aquifers of the Roswell Artesian Basin, New Mexico, and Toyah Basin, Texas, has adversely impacted amphipods of the *Gammarus pecos*-complex. This complex consists of three described species and numerous morphotypes of unknown taxonomic affinities occurring as narrow endemics in isolated desert spring systems of the Pecos River Valley of New Mexico and Texas. Within the past 35 years, complete loss and diminution of spring flows, exacerbated by regional drought conditions and local groundwater withdrawals, are implicated in the extirpation of isolated populations of *Gammarus desperatus* in New Mexico, and *Gammarus hyalelloides* and the morphotype *Gammarus* 'C' of Phantom Lake Spring, Texas. Outstanding taxonomic ambiguities within the *Gammarus pecos*-complex currently impede intensive ecological studies and the prescription of effective conservation measures. Preliminary results are presented from recent status surveys, ongoing allozymic assessments, and comparative morphological studies of this complex. This multi-disciplinary investigation should facilitate threat assessments at species, population, and ecosystem levels of resolution, and thereby establish ecological baselines for evaluating future conservation efforts.

RESUMEN

Anfípodos gamáridos de los sistemas de manantial del norte del Desierto de Chihuahua: una fauna amenazada

La desaparición progresiva de acuíferos subterráneos de la Cuenca Artesiana Roswell (Nuevo Mexico) y la Cuenca Toyah (Texas), ha impactado negativamente a los anfípodos del complejo *Gammarus pecos*. El complejo consta de tres especies descritas y varios morfotipos de afinidades taxonómicas ignotas que ocurren como endémicos en aislados sistemas desérticos de manantial del Valle del Río Pecos de Nuevo Mexico y Texas. En los últimos 35 años, la desaparición total y la disminución de flujos de manantial, agravados por las sequías regionales y el uso local de agua subterránea, han influido en la extinción de poblaciones aisladas de *Gammarus desperatus* en Nuevo Mexico, y *G. hyalelloides* y el morfotipo *Gammarus* "C" del Manantial del Lago Phantom, Texas. Debido a importantes ambigüedades taxonómicas en el complejo *Gammarus pecos* que retrasan estudios ecológicos intensivos para recomendar medidas de conservación efectivas. Se presentan resultados preliminares derivados de investigaciones recientes sobre el estatus, evaluaciones de alozimas, y estudios morfológicos comparativos de ese complejo. Este estudio multidisciplinario debiera facilitar la evaluación de amenazas a escala de especie, población y ecosistema, estableciendo así puntos de referencia ecológicos para orientar los trabajos de conservación futuros.

Lema, SC; Watters, JV; Nevitt, GA

(Center for Animal Behavior and Section of Neurobiology, Physiology, and Behavior, University of California, Davis)

Considering alternative reproductive phenotypes in habitat and species restoration

ABSTRACT

Many imperiled fishes exhibit alternative reproductive phenotypes that vary in morphological, behavioral, and life history characteristics. The expression of these alternative phenotypes affects two population parameters: 1) demography; and 2) effective population size (N_e). Changes in the expression of reproductive phenotypes alter these population parameters, and therefore affect the probability of long-term persistence for a population. We explore recent evidence suggesting that the physical structure of a habitat influences the development and expression of alternative reproductive phenotypes in fishes. In coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, we show that habitat structure alters the frequency of early-maturing "jack" and late-maturing "hooknose" phenotypes, as well as the phenotypic variance of juveniles as calculated from length and weight measurements. The development of these juvenile and sexually mature phenotypes may be mediated by the distribution and quality of foraging positions in a habitat. In pupfishes, we review how habitat structure modulates the number of males adopting territorial, satellite, and sneaker reproductive tactics. By understanding the influence of habitat structure on development and expression of reproductive phenotypes, it should be possible to engineer habitats to generate explicit frequencies of these

phenotypes and achieve a particular demography or N_e for a population. Such considerations should prove useful when restoring altered habitats and constructing refugia for imperiled fishes.

RESUMEN

Consideración de fenotipos reproductivos alternativos para la restauración de hábitat y de especies

Muchos peces amenazados despliegan fenotipos reproductivos alternativos que varían en caracteres morfológicos, de conducta y parámetros del ciclo de vida. La expresión de estos fenotipos alternativos afecta dos parámetros poblacionales: 1) demografía; y 2) tamaño efectivo de la población (N_e). Los cambios en la expresión de fenotipos reproductivos modifican estos parámetros poblacionales, afectando con ello la probabilidad de persistencia a largo plazo de la población. Exploramos evidencia reciente que sugiere que la estructura física de un hábitat influye en el desarrollo y la expresión de fenotipos reproductivos alternativos en peces. En el salmón plateado, *Oncorhynchus kisutch*, mostramos cómo la estructura del hábitat altera la frecuencia de dos fenotipos que maduran más jóvenes (“jack”) y más viejos (“hooknose”), así como la varianza fenotípica de los juveniles calculada a partir de mediciones de longitud y peso. El desarrollo de estos fenotipos juveniles y sexualmente maduros puede ser influenciado por la distribución y calidad de posiciones de alimentación en el hábitat. En peces cachorritos, revisamos cómo la estructura del hábitat rige el número de machos que adoptan tácticas reproductivas de territorio, satélite y hurtadillas. El comprender la influencia de la estructura del hábitat en el desarrollo y expresión de fenotipos reproductivos, puede facilitar el diseño de hábitats para producir frecuencias determinadas de estos fenotipos y lograr una demografía particular o N_e para una población. Tales elementos deberían ser de utilidad en la restauración de hábitats alterados y para construir refugios para peces amenazados.

McPhee, MV

(University of New Mexico, Department of Biology)

Mechanisms of displacement of Rio Grande sucker by white sucker in the upper Rio Grande/Río Bravo

ABSTRACT

A common challenge in the conservation of arid-region fishes is the problem of introduced species. Here I report preliminary results of an ongoing study of the displacement of native Rio Grande sucker (matalote del Bravo), *Catostomus (Pantosteus) plebeius*, in the upper Rio Grande/Río Bravo by invading white sucker, *C. commersonii*. Studies of life history and growth of the two species in the Rio Vallecitos, northern New Mexico, indicate that while local individual competition for resources may be a factor, a more important cause of displacement is the large magnitude of the white sucker's reproductive output compared to that of the native sucker. White suckers in the Rio Grande/Río Bravo basin attain a much larger body size, and sympatric spawning populations of white sucker are much larger and more fecund than are the native spawners. The white sucker's tendency to move between small tributaries and more productive downstream reaches during an individual's lifetime, thereby using a greater amount of the river system, facilitates this disparity. This case history illustrates one of the ways dispersal can play an important role in mediating interactions between native and invasive species, and highlights the importance of a regional perspective in ecological studies of fishes.

RESUMEN

Mecanismos de desplazamiento del matalote del Bravo por el matalote blanco en la parte alta del Río Bravo/Rio Grande

Un reto común en la conservación de peces de regiones áridas es el problema de las especies introducidas. Aquí se reportan resultados preliminares de un estudio en marcha sobre el desplazamiento del matalote del Bravo, *Catostomus (Pantosteus) plebeius*, pez nativo en la parte alta del Río Bravo/Rio Grande, por parte del invasor matalote blanco, *C. commersonii*. Los estudios del ciclo de vida y crecimiento de ambas especies en el Río Vallecitos, en el norte de Nuevo México, indican que, no obstante que la competencia local individual por recursos puede ser un factor, una causa más importante del desplazamiento es la alta fecundidad del matalote blanco comparada con aquella del matalote nativo. Los matalotes blancos en la cuenca del Río Bravo/Rio Grande alcanzan un tamaño mucho mayor, y las poblaciones desovantes simpátricas del matalote blanco son mucho mayores y más fecundas que las de los

matalotes nativos. La tendencia de los matalotes blancos a moverse entre tributarios pequeños y regiones río abajo más productivas en su vida individual, usando así una porción mayor del río, favorece esta disparidad. Este estudio de caso ilustra una forma en que la dispersión puede jugar un papel importante como mediación de interacciones entre especies nativas e invasoras, y muestra la importancia de una perspectiva regional en estudios ecológicos de peces.

Minckley, CO¹; Gobalet, KW²; Hardin, K²

(1-U.S. Fish & Wildlife Service, Arizona Fishery Resources Office, Parker; 2-Department of Biology, California State University, Bakersfield)

Report on a collection of fish remains from the Little Colorado River canyon, Arizona

ABSTRACT

We report the collection of fish remains and associated materials from a cave in the Little Colorado River Gorge near Grand Canyon, Arizona. Native fishes included humpback chub (*Gila cypha*), bonytail (*Gila elegans*), Colorado pikeminnow (*Ptychocheilus lucius*), flannelmouth sucker (*Catostomus latipinnis*), and bluehead sucker (*Catostomus discobolus*). Non-natives included common carp (*Cyprinus carpio*), channel catfish (*Ictalurus punctatus*) and plains killifish (*Fundulus zebrinus*). These remains are discussed in relation to other archeological fish collections from the American Southwest and current distributions of these species.

RESUMEN

Reporte de una colección de restos de peces del cañón del Río Little Colorado, Arizona

Se reporta la colección de restos de peces y material asociado de una cueva en el Cañón del Río Little Colorado cerca del Gran Cañón, Arizona. Los peces nativos incluyen a la carpa jorobada (*Gila cypha*), la carpa elegante (*Gila elegans*), la carpa gigante del Colorado (*Ptychocheilus lucius*), el matalote boca de franela (*Catostomus latipinnis*), y el matalote cabeza azul (*Catostomus discobolus*). Los peces no nativos incluyen a la carpa común (*Cyprinus carpio*), el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) y la sardinilla de las planicies (*Fundulus zebrinus*). Se discute la relación de estos restos con otras colecciones arqueológicas de peces del suroeste norteamericano y la distribución actual de estas especies.

Modde, T; Kitcheyan, C

(U.S. Fish and Wildlife Service)

Seasonal movement patterns of Colorado pikeminnow in regulated tributaries of the Green River subbasin

ABSTRACT

Colorado pikeminnow, *Ptychocheilus lucius*, have been described as having home-range fidelity and traveling as far as 360 km to one of two known spawning sites in the Green River subbasin. We compiled telemetry and fyke-net collection data between 1997 and 2001 indicating that many adults show great flexibility in habitat use. Between 1997 and 1999, 27 individuals were implanted with transmitters in the Duchesne River, and the same was done with 14 individuals in Lodore Canyon of the Green River between 1999 and 2001. In addition to telemetry, gross movement patterns were observed by fyke-net collections in floodplain habitats between 1996 and 1999 in the middle Green River. During onset of high flows in the Green River, many individuals occupying the mainstem moved into both floodplain habitats and regulated tributaries (Duchesne River and Lodore Canyon of the Green River). Transmitter-implanted fish remained in the Duchesne River until recession of flood flows, after which they appeared to migrate to spawning sites. Few fish returned to the Duchesne River following spawning. During the following spring, many fish returned to the Duchesne River and the movement pattern was repeated. As with fish in the Duchesne River, those using the Lodore Canyon reach of the Green River did not overwinter there, but did return to the tributary following spawning in 2001. Whereas fish using the Duchesne River appeared to occupy areas of the Green River adjacent to the tributary, fish moving into Lodore Canyon moved to sites exceeding seventy river-miles from the tributary. Colorado pikeminnow do not appear to be establishing permanent residency in regulated tributaries, but rather use these areas opportunistically, just as they use floodplains during the spring.

RESUMEN

Patrones de movimiento estacional de la carpa gigante del Colorado en tributarios controlados de la subcuenca del Río Green

La carpa gigante del Colorado, *Ptychocheilus lucius*, se ha descrito como una especie fiel a su entorno familiar y que viaja hasta 360 km a uno de los dos sitios de desove conocidos en la subcuenca del Río Green. Compilamos datos de telemetría y de captura con trampas (redes tipo “fyke”) de 1997 a 2001, los cuales indican que muchos adultos son muy flexibles en cuanto al uso de hábitat. Entre 1997 y 1999 se les implantó transmisores a 27 peces en el Río Duchesne, lo mismo que a 14 peces en el Cañón Lodore del Río Green entre 1999 y 2001. Además de la telemetría, se estudiaron patrones de movimiento mediante colectas con trampa en hábitats de zonas de anegación entre 1996 y 1999 en la parte media del Río Green. Al iniciar los flujos altos en el Río Green, muchos peces presentes en el cauce principal se desplazaron a los hábitats de zonas de anegación y de los tributarios controlados (Río Duchesne y Cañón Lodore del Río Green). Los peces con transmisores permanecieron en el Río Duchesne hasta que disminuyeron los flujos de inundación, y posteriormente al parecer se desplazaron a sitios de desove. Pocos peces retornaron al Río Duchesne después del desove. En la primavera subsiguiente, muchos peces regresaron al Río Duchesne y el patrón de migración se repitió. Igual que los peces del Río Duchesne, los de la porción del Cañón Lodore del Río Green no pasaron el invierno allí, aunque sí retornaron al tributario después del desove en el año 2001. En tanto que los peces del Río Duchesne parecen ocupar áreas del Río Green adyacentes al tributario, los peces que pasaron al Cañón Lodore se desplazaron a sitios a más de 70 millas del tributario. No parece ser que las carpas gigantes del Colorado se estén estableciendo de manera permanente en los tributarios controlados, sino que utilizan estas áreas de forma oportunista, tal como utilizan las zonas de anegación en la primavera.

Mueller, G¹; Marsh, P²

(1-U.S. Geological Survey-Biological Resources Division, Midcontinent Ecological Science Center; 2-Arizona State University, Department of Biology)

Lost, a desert river and its native fishes: A historical perspective of the lower Colorado River

ABSTRACT

We describe historical conditions of the lower Colorado River through old photographs and records. Few people appreciate the magnitude of change that has occurred in the lower basin, especially through the loss of the Colorado River delta. Before high dams and storage reservoirs, the river periodically flooded hundreds of square kilometers of floodplain and desert playa. W. L. Minckley once suggested that core populations of razorback sucker (*Xyrauchen texanus*), bonytail (*Gila elegans*), and Colorado pikeminnow (*Ptychocheilus lucius*) emanated from the broader floodplain and oxbow habitats, much of that being found in the delta. The delta and lowermost 200 km of river has largely been lost to upstream water diversions and to the plow. The river that remains today more closely resembles the upper Mississippi or Missouri rivers, both physically and biologically. Ecological conditions and biotic communities where native fishes evolved have been totally lost. In fact, the lower Colorado River has the dubious distinction of being among the few major rivers of the world with an entirely introduced fish fauna. Regardless, both federal and state agencies are reintroducing endangered fishes into these waters. It should not be surprising that these traditional approaches are proving ineffective.

RESUMEN

Pérdida de un río del desierto y de sus peces nativos: Perspectiva histórica de la parte baja del Río Colorado

Describimos las condiciones históricas de la parte baja del Río Colorado mediante fotografías y registros antiguos. Pocas personas aprecian la magnitud del cambio experimentado en la cuenca baja, en particular respecto a la pérdida del delta del Río Colorado. Previo a las grandes presas y reservorios, el río inundaba periódicamente cientos de kilómetros cuadrados de zonas de anegación y playa de desierto. En alguna ocasión, W. L. Minckley sugería que del extenso hábitat de la zona de anegación y lagos de meandros, muchos en la zona del delta, emanaron poblaciones núcleo de matalote jorobado (*Xyrauchen texanus*), carpa elegante (*Gila elegans*), y carpa gigante del Colorado (*Ptychocheilus lucius*). El delta y 200 km de la porción más baja del río se han perdido debido a los desvíos de agua río arriba y a la agricultura. Hoy en día, lo que queda del río se parece más a la parte alta del río Mississippi o del Missouri, tanto física como biológicamente. Se han perdido por completo las condiciones ecológicas y las

comunidades bióticas en donde evolucionaron los peces nativos. De hecho, la parte baja del Río Colorado ostenta la dudosa distinción de figurar entre los pocos ríos importantes del mundo con una fauna completamente introducida. Pese a ello, las dependencias tanto federales como estatales están reintroduciendo peces en peligro a estas aguas. No debiera sorprender que estos intentos tradicionales estén siendo infructuosos.

Norris, SM¹; Fischer, JM¹; Minckley, WL²

(1-Miami University, Department of Zoology; 2-Arizona State University, Department of Zoology)

Are the world's fish faunas well known?: A preliminary examination of *Gila* from northwestern Mexico

ABSTRACT

Northwestern Mexico is home to several distinct and incompletely studied species and populations of *Gila* (Cyprinidae). We have begun examination of this fauna, drawing on our own research and the unpublished works of others. We are describing a new species of *Gila* from headwaters of the Río Mayo, and are evaluating the status of another from the Río Papigochi of the uppermost Río Yaqui system. Both are similar to *G. pulchra*, and additional unrecognized taxa in this species complex (and others) are present in northern Mexico and the southwestern United States. From a basic taxonomic perspective, the incomplete understanding of this fauna (and others) hinders broader understanding in other areas of research, such as biogeography and phylogenetics. But perhaps most importantly, unrecognized or undescribed taxa are frequently omitted or overlooked in conservation efforts.

RESUMEN

¿Son bien conocidas las ictiofaunas del mundo? Un análisis preliminar del género *Gila* del noroeste de México

El noroeste de México alberga varias especies y poblaciones diferentes de *Gila* (Cyprinidae) con estudios incompletos. Iniciamos el análisis de esta fauna, basado en nuestra propia investigación y en los trabajos no publicados de otros colegas. Estamos describiendo una nueva especie de *Gila* de la cabecera del Río Mayo, y evaluando el estatus de otra del Río Papigochi en la parte más alta del sistema del Río Yaqui. Ambas son parecidas a *G. pulchra*; otros taxa no reconocidos de este (y otros) complejo de especies se encuentran en el norte de México y en el suroeste de EUA. Desde el punto de vista de taxonomía básica, el conocimiento incompleto de ésta y otras faunas dificulta el conocimiento más amplio en otras áreas de la investigación, tal como la biogeografía y la filogenia. Tal vez lo más importante es que a los taxa no reconocidos o no descritos generalmente se les omite o son subestimados en los trabajos de conservación.

Parmenter, SC¹; Becker, D¹; Keeney, S¹; Miller, R¹; Millosovich, J¹; Penix, S²; Russi, R³

(1-California Department of Fish and Game; 2-China Lake Naval Weapons Station; 3-Bureau of Land Management)

2001 California area report

ABSTRACT

Desert pupfish (*Cyprinodon macularius*)

Annual monitoring indicates that the population in San Felipe Creek, Imperial County, is stable. The lower portion of the creek remains intermittent, preventing the invasion of tilapia and other introduced fishes. Small populations of mosquitofish and mollies persist in the creek. Non-native and native vegetation continue to choke portions of the creek.

U.S. Geological Survey-Biological Resources Division (USGS-BRD) continues to assess physical, chemical and biological variables influencing distribution and abundance of desert pupfish in irrigation drains adjacent to the Salton Sea.

Plans to restore habitat and reestablish desert pupfish in upper Salt Creek are delayed in part by difficulty of physical access. California Department of Fish and Game (CDFG) is working with California Department of Forestry to remove salt cedar (*Tamarix* sp.) from the creek this winter. Surveys have not found desert pupfish in upper Salt

Creek since 1998. The population in lower Salt Creek is threatened by extremely low flows and an apparent dinoflagellate bloom. September surveys conducted by CDFG and USGS-BRD yielded no pupfish.

Irrigation-drain and shoreline-pool populations of desert pupfish continue to be threatened by the irrigation district's water transfer plans. A 2001 CDFG survey found pupfish in most drains along the southwestern portion of the Salton Sea.

Desert pupfish populations are stable in most refuges, although the presence of largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in nearby ponds continues to threaten those at Dos Palmas. CDFG is working on removing largemouth bass from the ponds. Populations of bullfrogs, mosquitofish and crayfish persist in the Coachella Valley Preserve.

CDFG plans to investigate the potential use of the Salton Sea as a migration corridor for desert pupfish.

Owens pupfish (*Cyprinodon radiosus*)

Apparent population density remains high at Mule Spring, but is low at Warm Springs and at two locations in Fish Slough. Largemouth bass infestation excludes Owens pupfish from historic refuges at BLM Spring and Owens Valley Native Fishes Sanctuary (OVNFS) in Fish Slough. Vegetative encroachment by native emergent species threatens the persistence of all Owens pupfish refuges. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Section-6 funds administered by the U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) were used to obtain an aquatic weed-harvesting boat to improve efforts to mechanically retard vegetative encroachment, and preliminary results are promising. Multi-agency funding and environmental permitting was largely completed for a project to replace the outlet at OVNFS with a structure that will allow water level manipulation to facilitate control of undesirable species.

Mohave tui chub (*Gila bicolor mohavensis*)

U.S. Navy has proposed a management plan to USFWS for Mohave tui chubs in the Lark Seep system. The proposal includes expanded population monitoring, and mark-recapture/movement studies.

The National Park Service is securing necessary permits and approvals to deepen the west end of Lake Tuendae to counteract encroachment by emergent vegetation and improve habitat for Mohave tui chub and Saratoga Springs pupfish.

Proliferating cattails (*Typha*) have encroached on one of two Mohave tui chub ponds at Camp Cady State Wildlife Area. Vegetation control is complicated by the presence of southwestern pond turtle.

Owens tui chub (*Gila bicolor snyderi*)

Fifteen tui chub populations in Owens Valley and Lahontan Basin have been sampled by a CDFG and University of California-Davis team to assess taxonomic status using meristics, morphometry, and DNA analyses. The project will address questions of purity and differentiation of refuge populations and existence and distribution of hybrids, and may identify additional genetically pure populations. A final report, including management recommendations, is anticipated in 2002.

Yearling Owens tui chub spawned in an experimental pond at White Mountain Research Station near Bishop, California.

Bonytail (*Gila elegans*)

Niland Fish Hatchery is being modified to grow bonytail to optimal size for reintroduction into mainstem Colorado River. A \$20,000 EPA Section-6 grant purchased equipment to ultimately provide for more than five acres of grow-out ponds. A future investment of \$27,000 is approved to supply electricity, water and manpower to operate the facility. Joe Millosovich replaces Laura Crum as CDFG biologist working on native fish issues on the Colorado River.

New Zealand mud snail

The invasive New Zealand mud snail has been documented to occur in the Owens River basin. The snail is parthenogenetic, utilizes both lotic and lentic habitats as well as varied substrates (mud, plants concrete, etc.), attains large densities, and replaces native aquatic macroinvertebrates. Local issues complicating containment include recreational use, water exportation, fishery management (four hatcheries in the basin), and sensitive habitat for native animals, including some listed species.

Lahontan cutthroat trout (*Oncorhynchus clarkii henshawi*)

USFWS contractors are coordinating a multi-agency team to create a "Recovery Implementation Plan" for the draft revised Recovery Plan for Lahontan cutthroat trout.

The Bishop Field Office of the Bureau of Land Management is characterizing two stream systems with regard to abilities to support reintroduced populations of this trout. A "Student Career Experience Program" employee, Amy

Krause, was responsible for study design and the ongoing collection of habitat information, with assistance from the field office staff. The study streams and their tributaries are on public land in the Walker River basin of eastern California / western Nevada. Rough Creek and its tributaries in the Bodie Hills (East Walker River drainage), and Slinkard Creek and its tributary near Coleville, California (West Walker River system), are the study streams. Both streams provide perennial flow over substantial distances from spring sources. The evaluation is based on instream variables, including temperature, gradient and velocity, which are assumed to be basic determinants of habitat suitability for this trout. Presence of fish-dispersal barriers (real or potential), occurrence and distribution of nonnative fish species, and physical measurements of channel conditions are considered. This effort should provide: 1) habitat characterization of two different stream systems considered as potential sites for introduction of the trout; 2) increased insight into instream conditions in an area of the Lahontan basin not previously investigated in regards to its habitat requirements; and 3) assessment of habitat conditions potentially favorable to its occupation compared to studies of other streams with resident populations. Reintroduced populations at Slinkard Creek have been subject to a short autumn catch-and-release angling season for two years. An extensive survey during June 2001 indicated that numbers and sizes of adult Lahontan cutthroat trout in Slinkard Creek have increased compared to two previous surveys.

RESUMEN

Reporte 2001 del área de California

Cachorrillo del desierto (*Cyprinodon macularis*)

El monitoreo anual indicó que la población del Arroyo San Felipe, en Condado Imperial, está estable. La parte más baja del arroyo sigue intermitente, evitando la invasión de tilapia y de otros peces introducidos. En el arroyo persisten pequeñas poblaciones de guayacones [*Gambusia*] y de topotes [*Poecilia*]. La vegetación nativa y no nativa sigue taponando algunas secciones del arroyo.

La División de Recursos Biológicos del Levantamiento Geológico de EUA (USGS-BRD) continúa evaluando variables físicas, químicas y biológicas que influyen en la distribución y abundancia del cachorrillo del desierto en canales de irrigación adyacentes al Lago Salton Sea.

Los planes para restaurar el hábitat y restablecer a los cachorrillos en la parte alta del Arroyo Salt se han retrasado debido en parte a lo difícil del acceso físico. El Departamento de Caza y Pesca de California (CDFG) está trabajando con el Departamento de Bosques de California para erradicar pinos salados [*Tamarix* sp.] de este arroyo este invierno. En los levantamientos no se han hallado cachorrillos en la parte alta del Arroyo Salt desde 1998. La población de la parte baja del Arroyo Salt está amenazada por flujos en extremo bajos y aparentemente por un florecimiento de dinoflagelados. En los muestreos de septiembre llevados a cabo por CDFG y USGS-BRD no se hallaron cachorrillos.

Siguen bajo amenaza las poblaciones de cachorrillos en los canales de irrigación y pozas marginales debido a los planes del distrito de riego para transferir agua. En un muestreo de 2001 del CDFG se hallaron cachorrillos en la mayoría de los canales a lo largo de la porción suroeste del Lago Salton Sea.

Las poblaciones de cachorrillos están estables en la mayoría de los refugios, aunque la presencia de lobina negra, *Micropterus salmoides*, en pozas cercanas sigue amenazando a los de Dos Palmas. El CDFG trabaja en la remoción de lobina negra de las pozas. En la Reserva del Valle Coachella persisten poblaciones de rana toro, guayacones y langostinos.

El CDFG tiene planes para investigar el uso potencial del Lago Salton Sea como corredor de migración para cachorrillos del desierto.

Cachorrillo del Owens (*Cyprinodon radiosus*)

La densidad poblacional aparente sigue siendo alta en el Manantial Mule, aunque baja en los Manantiales Warm y en dos localidades del Fish Slough. La infestación por lobina negra excluye al cachorrillo del Owens de refugios históricos en el Manantial BLM y el Santuario de Peces Nativos del Valle del Owens (OVNFS) en el Fish Slough. La invasión vegetativa por especies nativas emergentes amenaza la persistencia de todos los refugios del cachorrillo del Owens. Se utilizaron fondos de la Sección 6 de la Agencia de Protección Ambiental de EUA (EPA) administrados por el Servicio de Peces y Vida Silvestre de EUA (USFWS) con el fin de adquirir una embarcación para cosecha de plantas acuáticas con el fin de mejorar los trabajos para retardar mecánicamente la invasión de vegetales; los resultados preliminares son promisorios. Casi concluyó el financiamiento de varias agencias y los permisos ambientales para un proyecto que pretende remplazar el conducto de desagüe en OVNFS por una estructura que permitirá regular el nivel de agua para facilitar el control de especies no deseadas.

Carpa tui del Mohave (*Gila bicolor mohavensis*)

La Armada de EUA propuso al USFWS un plan de manejo para la carpa tui del Mohave del sistema Lark Seep. La propuesta incluye aumentar el monitoreo de la población y estudios de marcado-recaptura/movimiento.

El Servicio Nacional de Parques está consiguiendo los permisos y aprobaciones necesarios para agrandar el extremo occidental del Lago Tuendae con el fin de contrarrestar la invasión por vegetación emergente y mejorar el hábitat para la carpa tui del Mohave y el cachorrito de los Manantiales Saratoga.

La proliferación de tules (*Typha*) ha invadido una de las dos pozas de carpa tui del Mohave en el Área Estatal para Vida Silvestre de Camp Cady. El control de la vegetación se complica con la presencia de la tortuga de poza del suroeste.

Carpa tui del Owens (*Gila bicolor snyderi*)

El equipo de CDFG y la Universidad de California-Davis ha muestreado 15 poblaciones de carpa tui del Owens en el Valle Owens y en la Cuenca Lahontan para evaluar el estatus taxonómico utilizando datos merísticos, morfométricos y análisis de ADN. El proyecto intenta aclarar aspectos sobre la pureza y diferenciación de poblaciones refugio y la existencia y distribución de híbridos, con la posibilidad de identificar otras poblaciones genéticamente puras. Se espera que en el año 2002 se contará con un informe final que incluya recomendaciones para el manejo.

En una poza experimental en la Estación de Investigación de White Mountain cerca de Bishop, California, desovaron carpas tui del Owens de entre uno y dos años de edad.

Carpa elegante (*Gila elegans*)

La Granja Piscícola Niland está siendo modificada para criar carpa elegante hasta un tamaño adecuado para su reintroducción al cauce principal del Río Colorado. Con 20 mil dólares de financiamiento por parte de la Sección 6 de la EPA se adquirió equipo para la construcción de más de cinco acres de estanques de crecimiento. Se aprobó una inversión futura de 27 mil dólares para suministro eléctrico, agua y mano de obra para operar las instalaciones. Joe Millosovich reemplazó a Laura Crum en el puesto de biólogo del CDFG que trabaja sobre peces nativos del Río Colorado.

Caracol de fango de Nueva Zelanda

Se ha documentado la invasión del caracol de fango de Nueva Zelanda en la cuenca del Río Owens. El caracol es partenogenético, utiliza ambientes lénticos y lóticos lo mismo que varios tipos de sustratos (lodo, plantas, concreto, etc.), logra grandes densidades, y reemplaza a los macroinvertebrados acuáticos nativos. Algunos aspectos locales que complican su control incluyen uso recreativo, exportación de agua, manejo pesquero (cuatro granjas en la cuenca), y hábitat sensible para animales nativos, incluso algunas especies enlistadas.

Trucha degollada de Lahontan (*Oncorhynchus clarkii henshawi*)

Contratistas del USFWS están coordinando un equipo de varias instancias de gobierno para crear un “Plan para Implementación de Recuperación” con base en el borrador ya revisado del Plan de Recuperación para la trucha degollada de Lahontan.

La Oficina de Campo de Bishop del Buró de Manejo de Tierras está caracterizando dos sistemas de arroyos respecto a su capacidad de sostener poblaciones reintroducidas de esta trucha. Una empleada del “Programa de Experiencia Profesional para Estudiantes”, Amy Krause, fue la responsable de diseñar el estudio y la colecta de información de hábitat (en marcha), asistida por personal de la oficina de campo. Los arroyos estudiados y sus tributarios están en tierras públicas en la cuenca del Río Walker del este de California/oeste de Nevada. Los sistemas estudiados son el Arroyo Rough y sus tributarios en las Colinas Bodie (cuenca oriental del Río Walker), y el Arroyo Slinkard y su tributario cerca de Coleville, California (sistema occidental del Río Walker). Ambos arroyos llevan flujo perenne a considerables distancias de los manantiales fuente. La evaluación se basa en variables de los cauces, incluyendo temperatura, gradiente y velocidad, los cuales se asume son básicos para determinar la calidad de hábitat para esta trucha. También se consideran la presencia de barreras de dispersión de peces (reales o potenciales), la ocurrencia y distribución de especies de peces no nativos, y mediciones físicas del canal. Este estudio debiera resultar en: 1) caracterización de hábitat de dos diferentes sistemas de arroyos considerados como sitios potenciales para introducir truchas; 2) mayor conocimiento sobre las condiciones de los arroyos en un área de la cuenca del Lahontan que no había sido estudiada en relación a sus necesidades de hábitat; y 3) evaluación de condiciones de hábitat potencialmente favorables para su ocupación comparados con estudios de otros arroyos con poblaciones residentes. Durante dos años, las poblaciones reintroducidas en el Arroyo Slinkard han estado sujetas a cortas temporadas de otoño de captura-liberación. Un extenso estudio en junio de 2001 indicó que se han incrementado la cantidad y los tamaños de las truchas degolladas de Lahontan adultas del Arroyo Slinkard en comparación con dos estudios previos.

Perkins-Keleher, MJ

(Brigham Young University, Department of Zoology)

Bioassessments and determining the ecological integrity of Utah's desert wetlands

ABSTRACT

Desert wetlands in the Great Basin are some of the most unique, but unfortunately some of the least protected, wetlands in the United States. Many occur within the Bonneville Basin, an area formerly covered by ancient Lake Bonneville. Numerous springs forming various sizes of isolated wetland oases are present at mountain bases and in valley floors. Several aquatic species, such as least chub, *Iotichthys phlegethontis*, and Great Basin Columbia spotted frog, *Rana luteioventris*, persist as relict populations in these wetlands since Lake Bonneville receded more than 10,000 years ago, and today depend on them for their continued existence. The significant loss and degradation of these wetlands has provided impetus for resource agencies to develop and implement conservation and management plans to protect and restore these vital ecosystems and their inhabitants. One hurdle facing management is lack of information for determining ecological condition of these wetlands and, subsequently, which of them should be protected and restored. Some recent research has demonstrated the value of using living organisms to determine the health and integrity of aquatic habitats. Several community components, such as aquatic macroinvertebrates and emergent macrophytes, are valuable assessment tools because they rapidly respond to pulsed disturbances and continuous pressures exerted by human activities. Although basic bioassessment procedures have already been developed for a variety of aquatic habitats (e.g., streams and lakes), their application to desert wetlands requires new data.

As part of continuing efforts to protect these wetlands, this community-based study is being implemented to develop bioassessment procedures specific to desert wetlands. The potential value and importance of this study should be to provide resource managers, private land owners, developers, ecologists, environmental analysts, and others with a new and efficient method for assessing overall health and ecological integrity of desert wetlands. Once complete, the method should be important in making biologically defensible decisions regarding conservation, protection, acquisition, restoration, and mitigation of the wetlands that species such as least chub depend on. Efforts resulting in protection, conservation, and restoration of vital habitats may be the best means of preventing further sensitive-species designations as well as downlisting current designations.

During the 2001 field season, biological (e.g., macroinvertebrates, fishes, amphibians, algae, and macrophytes) and physical data were collected at more than 225 sampling units within 12 areas throughout the Bonneville Basin. More than 75 of these units may represent minimally impacted conditions and will be used to establish assessment reference criteria for determining the health of desert wetlands in the basin. The remaining units represent varying intensities of impacted wetlands, specifically focusing on effects of livestock and livestock grazing and introductions of nonnative western mosquito fish, *Gambusia affinis*. Impacted sites will be used to test the validity of the bioassessment procedures. Preliminary data are presented relative to the following questions: 1) What criteria define desert wetland reference conditions?; 2) Can reference sites be separated into distinct classes in order to reduce the amount of natural variation?; 3) Can the condition of a particular site be determined using reference criteria?; and 4) Which taxa or combination of taxa might be the best indicators of degradation in desert wetlands?

RESUMEN

Bio-evaluaciones y determinación de la integridad ecológica de los humedales desérticos de Utah

Los humedales desérticos de la Gran Cuenca son de los más singulares, pero de los menos protegidos en EUA. Muchos ocurren en la Cuenca Bonneville, un área antes cubierta por el ancestral Lago Bonneville. En las bases de las montañas y los pisos de los valles hay varios manantiales que forman diversos tamaños de humedales oasis aislados. Varias especies acuáticas, como la carpita mínima, *Iotichthys phlegethontis*, y la rana pinta Columbia de la Gran Cuenca, *Rana luteioventris*, representan relictos poblacionales de estos humedales desde que el Lago Bonneville se retiró hace más de 10,000 años, y hoy dependen de ellos para su existencia. La pérdida y degradación significativa de estos humedales ha motivado a las instancias a desarrollar e implementar planes de conservación y manejo para proteger y restaurar estos ecosistemas vitales y a sus habitantes. Un problema para el manejo es la falta de información para determinar la condición ecológica de estos humedales y cuáles debieran ser protegidos y restaurados. En investigaciones recientes se ha demostrado el valor de utilizar organismos vivos para determinar la salud e integridad de los hábitat acuáticos. Varios componentes de la comunidad, como los macroinvertebrados

acuáticos y macrofitas emergentes, son valiosos en ese sentido porque responden rápidamente a perturbaciones intermitentes y presiones continuas antropogénicas. Aunque ya se han desarrollado bio-evaluaciones para varios hábitats acuáticos (v.g., arroyos y lagos), su aplicación a humedales del desierto requiere nueva información.

Continuando con los trabajos de protección de estos humedales, este estudio de comunidades está siendo implementado para desarrollar protocolos de bio-evaluación específicos para humedales del desierto. El valor e importancia potencial del estudio debiera servir a administradores de recursos, dueños de terrenos, desarrolladores, ecólogos, analistas del ambiente, y otros con un método nuevo y eficiente para evaluar la salud general e integridad ecológica de los humedales del desierto. Una vez que esté completo, el método debiera ser de utilidad para la toma de decisiones con base biológica respecto a conservación, protección, adquisición, restauración, y mitigación de los humedales de los cuales dependen especies como la carpita mínima. Los esfuerzos que resulten en la protección, conservación, y restauración de hábitat vitales pueden ser la mejor manera de evitar la designación futura de especies sensibles así como disminuir la lista actual de las especies designadas.

Durante la temporada de campo 2001, se colectaron datos biológicos (v.g., macroinvertebrados, peces, anfibios, algas, y macrofitas) y físicos en más de 225 unidades de muestreo en doce áreas por toda la Cuenca Bonnevill. Más de 75 de estas unidades pueden representar condiciones de impacto mínimo y serán utilizadas para establecer criterios de referencia para determinar la salud de los humedales en la cuenca. Las otras unidades representan diversas intensidades de impacto a los humedales, enfocándose particularmente en el efecto del ganado y el pastoreo y las introducciones del guayacón mosquito, *Gambusia affinis*. Los sitios impactados serán utilizados para probar la validez de los protocolos de bio-evaluación. Se discuten datos preliminares en torno a las siguientes preguntas: 1) ¿Qué criterios definen condiciones de referencia de los humedales?; 2) ¿Se pueden separar sitios de referencia en diferentes clases para reducir la variabilidad natural?; 3) ¿Se pueden usar criterios de referencia para determinar la condición de sitios particulares?; y 4) ¿Cuáles taxa o combinación de taxa pueden ser los mejores indicadores de degradación de humedales del desierto?

Platanía, SP

(Museum of Southwestern Biology, University of New Mexico)

Fishes of the Rio Grande/Río Bravo in the northern Chihuahuan Desert

ABSTRACT

Ichthyofaunal changes in the mainstem Rio Grande/Río Bravo have been well documented since the mid-1980s. A group of researchers in New Mexico, Texas, and Mexico have collaborated to investigate the ichthyofaunal community of this extensive lotic ecosystem. The marked species extirpations in the middle portion of the river in New Mexico have included both large-river forms and small-mainstem cyprinids. The river from the Texas-New Mexico-Chihuahua border to near Presidio (Texas)/Ojinaga (Chihuahua) is the most highly regulated reach of the river, reflected in its relatively depauperate fish fauna. At least 34 species of freshwater fishes occur in the Big Bend section of the river (the next downstream reach). This reach contains a different and more diverse fish community compared to both upstream and downstream reaches, in part because of the flow supplied by the Río Conchos. Ichthyofaunal surveys in the next downstream reach, between Amistad and Falcon reservoirs, document a wealth of non-native predaceous species, in addition to an interesting assemblage of big-river taxa. Pressure on aquatic resources of the mainstem Rio Grande/Río Bravo and tributaries have increased dramatically over the last decade, with no decrease expected in the immediate future.

RESUMEN

Peces del Río Bravo/Rio Grande en la parte norte del Desierto de Chihuahua

Desde mediados de los 1980s se han documentado bien los cambios en la ictiofauna del cauce principal del Río Bravo/Rio Grande. Un grupo de investigadores en Nuevo México, Texas y México han colaborado para investigar la comunidad íctica de este extenso sistema lótico. Las graves extirpaciones de especies en la parte media del río en Nuevo México incluyen especies grandes de río como pequeños ciprinidos. La sección del río desde la frontera Texas-Nuevo Mexico-Chihuahua hasta cerca de Presidio (Texas)/Ojinaga (Chihuahua) es la más controlada del río, lo cual se refleja en su ictiofauna relativamente diezmada. Al menos 34 especies de peces dulceacuícolas ocurren en la sección Big Bend del río (la siguiente sección río abajo). Esta sección contiene una comunidad íctica diferente y más diversa comparada con secciones tanto río arriba como río abajo, debido en parte al flujo por el Río Conchos. Los levantamientos de ictiofauna en la siguiente sección río abajo, entre las presas La Amistad y Falcón, documentaron

una gama de especies depredadoras no nativas, además de un interesante conjunto de taxa característico de ríos grandes. La presión sobre los recursos acuáticos del cauce principal del Río Bravo/Río Grande y sus tributarios se ha incrementado drásticamente en la década pasada, y no se espera que disminuya en el futuro inmediato.

Propst, DL¹; Platania, SP²; Gottlieb, SJ²

(1-New Mexico Department of Game and Fish; 2-University of New Mexico, Department of Biology)

Preparation of a new, multimedia book on New Mexico fishes

ABSTRACT

A marked increase in New Mexico fish-collection activity has occurred since the 1990 publication of *Fishes of New Mexico*. There have been five times as many fish collections since that book was published as there were during the previous 150 years of New Mexico ichthyology. These recent collections, along with changes in conservation status and advances in systematic and ecological knowledge, warrant the production of a new work on New Mexico fishes. The central tenet guiding its development is retention of the positive attributes of traditional state fish-distribution tomes, while incorporating the flexibility, timeliness, and cost-effective capacities provided by digital media. The availability of global positioning systems (GPS), relational databases, and high-volume digital storage media provide the framework for inclusion of visually-appealing, interactive features necessary to supplement the traditional format of state fish books. The digital portion of the new book includes species distribution maps that allow users to query on multiple variables (i.e., collection date or residence status), interactive dichotomous keys, color images of taxa and habitats; and information-rich bibliographies. Our presentation here includes an interactive display of selected species accounts with each of the aforementioned components.

RESUMEN

Preparación de un nuevo libro multimedia sobre peces de Nuevo México

Se ha detectado un notable aumento en la colecta de peces desde la publicación en 1990 de *Peces de Nuevo México*. Han habido cinco veces más colectas de peces desde que se publicó ese libro que las que hubo en los 150 años anteriores de ictiología en Nuevo México. Estas colectas recientes, junto con cambios en el estatus de conservación y avances en el campo de la sistemática y ecología, merecen la publicación de un trabajo nuevo sobre los peces de Nuevo México. El precepto central que orienta su desarrollo es retener los atributos positivos de libros tradicionales sobre distribución de peces estatales, al mismo tiempo de incorporar la flexibilidad, prontitud, y la eficiencia de costos de los medios digitales. La disponibilidad de sistemas de posicionamiento global (GPS), bases de datos relacionales, y medios digitales de almacenamiento masivo son el marco de referencia para incluir programas interactivos con atractivo visual necesarios para suplementar el formato tradicional de los libros sobre peces del estado. La sección digital del nuevo libro incluye mapas de distribución de especies que les permite a los usuarios solicitar información sobre múltiples variables (i.e., fecha de colecta o estatus de residencia), claves dicotómicas interactivas, imágenes en color de taxa y hábitat, además de extensas bibliografías. La presentación de hoy incluye una muestra interactiva de aspectos para especies selectas con cada uno de los componentes antes mencionados.

Reid, S¹; Munhall, A²; White, R³; Allen, C³; Tinniswood, B⁴; Edwards, C⁴; Smith, R⁴; Chappell, P⁵

(1-U.S. Fish and Wildlife, Klamath Falls, OR; 2-Bureau Land Management, Lakeview, OR; 3-U.S. Fish and Wildlife Service - Oregon State Office, Portland; 4-Oregon Dept. Fish and Wildlife, Lakeview; 5-California Dept. Fish and Game, Susanville)

Area report: Extreme northwestern Great Basin (Oregon and northeastern California)

ABSTRACT

Projects reported include: 1) radiotelemetry of Great Basin redband trout, *Oncorhynchus mykiss* ssp., populations in the Goose, Chewaucan, and Warner basins, to determine upstream migration behavior of adfluvial lake populations and the impacts of water management projects; 2) radiotelemetry of Warner sucker, *Catostomus warnerensis*, in Hart Lake; 3) implementation of habitat restoration projects and extensive surveys for Cowhead Lake tui chub, *Gila bicolor vaccaceps*; and 4) continued investigation of Modoc sucker, *Catostomus microps*, which has documented a major range expansion into the Goose Lake drainage, and broad genetic and morphological analyses of sympatric Pit River drainage Sacramento sucker to assess hybridization threat (see abstract by Reid & Kettrattad).

RESUMEN

Informe de área: Extremo noroeste de la Gran Cuenca (Oregon y noreste de California)

Los proyectos que se reportan incluyen: 1) radiotelemetría de la trucha de banda roja de la Gran Cuenca, *Oncorhynchus mykiss* subsp., poblaciones de las cuencas Goose, Chewacan, y Warner, para determinar la migración río arriba de poblaciones adfluviales de lago y los impactos de los proyectos de manejo de agua; 2) radiotelemetría de matalotes de Warner, *Catostomus warneriensis*, en el Lago Hart; 3) implementación de proyectos de restauración de hábitat y levantamientos extensos para la carpa tui del Lago Cowhead, *Gila bicolor vaccaceps*; y 4) continuación de las investigaciones sobre el matalote Modoc, *Catostomus microps*, en las cuales se ha documentado una importante expansión del rango hacia la cuenca del Lago Goose, y análisis generales sobre genética y morfología del simpátrico matalote del Sacramento en la cuenca del Río Pit para evaluar la amenaza de hibridación (ver resumen de Reid y Kettratad).

Reid, SB¹; Kettratad, J²

(1-U.S. Fish and Wildlife Service, Klamath Falls, OR; 2-Humboldt State University, Department of Fisheries)

Modoc sucker -- the hybridization threat, fact or fiction?

ABSTRACT

Modoc sucker, *Catostomus microps*, was federally listed as endangered in 1985. One of the primary threats was considered to be hybridization with Sacramento sucker, *Catostomus occidentalis*, a sympatric native sucker in the Pit River drainage. At the time of listing, evidence for hybridization was limited to conjectural arguments and two analyses of limited morphological evidence based on small sample sizes. The presumed threat of hybridization resulted in a number of management actions, including isolation of populations, poisoning of stream reaches to eliminate presumed hybrids and Sacramento suckers, as well as the exclusion of populations based on presumed hybrid character. A broader analysis of morphological variation in the two sucker species, utilizing larger sample sizes and additional characters, does not support the hypothesis of hybridization as posited by earlier studies. Ongoing genetic analyses should provide additional information regarding occurrence and significance of hybridization in Pit River drainage suckers.

RESUMEN

Matalote Modoc -- la amenaza de hibridación: ¿realidad o ficción?

En 1985 el matalote Modoc, *Catostomus microps*, fue incluido en las listas federales como amenazado. Se consideraba que una de las principales amenazas era la hibridación con el matalote del Sacramento, *Catostomus occidentalis*, una especie simpátrica nativa en la cuenca del Río Pit. Al momento de ser enlistado, la evidencia de hibridación se limitaba a conjeturas y dos análisis de evidencia morfológica limitada basados en tamaños de muestra pequeños. La presunta amenaza de hibridación resultó en varias acciones de manejo, incluso aislamiento de poblaciones, envenenamiento de porciones del río para eliminar a los supuestos híbridos y a los matalotes del Sacramento, y la exclusión de las poblaciones con base en supuesto carácter híbrido. Un análisis más amplio de variación morfológica con las dos especies de matalotes, utilizando tamaños de muestra más grandes y otros caracteres, no parece apoyar las hipótesis de hibridación propuestas por estudios anteriores. Estudios genéticos en marcha debieran aportar información complementaria respecto a la ocurrencia y significancia de la hibridación en matalotes de la cuenca del Río Pit.

Remshardt, WJ; Watts, HE

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

Habitat use by an assemblage of fishes in the middle Rio Grande/Río Bravo, New Mexico

ABSTRACT

From 1998 to 2001, we examined habitat-use patterns in a fish assemblage in the middle Rio Grande/Rio Bravo, New Mexico. Fish species composition and densities differed among habitat types. We used these patterns to propose habitat-use guilds. These habitat-use guilds were then used to analyze differences in fish densities between two

distinct river reaches and between years. Nearshore, structurally complex habitats appeared important in influencing the assemblage structure of fishes.

RESUMEN

Uso de hábitat por un conjunto de peces en la parte media del Río Bravo/Rio Grande, Nuevo México

De 1998 a 2001, analizamos los patrones de uso de hábitat de un conjunto de peces en la parte media del Río Bravo/Rio Grande, Nuevo México. La composición y densidades de los peces fueron diferentes entre tipos de hábitat. Utilizamos estos patrones para proponer asociaciones de uso de los hábitats. Estas asociaciones fueron luego usadas para analizar las diferencias en densidades de peces entre dos tramos diferentes del río y entre años. Los hábitats estructuralmente complejos de la orilla influyeron más en la estructura de los conjuntos de peces.

Rissler, PH; Scopettone, GG

(U. S. Geological Survey, Biological Resources Division, Western Fisheries Research Center, Reno Field Station)

Population viability analysis of Independence Lake Lahontan cutthroat trout

ABSTRACT

Lahontan cutthroat trout, *Oncorhynchus clarkii henshawi*, is federally listed as a threatened taxon. Currently the trout is restricted to 10.7% of its former stream habitat and 0.4% of its former lake habitat. Our research is aimed at determining population viability of this trout in Independence Lake. Individuals are captured in the lake using trap nets and hook-and-line. Spawning individuals are captured and monitored using a temporary weir constructed at the mouth of Independence Creek. Juveniles and adults are marked with a Passive Integrated Transponder (PIT) tag. Emigrating fry are enumerated using a fry trap placed upstream of the lake. To date, more than 800 individuals have been PIT-tagged. Spawning runs ranged from 64 to 104 adults. Fry emigration ranged from 27,000 to a low of a few thousand. Information obtained from this study should help in protection and management of the lake form of Lahontan cutthroat trout.

RESUMEN

Análisis de viabilidad de la población de trucha degollada de Lahontan del Lago Independence

La trucha degollada de Lahontan, *Oncorhynchus clarkii henshawi*, se encuentra en la lista federal como un taxón amenazado. En la actualidad la trucha se halla en sólo 10.7% de su antiguo hábitat de arroyos y en 0.4% de su antiguo hábitat en lagos. Nuestras investigaciones tienen como finalidad determinar la viabilidad de la población de esta trucha en el Lago Independence. Se capturan peces con redes trampa y con líneas de anzuelos. A los organismos desovantes se les captura y monitorea usando una barrera temporal construida en la boca del Arroyo Independence. A cada juvenil y adulto se le coloca un transmisor pasivo (PIT). A las larvas que van emigrando se las cuenta usando una trampa para larvas colocada río arriba del lago. Hasta la fecha se han colocado marcas PIT en más de 800 peces. Las corridas de desove variaron de 64 a 104 adultos. La emigración de larvas varía de 27 mil a unos cuantos miles de organismos. Los resultados de este estudio podrían ayudar en la protección y manejo de la forma lagunar de la trucha degollada de Lahontan.

Robertson, MS¹; Oborny, EO¹; Arsuffi, TL²; Groeger, AG²; Hall, R³

(1-BIO-WEST, Inc., Pflugerville, TX; 2-Aquatic Station, Southwest Texas State University, Department of Biology; 3-Edwards Aquifer Authority, San Antonio, TX)

Variable flows and biodiversity associated with high-volume springs of the Edwards Plateau, Texas

ABSTRACT

The sole source of water in 2000 for more than 1.7 million people was the southern portion of the Edwards Aquifer. Current water use has increased to the extent that, during moderate to severe drought conditions, loss of springflow may pose a threat to regional aquatic ecosystems. Within this central Texas region, two major spring

systems, San Marcos and Comal springs, are fed by discharge from the Edwards Aquifer. These are the two largest spring systems in the western United States and contain unique fauna and flora, including one threatened and seven endangered species. In 1993, the Texas Legislature created the Edwards Aquifer Authority (EAA), charged with managing the Edwards Aquifer and regulating groundwater withdrawals. To better manage the aquifer, the EAA has undertaken a comprehensive program involving hydrogeologic and biological research. Here we describe a Comprehensive and Critical-Period Monitoring Program designed to evaluate effects of variable flow on biological resources in the springs' ecosystems. This Variable Flow Study addresses effects of changing flow on water quality and habitat requirements for many of the eight federally listed species inhabiting these springs. The Comprehensive Monitoring portion involves seasonal sampling, whereas the Critical-Period Monitoring Plan studies are implemented when spring flows drop below certain levels. A variety of sampling protocols and habitat characterizations were developed because of structural complexity of the springs and sampling difficulties associated with changing flows and distributions of listed species. They include extensive water quality and flow measurements, vegetation mapping, invertebrate drift analysis, salamander census, fountain darter (*Etheostoma fonticola*) sampling, and exotic species and predation studies. Information gathered should serve to support the EAA's key environmental management objective to preserve natural ecosystem function, protect native aquatic biodiversity and maintain the integrity of the entire aquatic ecosystem. The studies also play a key role in the development of a Habitat Conservation Plan being developed by the EAA in conjunction with U.S. Fish and Wildlife Service.

RESUMEN

Flujos variables y biodiversidad relacionada a manantiales grandes de la Planicie Edwards, Texas

La única fuente de agua para más de 1.7 millones de personas en 2000 fue la parte sur del Acuífero Edwards. Actualmente el consumo de agua se ha incrementado hasta el punto en que durante sequías de moderadas a graves, la pérdida de flujo de los manantiales pudiera amenazar a los ecosistemas acuáticos regionales. En la región central de Texas, dos grandes sistemas de manantial, el San Marcos y el Comal, se alimentan de las descargas del Acuífero Edwards. Estos son los dos sistemas de manantial más grandes del occidente de EUA y albergan flora y fauna singular, incluyendo una especie amenazada y siete en peligro. En 1993, el poder legislativo de Texas creó la Autoridad del Acuífero Edwards (EAA), encargada de administrar dicho acuífero y regular la extracción de agua subterránea. Para administrar mejor, la EAA ha iniciado un programa multidisciplinario que incluye investigación hidrogeológica y biológica. En el presente trabajo describimos un Programa de Monitoreo Multidisciplinario y para Periodo Crítico, diseñado para evaluar los efectos del flujo variable sobre los recursos bióticos de los sistemas de manantial. Dicho Estudio de Flujos Variables investiga los efectos de los cambios de flujo en la calidad del agua y los requerimientos de hábitat para varias de las ocho especies bajo tratamiento especial que albergan estos manantiales. La parte de Monitoreo Multidisciplinario incluye el muestreo estacional, en tanto que el Plan de Monitoreo de Periodo Crítico entra en efecto cuando los flujos de los manantiales caen por debajo de niveles predeterminados. Tomando en cuenta la complejidad estructural de los sistemas de manantial y lo difícil que puede ser el muestreo debido a lo variable de los flujos y a la distribución de las especies en cuestión, se desarrollaron varios protocolos de muestreo y caracterización de hábitat. Se incluyeron mediciones extensivas de la calidad de agua y mediciones de flujo, mapeo de vegetación, análisis de la deriva de invertebrados, censo de salamandras, muestreo de la perca de manantial (*Etheostoma fonticola*), y estudios sobre depredación y especies exóticas. La información obtenida habrá de apoyar el objetivo primordial de manejo ambiental de la EAA para preservar la función del ecosistema natural, proteger la biodiversidad acuática nativa y mantener la integridad de todo el ecosistema acuático. Las investigaciones también son fundamentales para el desarrollo de un Plan para la Conservación de Hábitat actualmente en desarrollo por parte de la EAA en colaboración con el Servicio de Peces y Vida Silvestre de EUA.

Rogowski, DL; Stockwell, CA

(North Dakota State University)

Indirect effects of snail distribution on the White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*

ABSTRACT

White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*, is endemic to only four localities in southern New Mexico. Recent work shows that parasite communities vary within and among populations. For instance, in the Salt Creek population parasite intensity varies spatially and is heavily infected by two species of flukes (Heterophyidae). One infects the

gills and the other is found in the body cavity (mesentery and liver). Occurrence of the parasites appears to be dictated by the presence of an intermediate host, a newly recognized springsnail, *Junturia tularosae*.

Springsnails are limited in distribution to the middle reaches of Salt Creek. Their upper distribution is bounded by a 2m-high waterfall, but downstream distribution appears to be primarily limited by salinity. Recent experiments show that *J. tularosae* can tolerate salinities between 3 and 35 ppt, but reproduction is compromised at salinities above 25 ppt.

Salinity within Salt Creek varies by location and season, and apparently explains the limited distribution of the springsnail. Thus, incidence and amount of parasitism can vary within Salt Creek by an order of magnitude. As expected, pupfish above the waterfall were not parasitized due to the absence of the springsnail, but pupfish from the middle section had an average of 627 (SD ± 582) body-cavity parasites and 862 (SD ± 460) gill parasites. Pupfish from the lower section had an averages of 6 (SD ± 4) and 6 (SD ± 8) parasites in the body cavity and gills, respectively.

We discuss some potential impacts of parasitism on White Sands pupfish in terms of life history characteristics (e.g., size at maturity, lipid content, and growth).

The recovery plan calls for translocating and creating "replicate" populations of pupfish. Our work suggests that parasite communities should be considered when planning such programs.

RESUMEN

Efectos indirectos de la distribución de caracoles sobre el cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa*

El cachorrillo de White Sands, *Cyprinodon tularosa*, es endémico en tan sólo cuatro sitios del sur de Nuevo México. En investigaciones recientes se ha encontrado que las comunidades de parásitos varían dentro y entre poblaciones. Por ejemplo, en la población del Arroyo Salt, la intensidad de los parásitos varía espacialmente y está muy infectada por dos especies de tremátodos (Heterophyidae). Una de ellas infecta las branquias y la otra se halla en la cavidad corporal (mesenterio e hígado). La presencia de los parásitos parece estar regida por la presencia de un huésped intermedio, una especie recientemente descrita de caracol de manantial, *Junturia tularosae*.

La distribución de los caracoles de manantial se limita a las porciones centrales del Arroyo Salt. El límite de su distribución río arriba es una catarata de 2 m de alto, aunque la distribución río abajo parece ser limitada principalmente por la salinidad. Experimentos recientes muestran que *J. tularosae* es capaz de tolerar salinidades de entre tres y 35 ppt, aunque su reproducción es afectada a salinidades superiores a 25 ppt.

En el Arroyo Salt la salinidad varía espacial y temporalmente, lo cual parece explicar la distribución restringida de este caracol de manantial. De hecho, la incidencia e intensidad de parasitismo puede variar dentro del Arroyo Salt hasta en un orden de magnitud. Como era de esperarse, los cachorrillos río arriba de la catarata no estaban parasitados debido a la ausencia del caracol, pero los de la porción central mostraron promedios de 627 (DE ± 582) parásitos de la cavidad corporal y 862 (DE ± 460) parásitos de branquias. Los cachorrillos de la porción más baja mostraron promedios de 6 (DE ± 4) y 6 (DE ± 8) parásitos en la cavidad corporal y en las branquias, respectivamente.

Se discuten algunos impactos potenciales del parasitismo en el cachorrillo de White Sands en cuanto a caracteres del ciclo de vida (v.g., edad de madurez, contenido de lípidos, crecimiento).

El plan de recuperación implica la translocación y creación de poblaciones "réplica" del cachorrillo. Nuestras investigaciones indican que en la elaboración de dichos programas debiera considerarse a la comunidad de parásitos.

Rosenfield, JA; Kodric-Brown, A

(University of New Mexico, Dept. of Biology)

Population structure effects on rate of introgression between sheepshead minnow and Pecos pupfish

ABSTRACT

Hybridization and genetic introgression are often associated with reduced populations of one of the parental species. The correlation between hybridization and population density is believed to stem from an inability of individuals to find conspecific mates. We studied the effect of population density on hybridization between Pecos pupfish, *Cyprinodon pecosensis*, and sheepshead minnow, *C. variegatus*. In our trials, males of competing parental species or hybrids occurred at equal density and only one species of female was used per trial. Population density was

adjusted by changing the size of the arena and the total number of males competing. At low population densities, we observed a dominance hierarchy breeding system in which F1 hybrids were competitively superior to both parental species and sheepshead minnow was superior to Pecos pupfish. At higher population densities, we observed a territorial mating system in which sheepshead minnow was superior to Pecos pupfish and F1 hybrid males were competitively equivalent to both parental species. The change in competitive ability in arenas with different population densities suggests that F1 hybrids are favored in environments with low population density. The rate of introgression between sheepshead minnow and Pecos pupfish observed in the wild may have been accelerated by a low population density of Pecos pupfish at the time of sheepshead minnow introduction. These results suggest that population density effects on breeding systems may explain some of the correlation between incidence of hybridization and asymmetric population densities.

RESUMEN

Efectos de la estructura poblacional en la tasa de introgresión entre el bolín y el cachorrito del Pecos

A menudo se asocia a la hibridación e introgresión genética con la disminución del tamaño poblacional de una de las especies progenitoras. Se estima que la correlación observada entre la hibridación y la densidad poblacional se debe a la imposibilidad de los organismos para encontrar parejas de la misma especie. Investigamos el efecto de la densidad poblacional en la hibridación entre el cachorrito del Pecos, *Cyprinodon pecosensis*, y el bolín, *C. variegatus*. En cada prueba, compitieron machos de especies parentales o híbridos con igual densidad y solo una especie de hembra. Se reguló la densidad de los organismos variando el tamaño del espacio y el número total de machos compitiendo. Encontramos que las bajas densidades poblacionales resultaron en un sistema de apareamiento con dominancia jerárquica en el cual los híbridos F1 compitieron con superioridad con ambas especies parentales y el bolín fue superior al cachorrito del Pecos. En densidades mayores, se observó un sistema de apareamiento territorial en donde el bolín fue superior al cachorrito y el desempeño de los machos F1 híbridos fue igual al de ambas especies progenitoras. El cambio en la capacidad competitiva en diferentes densidades sugiere que los híbridos F1 son favorecidos a bajas densidades. La tasa de introgresión entre el bolín y el cachorrito del Pecos observada en el campo pudo haber sido acelerada por una baja densidad poblacional del cachorrito cuando se introdujo el bolín. Estos resultados sugieren que los efectos de densidad poblacional en los sistemas de apareamiento pueden explicar parte de la correlación entre la incidencia de hibridación y densidades poblacionales asimétricas.

Ross, ST¹; Modde, TC²

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

Age determination and life history aspects of roundtail chub, *Gila robusta* (Cyprinidae), in the Yampa River canyon, Colorado

ABSTRACT

The *Gila robusta*-complex includes three large, morphologically variable cyprinid species native to the Colorado River drainage. All three members of this complex, *G. cypha*, *G. elegans*, and *G. robusta*, occur (or occurred) in the Yampa River canyon. Both *G. elegans* and *G. cypha* are federally listed as endangered, with the former likely extirpated from the Yampa River; only *G. robusta* is still unlisted and relatively common, although it is a candidate for listing. Growth rates based on valid age determinations, as well as other life history aspects, are poorly known for *G. robusta*, and indeed for all three species. Consequently, in addition to providing information directly on *G. robusta*, this species may be considered a surrogate to better understand growth patterns of *G. elegans* and *G. cypha*. *Gila robusta* was collected during each July of 1998, 1999, and 2001, by angling (1998) and electrofishing (1999, 2001) in the Yampa River canyon in Dinosaur National Park. Presumed ages, determined from otoliths, opercle bones and scales, all show significant correlations. However, otoliths and opercles show the highest correlations. Compared to both otoliths and opercle bones, scales underestimate ages for fish greater than seven years. Based on data from 1999 (n = 28), median ages were 6, 6, and 5, and maximum ages were 18, 11, and 8, based on otoliths, opercles, and scales, respectively. Using otolith data, growth trajectories of males and females diverged for fish older than 10 years, with females showing greater increases in length and mass than males.

RESUMEN

Determinación de edad y aspectos del ciclo de vida de la carpa cola redonda, *Gila robusta* (Cyprinidae), en el cañón del Río Yampa, Colorado

El complejo *Gila robusta* incluye a tres especies grandes y morfológicamente variables de ciprinidos nativos a la cuenca del Río Colorado. Todos los miembros de tal complejo, *G. cypha*, *G. elegans*, y *G. robusta*, ocurren (u ocurrían) en el cañón del Río Yampa. Tanto *G. elegans* como *G. cypha* están enlistadas como en peligro, y es probable que la primera de ellas haya desaparecido del Río Yampa; *G. robusta* aún no está en la lista, aunque está propuesta, y es relativamente abundante. Se conoce poco sobre las tasas de crecimiento individual estimadas con base en lecturas de edad validadas, así como otros parámetros vitales, para las tres especies, en particular para *G. robusta*. En consecuencia, además de aportar información específica sobre *G. robusta*, se puede considerar a esta especie como sustituto para entender mejor los patrones de crecimiento de *G. elegans* y *G. cypha*. Se colectaron ejemplares de *G. robusta* en el mes de julio de 1998, 1999, y 2001, usando anzuelos (1998) y electropesca (1999, 2001) en el cañón del Río Yampa en el Parque Nacional Dinosaur. Todas las edades determinadas, utilizando otolitos, huesos operculares y escamas, mostraron correlación significativa, siendo mayor entre otolitos y opérculos. En comparación con otolitos y huesos operculares, las escamas subestiman las edades de peces mayores a siete años. De acuerdo a datos de 1999 (n = 28), las medianas de las edades fueron 6, 6 y 5 años, y las máximas fueron 18, 11, y 8 años leídas en otolitos, opérculos y escamas, respectivamente. Usando datos de otolitos, las curvas de crecimiento de machos y hembras divergieron en el caso de peces mayores a 10 años, mostrando las hembras mayores incrementos en longitud y peso que los machos.

Schmidt, JC¹; Everitt, BL²; Richard, GA³

(1-Utah State University, Watershed Science Unit; 2-Utah Division of Water Resources; 3-Lincoln University)

Hydrology, geomorphology, and transformation of the Rio Grande/Río Bravo

ABSTRACT

The hydrology and geomorphology of the Rio Grande/Río Bravo encompasses a range of natural temporal and spatial variability and a range of impacts from water resource development. The diversity of natural conditions and varying degrees of channel response to dams and diversions have created a mosaic of geomorphic problems along the river and demand that restoration priorities be established on a reach-by-reach basis. Upstream from Presidio, Texas, the northern portion of the river is a snowmelt-driven system whose natural flood-peaks occurred during spring. Downstream from Presidio, the river's hydrology is strongly influenced by runoff from Chihuahua's Río Conchos, natural flood-peaks are about four times greater than in the northern portion, and natural peak-flows typically occurred in late summer. The natural hydrology of the northern portion has been affected by irrigation diversions since at least the 18th century. Irrigated land area in New Mexico peaked about 1880, and the river's natural flow was fundamentally changed by construction of Elephant Butte Reservoir in 1915, and by other more recent dams. Since 1913, the flow of the Río Conchos has been progressively altered by construction of large dams. Channel degradation between Elephant Butte Dam and El Paso and channel shrinkage in the El Paso valley began immediately after completion of that dam, when upstream sediment loads were trapped in its reservoir and magnitude of annual-flows and flood-flows decreased greatly. Channel shrinkage began somewhat later downstream from Fort Quitman. Channel narrowing upstream from Elephant Butte Reservoir occurred throughout the 20th century. Channel degradation in central New Mexico began after completion of Cochiti Dam.

RESUMEN

Hidrología, morfología y transformación del Río Bravo/Río Grande

La hidrología y geomorfología del Río Bravo/Río Grande incluye una gama de variabilidad natural temporal y espacial y varios impactos derivados del uso de agua. La diversidad de las condiciones naturales y varias formas de respuesta de los canales a las presas y desviaciones, han generado un mosaico de problemas geomorfológicos a lo largo del río, por lo cual urge definir prioridades de restauración tramo por tramo. Río arriba de Presidio, Texas, la porción norte del río es un sistema que se genera cuando se derrite la nieve, y cuyos máximos flujos se dan en primavera. Río abajo de Presidio, la hidrología del río depende en buena medida de las avenidas del Río Conchos en Chihuahua; los máximos flujos naturales son casi cuatro veces más intensos que los de la sección norte y se daban hacia fines de verano. La hidrología natural de la porción norte ha sido afectada por desviaciones para irrigación al

menos desde el siglo XVIII. En Nuevo México, la superficie irrigada llegó a su máximo alrededor de 1880, y el flujo natural del río cambió radicalmente con la construcción de la Presa Elephant Butte en 1915 y de otras presas más recientes. Desde 1913, con la construcción de grandes presas se ha alterado progresivamente el flujo del Río Conchos. Inmediatamente después de terminada la Presa Elephant Butte comenzó el deterioro del canal del río entre ésta y El Paso así como la reducción del ancho del canal en el valle El Paso, debido a que los sedimentos originados río arriba quedaron atrapados en la presa y disminuyeron en gran medida los flujos de inundación. Poco después el canal se hizo más angosto río abajo de Fort Quitman. Río arriba de la Presa Elephant Butte eso ocurrió durante todo el siglo XX. En la región central de Nuevo Mexico el deterioro del canal comenzó después de construir la Presa Cochiti.

Schwemm, MR; Unmack, PJ

(Dept. of Biology, Arizona State University)

Native catostomids as prey of introduced largemouth bass in a central Arizona stream

ABSTRACT

Feeding ecology of largemouth bass, *Micropterus salmoides*, was examined in the lower Salt River, Maricopa County, Arizona. The stream reach is regulated by upstream dams, and occupied by a mixed community of native cypriniforms and a suite of non-native fishes. Stomach contents of 100 largemouth bass, ranging 77-204 mm TL, were classified and numerically quantified, and relative abundance of invertebrate and vertebrate prey items were evaluated. Although alternate fish prey was available, largemouth bass were biased toward native catostomids (desert sucker, *Pantosteus clarkii*, and Sonora sucker, *Catostomus insignis*). This substantiates negative interactions between native prey and predatory exotic fishes.

RESUMEN

Catostómidos nativos como presas de la lobina negra introducida en un arroyo del centro de Arizona

Se estudió la ecología alimenticia de la lobina negra, *Micropterus salmoides*, en la parte baja del Río Salt, Condado de Maricopa, Arizona. Ese tramo del río es regulado por presas río arriba y allí habita una variedad de cipriniformes nativos y otros peces no nativos. El contenido estomacal de 100 lobinas negras (77 a 204 mm LT) fue clasificado y contado para evaluar la abundancia relativa de presas de vertebrados e invertebrados. Pese a la disponibilidad de presas alternativas, las lobinas prefirieron catostómidos nativos (matalote del desierto, *Pantosteus clarkii*, y matalote de Sonora, *Catostomus insignis*). Esto documenta la interacción negativa entre presas nativas y peces exóticos introducidos.

Scudday, JF

(Sul Ross State University, Department of Biology)

My favorite fishing holes in west Texas: where did they go?

ABSTRACT

This presentation gives an historical perspective of water resources once occurring in Trans-Pecos Texas, particularly Pecos County, from 1940 to 1980, and the fishes and other aquatic organisms that were associated with its springs, creeks, lakes and rivers. Recreational fishing was the initial impetus for visiting these “fishing holes.” This in turn led to a young man developing an interest in the natural history of the region. By the late 1950s, the springs were nearly gone, wetland marshes and creeks had disappeared, and the rivers looked more like sluggish creeks. The drought of the 1950s, coupled with the boom in pump-irrigation projects, spelled the doom for this aquatic wonderland.

RESUMEN

Mis pozas de pesca favoritas en el oeste de Texas: ¿a dónde se fueron?

Se presenta una semblanza histórica de los recursos acuáticos otrora presentes a lo largo del sistema Trans-Pecos en Texas, en particular en el Condado Pecos, de 1940 a 1980, y de los peces y otros organismos acuáticos asociados a sus manantiales, cañadas, arroyos, lagos y ríos. El motivo original de las visitas a estas “pozas de pesca” fue la pesca recreativa; ello generó el interés de un joven por la ecología de la región. Al final de los 1950, los manantiales habían

casi desaparecido, las marismas de humedales y los arroyos habían desaparecido, y los ríos se veían como lentos arroyos. La sequía de los 1950s, junto con el auge de los proyectos de irrigación por bombeo, se constituyó en el maleficio de esta maravilla acuática.

Sharp, JM Jr.¹; Boghici, R²; Uliana, MM³

(1-University of Texas, Austin; 2-Texas Water Development Board, Austin; 3-SUNY, College at New Paltz, NY)

Groundwater systems feeding springs of northern Trans-Pecos, Texas

ABSTRACT

Major springs of the northern Trans-Pecos, Texas, include the Balmorhea Springs (San Solomon, Phantom, Lake, Giffin, and East and West Sandia springs) in Reeves and Jeff Davis Counties, and Comanche, Leon, and Diamond-Y springs in Pecos County. Understanding of regional groundwater flow systems that feed or fed these springs is needed to manage regional water resources, including springflows that provide islands of aquatic habitat. Some springs have ceased to flow or now flow at greatly diminished rates. Data indicate that spring discharges have been gradually declining during at least the last 100 years. In addition, groundwater extraction for municipal, domestic, and irrigation uses threatens continued spring flows. The individual groundwater basins are connected through regional flow systems in fractured, karstic carbonate rocks. Regional fracture trends connect major recharge and discharge areas and localize discharge from carbonate aquifers. Analysis of fracture systems allows interpretation of regional flow systems and regional-scale permeability. Recharge is from fractures in the highlands, losing streams on proximal portions of alluvial fans, irrigation return flow, and interbasin flow. Discharge is to the springs, by wells, and, in the past, to the Pecos River. ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratios and other chemical and isotopic data confirm the inferred regional flow systems and suggest that some of the springflow recharged during the Pleistocene. The groundwater system is evolving because of climatic trends and anthropogenic effects.

RESUMEN

Sistemas de agua subsuperficial que abastecen los manantiales del norte del sistema Trans-Pecos, Texas

Los principales manantiales del norte del sistema Trans-Pecos, Texas, incluyen los Manantiales Balmorhea (San Solomon, Phantom Lake, Giffin, Sandia Oriental y Occidental), en los condados de Reeves y Jeff Davis, además de los Manantiales Comanche, León, y Diamond-Y en el Condado de Pecos. Para el manejo de recursos acuáticos regionales se requiere entender el flujo de los sistemas de agua subsuperficial que surten o surtieron estos manantiales, incluso las fuentes que generan islas de hábitat acuático. Algunos de estos manantiales han dejado de fluir o su flujo se ha reducido demasiado. Los datos indican que sus descargas han disminuido gradualmente por lo menos durante los últimos 100 años. Más aún, la extracción de agua para uso municipal, doméstico y riego amenaza la continuidad de los flujos. Las cuencas individuales de aguas subterráneas están interconectadas mediante sistemas regionales de piedra caliza fracturadas. Los patrones de fracturas regionales conectan las principales áreas de descarga y recarga y ubican la descarga de acuíferos carbonatados. El análisis de la fractura de sistemas permite comprender los sistemas regionales de flujo y la permeabilidad a escala regional. La recarga proviene de fracturas en tierras altas, arroyos en partes proximales de abanicos aluviales, flujos de retorno de riego, y flujo entre cuencas. La descarga es a los manantiales, por pozos, y, antes, al Río Pecos. Las proporciones de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr y de otros químicos y datos de isótopos confirman el flujo regional supuesto de los sistemas y sugieren que algunos de las fuentes se recargaron durante el Pleistoceno. El sistema de agua subsuperficial está cambiando debido a patrones climáticos e impactos antropogénicos.

Stefferd, JA¹; Propst, DL²

(1-USDA Forest Service, Tonto National Forest, Phoenix, AZ; 2-New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe)

Assemblages of fishes in the Guzmán Basin, Chihuahua, Mexico

ABSTRACT

The native fish fauna in the endorheic streams of the Guzmán Basin, northern Chihuahua, Mexico, is depauperate, declining in distribution because of land use and water development, and is being displaced by nonnative fishes. In 1990, we extensively surveyed the basin to determine the status of Chihuahua chub, *Gila nigrescens*. In the Río Santa Clara, we commonly found four of five previously reported native species: Chihuahua chub, Mexican stoneroller,

Campostoma ornatum, red shiner, *Cyprinella lutrensis*, Rio Grande sucker, *Catostomus plebeius*, and, uncommonly, an undescribed pupfish, *Cyprinodon* sp. Nonnative common carp, *Cyprinus carpio*, and western mosquitofish, *Gambusia affinis*, were infrequently encountered.

The Río Santa María has been reported to have seven native species; we found five: Chihuahua chub, Rio Grande sucker, red shiner, and fathead minnow, *Pimephales promelas*, commonly, and *Cyprinodon* sp. uncommonly. Nonnative fishes included black bullhead, *Ameiurus melas*, western mosquitofish, and common carp. Red shiner and Rio Grande sucker were common in the Río Casas Grandes, Chihuahua chub and Mexican stoneroller were uncommon, and fathead minnow and *Cyprinodon* sp. were rare. Nonnative black bullhead, common carp, and western mosquitofish occurred at most sites sampled. In addition to the above fishes, we found nonnative rock bass, *Ambloplites rupestris*, bluegill, *Lepomis macrochirus*, and largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in tributaries of the Río Casas Grandes. Although most or all of the documented native species persist and were comparatively common where found, continued habitat destruction, degradation, and fragmentation, as well as pollution, presence of nonnative species, and over-harvest will likely diminish the native aquatic biodiversity in this region over time.

RESUMEN

Conjuntos de peces en la Cuenca Guzmán, Chihuahua, México

La ictiofauna nativa de los sistemas endorréicos de la Cuenca Guzmán, en el norte de Chihuahua, México, está diezmada, con una distribución decreciente debido al uso de tierra y agua, y está siendo desplazada por peces no nativos. En 1990 hicimos un levantamiento extensivo por la cuenca para determinar cuál era el estado de la carpa de Chihuahua, *Gila nigrescens*. En el Río Santa Clara encontramos cuatro de cinco especies nativas previamente reportadas: la carpa de Chihuahua, el rodapiedras mexicano, *Campostoma ornatum*, carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, matalote del Bravo, *Catostomus plebeius*, y poco común, una especie de pez cachorrillo hasta entonces no descrita, *Cyprinodon* sp. Las especies no nativas como la carpa común, *Cyprinus carpio*, y el guayacón mosquito, *Gambusia affinis*, se encontraron esporádicamente.

De las siete especies nativas reportadas en el Río Santa María, nosotros hallamos cinco de forma común: carpa de Chihuahua, matalote del Bravo, carpita roja, y carpita cabezona, *Pimephales promelas*, y raras veces a *Cyprinodon* sp. Los peces no nativos incluyeron al bagre torito negro, *Ameiurus melas*, guayacón mosquito y la carpa común. La carpita roja y el matalote del Bravo fueron comunes en el Río Casas Grandes, la carpa de Chihuahua y el rodapiedras mexicano fueron poco comunes, y la carpita cabezona y *Cyprinodon* sp. fueron raros. En casi todos los sitios muestreados aparecieron los peces no nativos bagre torito negro, carpa común y guayacón mosquito. Además de los anteriores, en tributarios del Río Casas Grandes hallamos las especies no nativas: mojarra piedrera, *Ambloplites rupestris*, mojarra de agallas azules, *Lepomis macrochirus*, y lobina negra, *Micropterus salmoides*. Aunque la mayoría o todas las especies nativas registradas persisten y fueron relativamente comunes donde se hallaron, es probable que con el tiempo disminuya la biodiversidad acuática de esta región debido a destrucción, degradación y fragmentación de hábitat, así como contaminación, presencia de especies no nativas, y sobrepesca.

Stefferd, JA¹; Bettaso, R²; Voeltz, J²; Gurtin, S²; Blasius, H²; Stefferud, S³; Marsh, P⁴; Sjoberg, J⁵

(1-USDA Forest Service, Tonto National Forest, Phoenix, AZ; 2-Arizona Game and Fish Department; 3-U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona Ecological Services Field Office, Phoenix; 4-Arizona State University, Department of Biology, Tempe; 5-Nevada Department of Wildlife, Las Vegas)

Lower Colorado River area report

ABSTRACT

A century ago, the free-flowing lower Colorado River and its delta were home to a suite of indigenous fishes. The reach now teems with introduced species, and natives are essentially gone. Impacts of exotics combined with human perturbations have driven most natives to near-extinction. The native, freshwater community today has most species extirpated, others threatened or endangered, and none self-sustaining in the long-term. Further, the lowermost river and delta in Mexico are dying due to water deprivation. Management priorities vary among users and authorities along the river, including states, federal agencies, indian tribes, and municipalities and private interests mostly involved in irrigation and domestic supply. Conflicts are common, and from a fishery management perspective, sport vs. native fishes needs are in direct opposition, with little hope of compromise or success in maintenance of native faunal components. A revised BO on the Central Arizona (water) Project shifted emphasis from general recovery and

nonnative control to a more focused approach on barriers, renovation, and repatriation. Barriers at six locations were added to mitigation procedures. Feasibility investigations for barriers on Fossil and Granite creeks and East Fork White River, synthesis of existing geomorphologic and hydrologic information for Aravaipa Creek, acquisition of renovation chemicals, and other procedures were accomplished, and more are underway. The U.S. Geological Survey's lab in LaCrosse is developing alternative piscicide and control techniques for nonnative fishes. In Gila Box RNCA, a total of 8,309 native longfin dace, *Agosia chrysogaster*, Sonora sucker, *Catostomus insignis*, and desert sucker, *Pantosteus clarkii*, were collected, as well as 18,217 nonnative red shiner, *Cyprinella lutrensis*, common carp, *Cyprinus carpio*, fathead minnow, *Pimephales promelas*, channel catfish, *Ictalurus punctatus*, flathead catfish, *Pylodictis olivaris*, yellow bullhead, *Ameiurus natalis*, western mosquitofish, *Gambusia affinis*, largemouth bass, *Micropterus salmoides*, and smallmouth bass, *M. dolomieu*. Red shiner was the most numerous species. Spatial and temporal variation in the fish assemblage of upper Sonoita Creek was studied. Native longfin dace, speckled dace, *Rhinichthys osculus*, and desert sucker are present, as well as nonnative black bullhead, *A. melas*, largemouth bass, smallmouth bass, western mosquitofish, green sunfish, *Lepomis cyanellus*, and red shiner. Small-bodied native fishes continue to be rare in the upper Verde River. Only two longfin dace, and no speckled dace or spikedace, *Meda fulgida*, were captured. Native species comprised 21% of abundance during spring sampling. Cattle grazing has been removed from most of the Verde River on U.S. Forest Service lands. Plans for decommissioning the Childs-Irving Project on Fossil Creek continue, with full-flows scheduled to return to the creek in 2004. In a stunning reversal of position, Arizona Game and Fish Department declined to support needed renovation efforts for native fishes. Federal agencies continue planning barrier construction and removal of nonnative species prior to return of flows. Two barriers were constructed in Aravaipa Creek. Mark-recapture investigations, non-native fish removal, and larval surveys were completed for woundfin, *Plagopterus argentissimus*, in the Virgin River, and a total of 5,100 woundfin were released. Red shiner contributed to the low numbers of woundfin. Virgin chub, *Gila seminuda*, numbers are down from previous years. Juvenile blue tilapia, *Oreochromis aurea*, were collected below Bunkerville diversion. Fingerlings of Spruce Creek-lineage Gila trout, *Oncorhynchus gilae gilae*, were stocked into Raspberry Creek, tributary to Blue River. The population in Dude Creek has been monitored quarterly since September 1999; fish have persisted to date, although no reproduction has been documented. Apache trout, *O. g. apache*, from federal and state hatcheries were stocked into streams in the White Mountains. Renovations occurred at Pistol Butte, Wohlenburg Draw, and Flash Creek. Genetic analysis is ongoing. A total of 5,209 bonytail, *Gila elegans*, were stocked into Lake Mohave during 2000, but none during 2001. Totals of 1,557 and 1,287 bonytail were stocked into Lake Havasu in 2000 and 2001, respectively. Ten bonytail were reared to 300 mm at Davis Cove. Status of roundtail chub, *G. robusta*, in the lower Colorado River basin was reviewed. Literature regarding biology, ecology, life history, habitat, distribution, and taxonomy of roundtail chub and headwater chub, *G. nigra*, was reviewed and a comprehensive bibliography compiled. Historic and current ranges, threat assessments, and management recommendations for these chubs were identified. Surveys evaluated six streams for reintroductions of Gila chub, *G. intermedia*. Gila chub remains stable in Sabino and Lousy canyons. Virgin spinedace, *Lepidomeda mollispinis mollispinis*, was repatriated to upper Beaver Dam Wash. None were found in a stocked tributary of Beaver Dam Creek. Little Colorado spinedace, *Lepidomeda vittata*, was not found in East Clear Creek; crayfish, however, were abundant. Ninety-nine Little Colorado spinedace collected from West Leonard Canyon were stocked into Yeager Canyon. Flagstaff Arboretum pond was renovated to eliminate fathead minnow. Twenty Little Colorado spinedace captured prior to and during renovation efforts were subsequently restocked. Streams and tributaries in the Verde River drainage are being surveyed for loach minnow, *Tiaroga [Rhinichthys] cobitis*. Surveys for Little Colorado spinedace continue in the Gila River below Coolidge Dam. Propagation techniques are being developed. A total of 2,121 razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, averaging 10 inches, were stocked into Verde River. None were captured in upper Verde River, nor in Salt River. Forty razorback suckers were stocked into Lake Mohave, 5,201 into Lake Havasu, and 2,130 into Colorado River at Parker Strip. Sixty-two were captured at Lake Havasu. Research activities on hatchery-reared adult razorback suckers include monitoring in restored off-channel areas, and habitat use by flathead catfish. Restoration of off-channel areas apparently created favorable habitat for the suckers. Several larval razorback suckers were captured in Senator Wash Reservoir, where the species is successfully reproducing; recruitment, however, is questionable. Cold Spring and Finley Tank retain desert pupfish, *Cyprinodon macularius*. Desert pupfish will soon be stocked into Lousy Canyon, tributary to Agua Fria River. Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*, from Coal Mine Spring in the San Cayetano Mountains was stocked into Lousy Canyon on Agua Fria NM, the first reintroduction event into a natural setting in more than seven years. Subsequently, increase in distribution and presence of breeding males and females were documented. A Safe Harbors Agreement was signed to allow stocking of Gila topminnow into flood control ponds managed by Arizona Department of Transportation. Gila topminnow was stocked into two sites to augment populations stocked during 1982/83. This was the first stocking of Gila topminnow on National Forest System lands

since 1985. Relative abundance of the Gila topminnow population in Sharp Spring is <5% of the fish community. Heron Spring retains only Gila topminnow.

RESUMEN

Reporte de área de la parte baja del Río Colorado

Hace un siglo, el bajo del Río Colorado (que fluía libremente) y su delta albergaban un conjunto de peces nativos. Ahora en esa región abundan especies introducidas, mientras que la mayoría de las especies nativas están virtualmente extintas. Esta casi extinción de especies nativas se debe al impacto de especies exóticas además de alteraciones antropogénicas. La mayoría de las especies nativas de la comunidad dulceacuícola han sido casi extirpadas, otras se encuentran amenazadas o en peligro, y ninguna se sostendrá por sí misma en el largo plazo. Peor aún, la parte más baja del río y el delta en México están agonizando debido a la falta de agua. Las prioridades de manejo varían entre usuarios y autoridades a lo largo del río, incluyendo estados y dependencias federales, tribus indígenas, municipios y el sector privado involucrado sobre todo en el riego y abasto doméstico. Los conflictos están a la orden del día, y desde una perspectiva de manejo pesquero, hay una oposición directa entre los requerimientos de peces para fines deportivos vs. los nativos, y hay poca esperanza de negociar o triunfar en la conservación de la fauna nativa. La revisión de la Opinión Biológica en el Proyecto de Agua de Arizona Central cambió su enfoque de la recuperación general y control de especies no nativas a otro más específico sobre barreras, renovación, y repatriación. En los trabajos de mitigación se incluyeron barreras en seis sitios. Se concluyeron varios procesos, entre otros, estudios de factibilidad para barreras en los arroyos Fossil y Granite y en el cauce oriental del Río White, integración de información geomorfológica e hidrológica existente para el Arroyo Aravaipa, compra de químicos para renovar; y otros proyectos están en marcha. El Laboratorio del Levantamiento Geológico de EUA (USGS) en LaCrosse está desarrollando técnicas alternativas para eliminar y controlar peces no nativos. En la reserva Gila Box, se colectó un total de 8,309 organismos de especies nativas pupo panzaverde, *Agosia chrysogaster*, matalote de Sonora, *Catostomus insignis*, y matalote del desierto, *Pantosteus clarkii*, así como 18,217 peces no nativos de carpita roja, *Cyprinella lutrensis*, carpa común, *Cyprinus carpio*, carpita cabezona, *Pimephales promelas*, bagre de canal, *Ictalurus punctatus*, bagre pintontle, *Pylodictis olivaris*, bagre torito amarillo, *Ameiurus natalis*, guayacón mosquito, *Gambusia affinis*, lobina negra, *Micropterus salmoides*, y lobina boca pequeña, *M. dolomieu*. La carpita roja fue la especie más abundante. Se estudió la variación espacial y temporal del conjunto de peces de la parte alta del Arroyo Sonoita. Se encuentran presentes las especies nativas el pupo panzaverde, la carpita pinta, *Rhinichthys osculus*, y el matalote del desierto, así como las especies no nativas el bagre torito negro, *A. melas*, la lobina negra, la lobina boca pequeña, el guayacón mosquito, el pez sol, *Lepomis cyanellus*, y la carpita roja. Los peces nativos de cuerpo pequeño siguen siendo raros en la parte alta del Río Verde. Se capturaron tan sólo dos pupos panzaverde, y ninguna carpita pinta o carpita aguda, *Meda fulgida*. Las especies nativas representaron 21% en abundancia en el muestreo de primavera. Se ha evitado el pastoreo de vacas en la mayor parte del Río Verde en terrenos del Servicio de Bosques de EUA. Continúan los planes para dismantelar el Proyecto Childs-Irving en el Arroyo Fossil, y está programado el regreso de los flujos completos al arroyo en el 2004. En un sorpresivo cambio de posición, el Departamento de Caza y Pesca de Arizona negó el apoyo necesario a los trabajos de renovación para los peces nativos. Las dependencias federales siguen planificando la construcción de barreras y la remoción de especies no nativas antes de que regresen los flujos. Se construyeron dos barreras en el Arroyo Aravaipa. Concluyeron los trabajos de marcado-recaptura, remoción de peces no nativos, y levantamientos larvales para carpita afilada, *Plagopterus argentissimus*, en el Río Virgin, y se liberó un total de 5,100 carpitas. La baja abundancia de esa especie se debió en parte a la carpita roja. La abundancia de carpa del Río Virgin, *Gila seminuda*, disminuyó en comparación con años anteriores. En la desviación río abajo de Bunkerville se colectaron juveniles de tilapia azul, *Oreochromis aurea*. En el Arroyo Raspberry, tributario del Río Blue, se sembraron juveniles de trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae gilae*, de la línea del Arroyo Spruce. La población del Arroyo Dude ha sido monitoreada cada tres meses desde septiembre de 1999; aunque los peces persisten ahí, no se ha registrado su reproducción. En los arroyos de las Montañas White se introdujeron la trucha apache, *O. g. apache*, obtenidas en granjas piscícolas federales y estatales. Se llevaron a cabo renovaciones en la Mesa Pistol, Arroyo Wohlenburg, y Arroyo Flash. Continúa el estudio genético. En el año 2000 se introdujeron 5,209 carpa elegante, *Gila elegans*, al Lago Mohave, aunque ninguna en 2001. En el Lago Havasu se introdujeron 1,557 y 1,287 carpa elegante en los años 2000 y 2001, respectivamente. Se criaron 10 organismos de carpa elegante hasta 300 mm en la Caleta Davis. Se revisó el estado de la carpa cola redonda, *G. robusta*, en la parte baja de la cuenca del Río Colorado. Se revisó la literatura sobre biología, ecología, ciclo de vida, hábitat, distribución y taxonomía de la carpa cola redonda y de la carpa de origen, *G. nigra*, y se compiló una extensa bibliografía. Se identificaron los rangos históricos y actuales, amenazas y recomendaciones de manejo para ambas especies. Mediante levantamientos se evaluaron seis arroyos para reintroducir carpa del Gila, *G. intermedia*. Esta especie sigue estable en los cañones

Sabino y Lousy. La carpita espinuda del Río Virgin, *Lepidomeda mollispinis mollispinis*, fue repatriada a la parte alta del arroyo de la Presa Beaver. No se halló ninguna donde se introdujeron en un tributario del Arroyuelo Beaver Dam. En el Cañón Clear Oriental no se halló a la carpita espinuda del Pequeño Colorado, *Lepidomeda vittata*; sin embargo sí se hallaron abundantes langostinos. En el Cañón Yeager se introdujeron 99 individuos de carpita espinuda del Pequeño Colorado colectadas en el Cañón Leonard Occidental. La poza del Arboretum de Flagstaff fue renovada para eliminar la carpita cabezona. A 20 organismos de carpita espinuda del Pequeño Colorado que se capturaron antes y durante la renovación se les volvió a introducir. Se está haciendo un levantamiento para carpita locha, *Tiaroga [Rhinichthys] cobitis*, en arroyos y tributarios de la cuenca del Río Verde. Continúan los levantamientos para carpita espinuda del Pequeño Colorado en el Río Gila, río abajo de la presa Coolidge. Se están desarrollando técnicas de propagación. Se introdujeron 2,121 matalotes jorobados, *Xyrauchen texanus*, de 25 cm de largo promedio, en el Río Verde. No se capturó a ninguno en la parte alta del mismo río ni en el Río Salt. Se introdujeron 40 matalotes jorobados en el Lago Mohave, 5,201 en el Lago Havasu, y 2,130 en el Río Colorado en Parker Strip. A 62 se les capturó en el Lago Havasu. La investigación relativa a matalotes jorobados adultos cultivados incluye el monitoreo en áreas restauradas fuera del canal principal, así como uso de hábitat por bagres pintontles. La restauración en áreas fuera del canal principal parece haber creado hábitat favorable para los matalotes. Varias de las larvas de ellos fueron capturadas en la Presa del Arroyo Senator, donde la especie se está reproduciendo con éxito; aunque el reclutamiento es incierto. El Manantial Cold y el Estanque Finley mantienen cachorritos del desierto, *Cyprinodon macularius*. Esta especie pronto será sembrada en el Cañón Lousy, tributario del Río Agua Fría. Se introdujeron guatopotes del Gila, *Poeciliopsis occidentalis*, del Manantial Coal Mine (Montañas San Cayetano), al Cañón Lousy, en el Monumento Nacional Agua Fría; esta fue la primera reintroducción a un ambiente natural en más de siete años. Posteriormente se registraron aumentos en la distribución y presencia de hembras y machos reproductivos. Se firmó un acuerdo de tipo "Puertos Seguros" para facilitar la introducción de guatopotes del Gila en pozas para control de avenidas administradas por el Departamento de Transportes de Arizona. Esa especie fue introducida en dos sitios para incrementar las poblaciones ahí sembradas en 1982/83. Esta fue la primera introducción de guatopotes del Gila en terrenos del Sistema de Bosques Nacionales desde 1985. La abundancia relativa de la población de esa especie en el Manantial Sharp es menor al 5% de la comunidad de peces. En el Manantial Heron únicamente hay guatopotes del Gila.

Stefferd, SE¹; Stefferud, JA²

(1-U.S. Fish and Wildlife Service, Phoenix, AZ; 2-U.S. Forest Service, Phoenix)

Can conservation be achieved through Section 7 of the Endangered Species Act?: Gila topminnow in Redrock Canyon, Arizona -- a case study

ABSTRACT

Redrock Canyon, Santa Cruz County, Arizona, supports one of the few remaining naturally-occurring populations of Gila topminnow, *Poeciliopsis occidentalis*, in the United States. Located in the Coronado National Forest, it is one of only two such populations on federal lands and the only one where the entire watershed is in public ownership. Since 1990, the U.S. Forest Service (USFS) has engaged in several Endangered Species Act Section-7 consultations with the U.S. Fish and Wildlife Service concerning effects to Gila topminnow from livestock grazing, roads, recreation, and other activities in the canyon and its watershed. Because of public ownership and limited human activities in the canyon, there is significant potential for protection and recovery of the stream and its fish. Unlike most Section-7 analyses, the USFS has been willing to allow a relatively comprehensive analysis of the effects of human activities on Gila topminnow in the canyon. In addition, the level of information on the fish and stream channel is relatively high compared to many Gila topminnow habitats, and many of the same people have been involved in the area and its Section-7 consultations for more than 10 years, resulting in a high level of knowledge and consistency. These factors make this a "best case" scenario for Section-7 consultation to be a successful tool in species conservation.

Despite this "best case" situation, Gila topminnow conservation in Redrock Canyon through Section 7 has been only partially successful. The above mentioned strengths cannot completely overcome weaknesses due to lack of agency commitment to Gila topminnow recovery, grazing permittee opposition, bureaucratic ineptitude, and limited agency resources. Abetting these problems is the difficulty that many of the involved biologists, range conservationists, and other specialists have in envisioning the potential of the watershed and stream as anything other than its current state. Historical information indicates that conditions in Redrock Canyon were once significantly different, with a much larger and healthier aquatic ecosystem; a common story of southwestern U.S. streams. Lack of

historic vision and the uncertainty as to the extent to which the system can be moved back toward that condition are used as justification for resisting efforts to restore the system. If Section 7 is to successfully contribute to species conservation, here and elsewhere, more emphasis must be given to understanding historic conditions. Section 7 outcomes must be formulated to actively restore the system to, or at least toward, a healthier state, rather than simply maintaining the *status quo* by mitigating effects of currently proposed projects.

RESUMEN

¿Puede lograrse la conservación mediante la Sección 7 de la Ley de Especies en Peligro? El guatopote del Gila en el Cañón Redrock, Arizona: un estudio de caso

El Cañón Redrock, Condado de Santa Cruz, Arizona, sostiene a una de las pocas poblaciones naturales aún existentes en los EUA del guatopote del Gila, *Poeciliopsis occidentalis*. Ubicado en el Bosque Nacional Coronado, es una de las dos poblaciones en terrenos federales y la única donde toda la cuenca está en propiedad pública. Desde 1990, el Servicio de Bosques de EUA (USFS) se ha involucrado en varias consultas sobre la Sección 7 de la Ley de Especies en Peligro junto con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA en relación a los efectos sobre el guatopote del Gila del pastoreo del ganado, caminos, recreación, y otras actividades en el cañón y su cuenca. Debido a su condición de propiedad pública y la poca actividad humana en el cañón, es muy factible la protección y recuperación del arroyo y sus peces. A diferencia de muchos análisis de la Sección 7, el USFS ha favorecido un análisis relativamente integral de los efectos de actividades humanas sobre el guatopote del Gila en el cañón. Además, la cantidad de información sobre esta especie en el arroyo es relativamente elevada en comparación con muchos de las otras localidades en donde ocurre, y muchas de las mismas personas han trabajado en el área y sus consultas de la Sección 7 a lo largo de más de 10 años, lo cual resulta en un alto nivel de conocimiento y consistencia. Tales factores hacen de éste un escenario de “mejor caso” para que la consulta de la Sección 7 sea una herramienta exitosa en la conservación de especies.

Pese a esta situación de “mejor caso”, la conservación del guatopote del Gila en el Cañón Redrock mediante la Sección 7 ha resultado parcialmente exitosa. Las fortalezas arriba mencionadas no pueden subsanar las debilidades debidas a la falta de compromiso institucional hacia la recuperación de esta especie, oposición por los permisionarios para el pastoreo, ineptitud burocrática, y pocos recursos. Atizando estos problemas está la dificultad de que muchos de los biólogos involucrados, conservacionistas del paisaje, y otros especialistas tienen para visualizar el potencial de la cuenca y el arroyo de manera diferente a su estado actual. La información histórica indica que las condiciones del Cañón Redrock alguna vez fueron muy diferentes, con ecosistemas acuáticos mayores y más sanos; una historia común de los arroyos del suroeste de EUA. La carencia de visión histórica y la incertidumbre en términos de que el sistema pueda ser regresado a esa condición son usadas como justificantes para oponerse a los trabajos para restaurar el sistema. Si la Sección 7 habrá de contribuir con éxito a la conservación de especies, aquí y en otras partes, se debe hacer un mayor esfuerzo para conocer las condiciones históricas. Los resultados de la Sección 7 deben ser formulados para restaurar activamente al sistema hasta, o por lo menos hacia, un estado más sano, en lugar de simplemente mantener el *status quo* mitigando los efectos de proyectos propuestos actualmente.

Stephens, MJ¹; Hendrickson, DA²; Arsuffi, TA¹

(1-Southwest Texas State University, Department Biology & Aquatic Station; 2-University of Texas, Texas Memorial Museum)

Heredity of trophic polymorphism of an endangered Mexican cichlid fish, *Herichthys minckleyi*

ABSTRACT

Herichthys minckleyi, endemic to the Cuatro Ciénegas basin, Coahuila, México, is polymorphic with two pharyngeal-tooth trophic morphs: molariform, which eats snails, and papilliform, which does not. We investigated heredity of pharyngeal-tooth morphologies by rearing progeny of parents of known morphology in the lab on equal diets of commercially prepared foods. Two-year-old papilliform x papilliform progeny developed only papilliform morphology with little variation. Three-year-old molariform x molariform progeny displayed greater pharyngeal-tooth variation, ranging from papilliform to intermediate between molariform and papilliform. Intermediates were characterized somewhat by enlarged pharyngeal teeth, similar to wild-type molariform teeth, but they were relatively smaller and covered less area of the fifth ceratobranchial bones than is often seen in wild-caught molariform individuals. True wild-type molariform morphology was not expressed in the lab-reared progeny. This suggests there may be an environmental as well as a genetic component to the trophic polymorphism in *H. minckleyi*. [This

contribution was supported in part by a grant from The Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Transmisión por herencia del polimorfismo trófico de un pez cíclido mexicano en peligro, *Herichthys minckleyi*

El pez cíclido *Herichthys minckleyi*, endémico a la cuenca Cuatro Ciénegas, Coahuila, México, es polimórfico con dos morfotipos de dientes faríngeos: molariforme, que se alimenta de caracoles, y papiliforme, que no lo hace. Investigamos la transmisión por herencia de los morfotipos cultivando en el laboratorio con dietas iguales de alimentos comerciales, peces con padres de morfología conocida. La progenie de dos años de papiliforme x papiliforme desarrolló sólo morfología papiliforme con muy poca variación. La progenie de tres años de molariforme x molariforme mostró mayor variación en los dientes faríngeos, variando desde papiliforme hasta intermedio entre molariforme y papiliforme. Los intermedios se caracterizaron en general por dientes faríngeos agrandados, similares a los dientes molariformes silvestres, aunque fueron relativamente menores y cubría menos área del quinto hueso ceratobranquial que la observada en organismos molariformes silvestres capturados. En el laboratorio no se expresó una morfología molariforme verdadera como en organismos silvestres. Esto sugiere que para *H. minckleyi*, el polimorfismo trófico puede deberse a factores ambientales además de los genéticos. [Trabajo financiado parcialmente por The Nature Conservancy a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y facilitado mediante permisos del INE a García de León.]

Swanson, BO¹; Gibb, AC¹; Marks, JC¹; Hendrickson, DA²; Williamson, C¹

(1-Northern Arizona University, Department of Biological Sciences; 2-University of Texas, Texas Memorial Museum)

Intraspecific competition in a polymorphic cichlid, *Herichthys minckleyi*: Does variation in jaw morphology lead to resource partitioning?

ABSTRACT

At least two distinct prey-processing morphotypes are observed in populations of the Cuatro Ciénegas cichlid, *Herichthys minckleyi*. One morphotype has gracile pharyngeal jaws with papilliform pharyngeal teeth. The other has robust pharyngeal jaws with molariform teeth. In this experiment we tested the hypothesis that different morphotypes reduce intraspecific competition. Competitive interactions were examined within and between morphotypes using field enclosures. High density and low-density treatments containing a single morphotype were used to quantify within-morph competition. Cages containing both morphotypes were used to quantify between-morph competition. Results indicate that the morphotypes show similar levels of within-morph competition. The mixed-morph treatments indicate that competitive effect of papilliforms on molariforms is higher than the effect of molariforms on papilliforms. Under these experimental conditions, polymorphism reduced intraspecific competition for papilliforms, but not for molariforms. Feeding behaviors were filmed in the field to examine behavioral mechanisms underlying resource partitioning. Recorded feeding events were placed into behavioral categories based on kinematic variables. Categories included suction feeding on soft or hard substrates, scraping material off hard substrates, and diving or scooping in soft sediments. Molariform individuals performed diving behaviors more than expected, and papilliform individuals performed scraping and scooping behaviors more than expected. Together, these experiments suggest that morphological and behavioral differences between morphs allow them to exploit different resources, thus affecting intraspecific competition. [This contribution was supported in part by a grant from The Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Competencia intraespecífica en un cíclido polimórfico, *Herichthys minckleyi*: ¿Conlleva a la repartición de recursos la morfología de la mandíbula?

En las poblaciones de la mojarra de Cuatro Ciénegas, *Herichthys minckleyi*, se observan por lo menos dos morfotipos respecto al proceso de alimentación en relación a sus presas. Uno de ellos tiene mandíbulas faríngeas delgadas con dientes papiliformes. El otro tiene mandíbulas faríngeas robustas con dientes molariformes. En el presente experimento probamos la hipótesis de que los diferentes morfotipos reducen la competencia intraespecífica. Mediante experimentos de encierro en el campo se analizaron las interacciones de competencia dentro y entre

morfotipos. La competencia dentro del morfotipo se evaluó en tratamientos con densidades alta y baja con un solo morfotipo. En jaulas con ambos morfotipos se evaluó la competencia entre morfotipos. Los resultados indican que ambos morfotipos mostraron niveles similares de competencia dentro del morfotipo. Los experimentos con ambos morfotipos indicaron que es mayor el efecto de competencia de papiliformes sobre molariformes que *viceversa*. En tales condiciones experimentales, el polimorfismo redujo la competencia intraespecífica en el caso de los papiliformes, mas no en los molariformes. En el campo se videograbaron las conductas alimenticias para examinar los mecanismos de conducta que generan la repartición de recursos. Los eventos alimenticios grabados se agruparon en categorías de conducta con base en variables cinemáticas. Dichas categorías incluyeron alimentación por succión en sustratos blandos o duros, raspado de materia de sustratos duros, y clavado y cuchareo en sedimentos blandos. Los organismos molariformes mostraron conductas de clavado con más frecuencia de lo esperado, mientras que los papiliformes mostraron más raspado y cuchareo de lo esperado. Juntos, estos experimentos sugieren que las diferencias morfológicas y conductuales entre morfotipos les permiten explotar diferentes recursos, reduciendo así la competencia intraespecífica. [Trabajo financiado parcialmente por The Nature Conservancy a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y facilitado mediante permisos del INE a García de León.]

Tech, CL

(University of New Mexico, Department of Biology)

Reproductive behavior of Comanche Springs and Leon Springs pupfishes

ABSTRACT

Reproductive behaviors of two pupfish species, *Cyprinodon elegans*, Comanche Springs pupfish, and *C. bovinus*, Leon Springs pupfish, were compared. Comanche Springs pupfish was studied in San Solomon Spring and a refugium in its outflow at Balmorhea, Texas. Leon Springs pupfish was observed in Diamond-Y Spring near Fort Stockton, Texas, the species' last remaining habitat. Each site was visited four times between May and August, 2001, when 25-30 focal males were observed for 15 minutes each, or until I lost sight of them, and all agonistic and courtship behaviors were recorded. Density of pupfish at each site was estimated using a quadrat sampling method. Comanche Springs pupfish, particularly in the refugium, occurred at much higher density than Leon Springs pupfish. However, despite lower density, Leon Springs pupfish appeared to be much more limited by availability of suitable breeding habitat. Differences in degree of male territoriality between species, microhabitats, and local densities were also observed.

RESUMEN

Conducta reproductiva del cachorrito de Manantiales Comanche y del cachorrito de Manantiales León

Se comparó la conducta reproductiva de dos especies de peces cachorritos: el cachorrito de Manantiales Comanche, *Cyprinodon elegans*, y el cachorrito de Manantiales León, *C. bovinus*. La primera especie fue estudiada en el Manantial Salomon y de un refugio en su salida en Balmorhea, Texas; la segunda en el Manantial Diamond-Y cerca de Fort Stockton, Texas, el último reducto de esa especie. Se visitó cada sitio cuatro veces entre mayo y agosto de 2001, observando entre 25 y 30 machos focales durante 15 minutos a cada uno, o hasta que se perdieron de vista, anotando todas las conductas agonísticas y de cortejo. Se estimó la densidad de cachorritos mediante un método de cuadrantes. La densidad del cachorrito de Manantiales Comanche, sobre todo en el refugio, fue mayor que la del cachorrito de Manantiales León. Sin embargo, pese a su menor densidad, los cachorritos de Manantiales León parecen estar más limitados por disponibilidad de hábitat adecuado para la reproducción. Se observaron también diferencias en el grado de territorialidad entre los machos de las dos especies, microhábitats, y densidades locales.

Thomas, C¹; Bonner, TH¹; Garrett, GP²; Arsuffi, TL¹

(1-Southwest Texas State University, Department of Biology & Aquatic Station; 2-Texas Parks and Wildlife Department, Heart of the Hills Research Station)

Effects of *Micropterus dolomieu* on habitat selection of fishes from Devils River, Texas

ABSTRACT

Predators affect prey populations by limiting their use of available resources or by reducing their numbers via predation. These effects often are greater in fish assemblages where a predator has been introduced. In the Devils

River, smallmouth bass, *Micropterus dolomieu*, was introduced in the mid-1970s and currently inhabits much of the river. During this expansion, Devils River minnow, *Dionda diaboli*, a federally-listed threatened species, decreased in abundance. The purpose of this study was to determine changes in habitat selection by *D. diaboli* and four other Devils River fishes (*D. argentosa*, *Notropis amabilis*, *Cyprinella proserpina*, *Gambusia speciosa*) in the presence of *M. dolomieu*. Results show that each species differed ($p < 0.05$) in its selection of at least one habitat parameter among systems with predators and those without. In systems with predators, greater numbers of *Dionda* spp. were observed in habitats with plants, and greater numbers of *G. speciosa* were observed in shallow water refuges. Consequently, these species persisted in the presence of the predator. For *N. amabilis* and *C. proserpina*, greater numbers were observed at surface depths in streams with the predator, but both populations were substantially reduced overall due to predation. We conclude that the introduced predator has the potential to negatively impact all prey species studied.

RESUMEN

Efectos de *Micropterus dolomieu* en la elección de hábitat de peces del Río Devils, Texas

Los depredadores afectan a las poblaciones de sus presas limitando el uso de los recursos disponibles o disminuyendo el tamaño de sus poblaciones por depredación. Estos efectos son en general más importantes en comunidades de peces donde el depredador es introducido. En el Río Devils, a mediados de los 1970 se introdujo a la lobina boca pequeña, *Micropterus dolomieu*, y ahora habita en la mayor parte del río. A medida que se expandía, disminuía la abundancia de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, una especie amenazada según la lista federal. El objetivo de este estudio fue investigar cambios en la selección de hábitat de *D. diaboli* y otros cuatro peces del Río Devils (*D. argentosa*, *Notropis amabilis*, *Cyprinella proserpina*, *Gambusia speciosa*) ante la presencia de *M. dolomieu*. Los resultados muestran que cada especie difiere ($p < 0.05$) en la selección de al menos un parámetro de su hábitat entre sistemas con depredadores y sin ellos. En sistemas con depredadores, se observó mayor abundancia de *Dionda* spp. en hábitat con vegetación, mientras que se observaron más individuos de *G. speciosa* en refugios de aguas someras. Se deduce entonces que estas especies persistieron en presencia del depredador. En el caso de *N. amabilis* y *C. proserpina*, se observaron mayores abundancias en profundidades superficiales en arroyos con el depredador, aunque ambas poblaciones disminuyeron de manera importante debido a la depredación. Concluimos que la introducción del depredador puede afectar negativamente a todas las especies de presas investigadas.

Urbanczyk, KM

(Sul Ross State University, Department of Earth and Physical Sciences)

Contemporary water supply and availability in the northern Chihuahuan Desert

ABSTRACT

As in most arid regions, water supply in the northern Chihuahuan Desert is a critical and important issue. Sixty-six percent of water used in the upper Rio Grande/Rio Bravo region of Texas is supplied by surface water, the remaining 34% coming from groundwater sources. Statewide distribution is 43% surface / 57% groundwater. Surface water use is governed by the 'Prior Appropriation' doctrine, which grants rights to surface water to the first user of the water. Legislation governing the complex issue of distribution of water originating in and being used by three states in the U.S. (Colorado, New Mexico, and Texas), and by two countries (U.S. and Mexico), is understandably complex. In Texas, surface water rights are granted and governed by the Texas Natural Resource Conservation Commission. Currently, all water in the Rio Grande/Rio Bravo below Fort Quitman (southeast of El Paso) is appropriated, that is, every drop is claimed. As a result, it is not uncommon that all flow downstream from Fort Quitman originates in different watersheds. The primary source of this flow in the northern Chihuahuan Desert is the Río Conchos, flowing northeastward from the Sierra Madre Occidental in Mexico. Projections indicate that for Texas as a whole, use of surface water will increase to the point of meeting 70% of the state's water needs by the year 2050. Alternatively, the western portion of the state will continue to utilize groundwater due to lack of abundant surface water. As a result, El Paso is looking eastward to less populated areas of western Texas for possible groundwater import. Groundwater use is governed by the 'Right of Capture' doctrine, meaning that the property owner has right to reasonable use of groundwater under a particular property. The state does allow, however, local groundwater conservation districts to be established and govern to some extent the use and possible export of water from that district.

RESUMEN

Abasto actual y disponibilidad de agua en la parte norte del Desierto de Chihuahua

Al igual que en la mayor parte de las regiones áridas, el abasto de agua en el norte del Desierto de Chihuahua es un asunto crítico e importante. El 66% del agua usada en la parte alta del Río Bravo/Rio Grande en Texas es abastecida por fuentes superficiales, y el restante 34% proviene de fuentes subterráneas. En todo el estado, la proporción es de 43% a 57%. El uso de agua superficial está regida por la doctrina “Apropiación Previa”, que otorga los derechos al primer usuario del agua. Las leyes que norman el complejo asunto de la distribución del agua que se origina dentro y que se utiliza por tres estados de los EUA (Colorado, Nuevo Mexico, Texas), y por dos naciones (EUA y México), es por supuesto complejo. En Texas, los derechos sobre el agua superficial los otorga y gobierna la Comisión de Conservación de Recursos Naturales de ese Estado. Actualmente, toda el agua del Río Bravo/Rio Grande abajo de Fort Quitman (sureste de El Paso) es asignada, esto es, cada gota es reclamada. Como resultado, es común que todo el flujo río abajo de Fort Quitman se origine en distintas cuencas. La fuente primaria de este flujo en la parte norte del Desierto de Chihuahua es el Río Conchos, que fluye hacia el noreste desde la Sierra Madre Occidental en México. Las proyecciones indican que para Texas en general, el uso de agua superficial crecerá hasta que en el año 2050 llegue al 70% de lo requerido en el Estado. Por otro lado, la sección oeste del Estado seguirá usando agua subterránea por la carencia de agua superficial. En consecuencia, la Ciudad de El Paso está mirando hacia el este a regiones menos pobladas del oeste de Texas buscando la posibilidad de importar agua subsuperficial. El uso de agua subsuperficial está regido por la doctrina de “Derecho de Captura”, lo cual significa que el propietario tiene el derecho a usar una cantidad razonable de agua que se halle bajo terrenos de su propiedad. No obstante, el Estado permite el establecimiento de distritos locales de conservación de agua subsuperficial para gobernar hasta cierto punto el uso y posible exportación de agua de tales distritos.

Varela-Romero, A¹; Ruíz-Campos, G²; Camarena-Rosales, F²; Sánchez-González, S³; de la Rosa-Velez, J⁴; Villareal-Lizarraga, A⁵

(1-Universidad de Sonora, DICTUS; 2-Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias; 3-Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Biología; 4-Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas; 5-Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora)

Study and conservation of native fishes in northwestern México: review for year 2001

ABSTRACT

Peer review of NOM-059-ECOL-2000, the federal list of threatened and endangered species in Mexico, is in progress. The Northwest Mexico area is under review by researchers submitting the present report for 21 fish species from that list, and five other listed species were assigned to other researchers. The main goal is the recategorization of listed species using the Biota 4.0 database management program and the Methodology for Extinction Risk Assessment of Mexican Wildlife (MER). All funds and software support came from the National Commission for Biodiversity (CONABIO).

The project proposal “Establishment of a refugium population of Sonoyta pupfish, *Cyprinodon eremus*,” within the Sonoyta River basin in facilities of the Puerto Peñasco Experimental Unit of the Department of Scientific Research and Technology of the University of Sonora is still without assured funds. Proposals seeking Mexican private funds were unsuccessful. Obtaining financial support for assuring a pupfish population in the Sonoyta River is a high priority.

The project “Restoration of the San Pedro River area, Sonora, México” is in progress. It proposes the restoration and conservation of the riparian corridors of the river and its tributaries. Control of exotics is one of the principal goals. For fishes, control of exotic frogs in habitat of Gila chub, *Gila intermedia*, is being considered in selected tributaries such as Arroyo Los Fresnos and Arroyo La Cieneguita. This project has financial support from The Nature Conservancy (TNC)-Sonora State Institute for Environment and Development (IMADES).

The project “Genetic variability analysis of native trouts (Pisces: Salmonidae) in northwestern México, phylogeographic relationships and morphological characterization” is studying genetic variability and biometric characterization of native trouts to understand population structure and diagnostic characters of the species. Results should be useful in management and conservation of this important component of the fish fauna of the region. Funds for this project are provided by the National Council for Science and Technology (CONACYT).

RESUMEN

Estudio y conservación de peces nativos en la región noroeste de México: reseña para el año 2001

Se está llevando a cabo la revisión de la NOM-059-ECOL-2000 que resume la lista de especies amenazadas y en peligro de extinción para México. El área noroeste de México, con 21 especies de peces, está siendo revisada por los investigadores que someten el presente informe, y las restantes cinco especies fueron asignadas a otros investigadores. El principal objetivo es la recategorización de las especies de la lista, utilizando el administrador de bases de datos Biotica 4.0 y el Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres de México (MER). El financiamiento y apoyo de paquetería proviene de la CONABIO.

El proyecto propuesto “Establecimiento de una población de refugio del cachorrito del Sonoyta, *Cyprinodon eremus*”, dentro de la cuenca del Sonoyta en instalaciones de la Unidad Experimental Puerto Peñasco del DICTUS, sigue sin financiamiento asegurado. No se obtuvo respuesta por parte de fondos privados en México. El apoyo financiero se convierte así en una acción prioritaria para asegurar al cachorrito en el Río Sonoyta.

El proyecto “Restauración del área del Río San Pedro, Sonora, México”, se encuentra en marcha y propone la restauración y conservación de los corredores riparios del río y sus tributarios. El control de especies exóticas es uno de sus principales objetivos. Para los peces, se considera realizar el control de ranas exóticas dentro del habitat de la carpa del Gila, *Gila intermedia*, en tributarios específicos como el Arroyo Los Fresnos y el Arroyo La Cieneguita. Este proyecto tiene apoyo financiero de TNC-IMADES.

El proyecto “Análisis de la variabilidad genética de las truchas nativas (Pisces: Salmonidae) en el noroeste de México, sus relaciones filogeográficas y caracterización morfológica” tiene como objetivo principal el estudio de la variabilidad genética y la caracterización biométrica de las truchas nativas para conocer la estructura poblacional y los caracteres diagnósticos de éstas especies. Los resultados del proyecto serán dirigidos al manejo y conservación de ésta componente importante de la ictiofauna de la región. El financiamiento es otorgado por CONACYT.

Wares, JP; Turner, TF

(University of New Mexico, Department of Biology)

Conservation genetics of native southwestern U.S. trouts

ABSTRACT

A multi-locus approach to distinguish introgression of non-native species into native southwestern trouts, *Oncorhynchus gilae* and *Oncorhynchus apache*, is discussed. Preliminary information indicates that a substantial amount of variation is found in molecular markers that are non-neutral, including QTL-linked and selected markers. This improves resolution of this study because estimates of divergence times in these species relative to their sister taxon, *Oncorhynchus mykiss*, suggests that very little time has been available for significant genetic change at neutral loci.

RESUMEN

Genética de la conservación de las truchas nativas del suroeste de EUA

Se discute un enfoque multi-locus para reconocer la introgresión de especies de truchas no nativas en truchas nativas del suroeste, *Oncorhynchus gilae* y *Oncorhynchus apache*. Los datos preliminares indican que existe una importante variabilidad en marcadores moleculares no neutrales, incluso QTL-enlazado y marcadores específicos. Esto mejora la resolución del estudio porque la estimación del tiempo de divergencia en estas especies en comparación con su taxón emparentado, *Oncorhynchus mykiss*, indica que ha pasado muy poco tiempo como para que ocurra un cambio genético significativo en loci neutrales.

Williamson, CA¹; Hendrickson, DA²; Marks, JC¹

(1-Northern Arizona University, Department of Biology; 2-University of Texas at Austin, Texas Memorial Museum)

Competitive interactions between invasive and endemic cichlids in Cuatro Ciénegas, México: evidence from stable isotopes and field experiments

ABSTRACT

The basin of Cuatro Ciénegas, with over 200 springs and pools, lies in the Chihuahuan Desert of northern Mexico. The area is a high-priority conservation site supporting many endemic fishes and mollusks. Although geographically isolated, the basin's fauna is threatened by invading species. Stable isotope studies using ¹³C and ¹⁵N revealed dietary overlap between juveniles of the endemic cichlid, *Herichthys minckleyi*, and the invasive cichlid, *Hemichromis guttatus*. We conducted a field enclosure experiment to examine this interaction using growth rates as the dependent variable. Results showed *H. minckleyi* juveniles lost weight in the presence of *H. guttatus*. In contrast, *H. guttatus* gained weight in the presence of *H. minckleyi*, indicating that *H. guttatus* could out-compete *H. minckleyi* juveniles. These results provide strong evidence that juvenile *H. minckleyi* found in habitats with *H. guttatus* will be negatively affected, potentially leading to increased mortality. [This contribution was supported in part by a grant from The Nature Conservancy to Hendrickson, Marks and Francisco García de León, and made possible by INE permits to García de León.]

RESUMEN

Interacciones de competencia entre cíclidos invasores y endémicos en Cuatro Ciénegas, México: evidencia a partir de isótopos estables y experimentos de campo

En la cuenca de Cuatro Ciénegas, en el Desierto de Chihuahua al norte de México, se encuentran más de 200 manantiales y pozas. Esa área es prioritaria para la conservación ya que alberga a varios peces y moluscos endémicos. A pesar de su aislamiento geográfico, la fauna de la cuenca está amenazada por especies invasoras. En estudios con isótopos estables de ¹³C y ¹⁵N se encontró que existe traslape alimenticio entre juveniles del cíclido endémico *Herichthys minckleyi*, y el invasor *Hemichromis guttatus*. Realizamos un experimento de encierro en el campo para analizar dicha interacción, usando tasas de crecimiento como variable dependiente. Los resultados indicaron que los juveniles de *H. minckleyi* pierden peso en presencia de *H. guttatus* y viceversa. Ello sugiere que *H. guttatus* compite exitosamente con los juveniles de *H. minckleyi*. Estos resultados demuestran que los juveniles de *H. minckleyi* que cohabitan con *H. guttatus* serán afectados negativamente, lo cual disminuirá su supervivencia. [Trabajo con apoyo parcial de The Nature Conservancy a Hendrickson, Marks y Francisco García de León, y facilitado mediante permisos del INE a García de León.]

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

President David L. Propst called the 33rd annual business meeting of the Desert Fishes Council to order at 4:15 PM on 16 November 2001 at Sul Ross University in Alpine, Texas. He informed the membership that the minutes of the 2000 Death Valley DFC business meeting are available in the Proceedings of the Desert Fishes Council Volume XXXII, hard copy of which was available for members to pickup at the registration desk and which is also available in electronic versions via the DFC website.

Executive Secretary Phil Pister then provided a financial statement for the Council, prefacing his remarks with the observation that the annual meeting is a poor time to provide exact financial data, because both income from the meeting and related expenses are in a state of flux at that time. However, since the meeting DFC financial status has stabilized and current checking/savings account balance (as of 5 December 2001) is \$14,313.52. In addition, the Council retains a Morgan Stanley money market account in the amount of \$32,629.81 as of 30 September 2001. Soon to be received from Membership Chair Marsh (now President Marsh) is a check for \$20,000.00, about half of which is the W.L. Minckley Memorial Fund. The Minckley Fund will be placed in a separate fund with its annual income being used to fund conservation projects within Cuatro Ciénegas of Coahuila, Mexico. The remainder (unencumbered membership dues income, donations, allocations to the Mexican travel fund, and dollars left in the Pepe Lugo fund) will be added to the existing Morgan Stanley account for future use by the Council.

There were 125 DFC members pre-registered for the 33rd annual meeting. In addition, there were several that registered at the meeting.

President Propst briefly reviewed the history of the Fossil Creek Renovation Resolution submitted by Jerry Stefferud to the Executive Committee in April 2001. The Executive Committee approved the Resolution and President Propst was to sign and send it to Arizona Game and Fish Department Director Duane Shroufe, Governor of Arizona Jane Hull, U.S. Forest Service Chief, U.S. Fish and Wildlife Service Director, and U.S. Bureau of Reclamation Commissioner. The resolution was to urge the responsible agencies to proceed with renovation of Fossil Creek, Arizona, for native fishes. The resolution was mailed in early November 2001.

Dean Hendrickson advised the membership that plans for the next annual meeting in San Luis Potosí are progressing. The host for the meeting will be Sr. Juan Miguel Artigas Azas and Sr. Josep Vilet Compeán, both of whom had prior commitments that prevented their attendance at this meeting. Hendrickson explained that they were well along with planning. Commercial flights now go to San Luis Potosí, so travel there will be much easier than it was last time DFC met in this city. A tentative decision regarding hotel has been made, and if finalized, the meeting will take place entirely in that facility. Visits will be planned to the new zoo and aquarium directed by Sr. Vilet, and a number of interesting potential field trips to desert fishes localities have been suggested by Sr. Artigas. Dates have not been set, but if a potential conflict with the meeting of the Mexican Ichthyological Society allows, the DFC meeting will be the week before Thanksgiving-week, as is customary. The local hosts are researching planning details for the SIMAC meeting to coordinate with organizers of that meeting. Additional details regarding the DFC meeting will be communicated by local hosts to DFC Executive Committee in the next month or so. An announcement regarding the San Luis Potosí DFC meeting will be made to the membership some time after 1 January 2002. The call for papers will be made via DFC-L in early summer.

Astrid Kodric-Brown, Chairman Best Student Paper Committee, presented the Carl L. Hubbs Best Student Paper Award for the 33rd annual meeting to Heidi Kloeppel for her paper entitled "Interactions of an endemic snail and fish: Negative effects of molluscivore presence on snail density."

President Propst then provided a summary of the Executive Committee 15 November 2001 meeting to the membership. The Executive Committee decided to increase the annual support provided to the Translations Committee for Spanish translation of Proceedings of the Desert Fishes Council from \$1500 to \$2000. Five student travel awards of \$200 each will be awarded annually. Students must be members of DFC to qualify and they can only receive award once and must present a paper at the annual meeting. The process for submitting resolutions for consideration was modified to reflect availability of electronic communications. Now, resolutions must be submitted to Executive Committee at least two weeks prior to annual meeting. The Executive Committee will determine if the resolution is appropriate for membership consideration. If deemed appropriate, it will be posted on DFC-L prior to annual meeting. The submitter must bring 150 copies of proposed resolution to annual meeting. Starting with 33rd meeting, PowerPoint presentations made at annual meeting will be published in Proceedings unless Editor Dean Hendrickson is requested not to publish.

Under new Council business, the Executive Committee nominated Paul Marsh for next President of the Council. A request for nominations from the floor was made, but no names were offered for consideration. Upon receiving no dissention for the Executive Committee's nomination, Paul Marsh was proclaimed President by acclamation.

The Executive Committee recommended to membership that Executive Committee membership be increased by creating an At-Large-Member. This would be an elected position in even years (President elected in odd-years) and individual would serve for two years. The recommendation requires amendments to DFC Constitution and By-Laws. The Executive Committee will draft proposed amendment, post it on DFC-L, and the matter will be voted on at the next annual meeting. A motion supporting this recommendation was made by Jim Johnson and seconded by Clark Hubbs. The motion passed without dissention.

With Paul Marsh's election as President, the Membership Chair of Executive Committee was vacated. Volunteers were solicited to fill this vacancy. Kara Hilwig, Matt Andersen, Jerry Stefferud, and Eric Gustafson offered to be considered. The Executive Committee will select among the volunteers and advise membership via DFC-L of their selection.

Area Coordinator Committee Chair Nadine Kanim thanked the area coordinators and area report presenters for the excellent presentations made this year. A species status tracking table is being prepared by Area Coordinators and will be displayed at future Council meetings. The list of current Area Coordinators will be updated on DFC-L in early January 2002.

Walt Courtenay presented a resolution thanking Sul Ross University and Nathan Allan for helping ensure an excellent meeting. The membership unanimously approved the resolution as follows:

Desert Fishes Council Resolution 2001-1 - Thanking the Local Committee:

WHEREAS, the Desert Fishes Council, a professional society dedicated to the preservation of North American desert ecosystems, held its 33rd annual meeting at Sul Ross State University in Alpine, Texas; and

WHEREAS, Nathan Allan of the U.S. Fish and Wildlife Service in Austin, Texas, served as local host and organizer of that meeting; and

WHEREAS, the 33rd annual meeting of the Desert Fishes Council was well organized and well prepared; and

WHEREAS, Nathan Allan was unable to attend the meeting due to a family emergency;

THEREFORE, BE IT RESOLVED that the Desert Fishes Council thanks Nathan for his efforts in behalf of the Council, and sends best wishes to both him and his family.

Passed without dissenting vote, 18 December 2001

Chris Keleher invited DFC members to participate in developing a Scope of Work on biologically defensible recovery goals for endangered species. A final draft report on this effort will be presented at the next meeting of the American Fisheries Society.

Pam Hyde presented a resolution relative to the draft population goals for bonytail, humpback chub, Colorado pikeminnow, and razorback sucker in the Colorado River basin developed by Region 6, U.S. Fish and Wildlife Service. Frank Pfeifer provided background information on development of the population goals. After considerable discussion regarding the merits and wording of the proposed resolution, Clark Hubbs made a motion that the business meeting be recessed until 8:00 AM, 17 November 2001 to enable Pam Hyde to reword the resolution to reflect comments made by members during discussion of resolution. There were 27 ayes and 20 nays for the motion of Clark Hubbs.

The Business Meeting was recessed at about 5:30 PM.

Reconvening of the Business Meeting – 17 November, 2002

President Propst reconvened the business meeting of the Desert Fishes Council at 8:00 a.m. on 17 November at Sul Ross University. Copies of the revised resolution were provided by Pam Hyde to the membership. Points raised during the discussion included lack of familiarity of much of membership with the population goal documents, should a committee be established to review documents; history of DFC is to rely on advice of members that are knowledgeable of issues addressed in resolutions, and concern that the Colorado River Fishes Recovery Team has not been requested to review the final draft of the population goals.

Additional changes to the resolution were discussed. After revising the resolution to reflect the suggested changes, it was voted on. The resolution was approved with no dissenting votes as follows:

Desert Fishes Council Resolution 2001-2 - relative to draft recovery goals for the bonytail, humpback chub, Colorado pikeminnow, and razorback sucker of the Colorado River basin.

WHEREAS, the draft recovery goals for the four fishes, developed by the U.S. Fish and Wildlife Service, will be integral to the future status of these fish species and the ecosystems upon which they depend;

WHEREAS, much biological information has been presented during the development of these goals that indicates that disagreement exists regarding the appropriate approaches and methodologies to be used to develop the demographic and genetic bases for such recovery goals;

THEREFORE, BE IT RESOLVED that the Desert Fishes Council, an international society composed of professionals from academic, government, and private organizations and private individuals, at its annual meeting held in Alpine, Texas, 15 – 18 November 2001, is opposed to the adoption of the draft recovery goals as currently written for the bonytail, humpback chub, Colorado pikeminnow, and razorback sucker of the Colorado River basin; and

BE IT FURTHER RESOLVED that the Desert Fishes Council recommends that the U.S. Fish and Wildlife Service redraft the recovery goals based upon the results of a rigorous, independent, scientific review and review of all comments received by the Service; and

BE IT FURTHER RESOLVED that copies of this resolution be sent to the Director of the U.S. Fish and Wildlife Service, the Regional Director of Region 6 of the U.S. Fish and Wildlife Service, the Regional Director of Region 2 of the U.S. Fish and Wildlife Service, and the Director of the Upper Colorado River Endangered Fish Recovery Program prior to the comment period deadline.

Passed without dissenting vote, 17 November 2001

The 33rd annual business meeting was adjourned at 9:00 AM on 17 November 2001.

DFC HYDROLOGIC BASIN AND AGENCY REPORT COORDINATORS

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

Oregon (State of) - Rollie White, U.S.F.W.S., Oregon State Office, 2600 S.E. 98th Avenue, Suite 100, Portland, OR 97266, Phone: (503) 231-6179, FAX: (503) 231-6195, Email: rollie_white@fws.gov

California (State of) - Steve Parmenter, California Department of Fish and Game, 407 W. Line Street, Bishop, CA 93514, Phone: (760) 872 1171, FAX: (760) 872-1284, Email: spar@dfg.gov

Nevada (State of) - Anita Cook, Nevada Department of Wildlife, 1100 Valley Road, Reno, NV 89512, Phone: (775) 688-1532, FAX: (775) 688-1595, Email: acook@ndow.state.nv.us AND Cynthia Martinez, U.S.F.W.S., Southern Nevada Field Office, 1510 N. Decatur Blvd., Las Vegas, NV 89108, Phone (702) 647-5230, FAX: (702) 647-5231, Email: cynthia_t_martinez@fws.gov

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

Upper Colorado River (upstream of Glen Canyon Dam on Powell Reservoir, including Green, Gunnison, Dolores, and San Juan Rivers) - Timothy Modde, U.S.F.W.S., Colorado River Fish Project, 266 W. 100 N., Suite 2, Vernal UT 84078, Phone: (435) 789-0354, FAX: (435) 789-4805, Email: tim_modde@fws.gov

Lower Colorado River (including Little Colorado, Virgin, Bill Williams, and Gila rivers) - Jerry Stefferud, U.S.F.S, Tonto National Forest, 2324 E. McDowell Road, Phoenix, AZ 85006, Phone: (602) 225-5200 x229, FAX: (602) 225-5295, Email: jstefferud@fs.fed.us

Upper/Middle Rio Grande (downstream to the confluence of the Rio Grande and Rio Conchos) - Jim Brooks, U.S.F.W.S., New Mexico Fishery Resources Office, 2105 Osuna N.E. Albuquerque, New Mexico, 87113, Phone: (505) 346-2538, FAX: (505) 346-2537, Email: jim_brooks@fws.gov

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

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

Northeastern Mexico - Salvador Contreras-Balderas, A.P. 504, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Mexico 66450, Phone: [011] (52) (8) 376-2231, Home: [011] (52) (8) 313-1641, E-mail: scontrer@ccr.dsi.uanl.mx

DESERT FISHES COUNCIL MEMBERSHIP

Membership 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 is on a calendar year basis (Jan. 1 - Dec. 31) and payment is due in advance. Annual dues should not to be confused with meeting registration fees. Members from Latin American countries are not charged dues, but must renew membership annually. Additional contributions are solicited to support travel grants to help defray travel costs of students, and deserving professionals, to allow them to make presentations at annual meetings.

APPLICATION FOR MEMBERSHIP

Send Completed Form To:

Jerome Stefferud
315 East Medlock Drive
Phoenix, AZ 85012
voice: 602-274-5544; email: stefferud@cox.net

Please enroll me in the Desert Fishes Council (DFC) in accordance with the classification I have checked below. I understand that all classes of membership include a subscription to the Council's annual Proceedings. All memberships correspond with a calendar year and are payable in advance. All memberships must be paid in U.S. Dollars, which must be included with the application (personal checks accepted for domestic applications; International Money Orders or International Bank Drafts for foreign applications). Membership dues are waived for members from Latin American countries, but membership must be renewed annually.

Date: _____

Name: _____

_____ New or _____ renewal. If renewal, do not complete contact information unless changes are necessary.

Address: _____

Voice: _____ FAX: _____ e-mail: _____

----- RATES (U.S. Dollars)-----

_____ Regular - \$25.00 Domestic or Foreign (also see Latin American below)

_____ Student \$15.00 (Domestic or Foreign)

_____ Family - \$35.00 (2nd Member in Immediate Family; 1 Proceedings)

_____ Sustaining - \$35.00 Sustaining

_____ Life Member - \$625

_____ Patron (Companies and Corporations) - \$1,000 (Single Payment)

_____ Latin American complementary membership (no charge)

_____ additional donation for DFC travel grants (or specify other use:

_____)

_____ **TOTAL PAYMENT ENCLOSED** (personal checks accepted for domestic applications; International Money Orders or International Bank Drafts for foreign applications).

Meetings, deadlines and other notices and activities of the DFC are announced by e-mail. If you would like to subscribe to the DFC electronic mail list, then send an e-mail containing only "subscribe dfc-l firstname lastname" (without quotes and using your own first and last names) to listproc@lists.cc.utexas.edu. To update an old e-mail address, send an e-mail containing only "unsubscribe dfc-l firstname lastname" from your old address to listproc@lists.cc.utexas.edu and then subscribe from the new e-mail address. We appreciate your attention to updating old addresses!

MEMBRESIA EN EL CONSEJO DE LOS PECES DEL DESIERTO

La membresía esta abierta a cualquier persona u organización interesada o involucrada en el manejo, protección, o estudio científico de los peces del desierto, o con alguna tarea relacionada con la conservación de los mismos. Las cuotas de membresía son de un año de calendario (1 de enero a 31 de diciembre) y deben ser pagados en adelante. No se debe confundir inscripción en congresos con membresía. Para los miembros que viven en países latino americanos, no hay cuotas; la membresía es gratis pero hay que renovarla cada año. Las contribuciones adicionales son bienvenidas y sirven para apoyar becas para los gastos de viaje de los estudiantes y profesionales que lo merezcan, para permitirles hacer presentaciones en los congresos anuales.

CONSEJO DE LOS PECES DEL DESIERTO - FORMULARIO DE MEMBRESIA

Envíela llena a:

Jerome Stefferud
315 East Medlock Drive
Phoenix, AZ 85012
voice: 602-274-5544; email: stefferud@cox.net

Por favor enrólenme en el Consejo de los Peces del Desierto (CPD) de acuerdo con la clasificación que he señalado abajo. Entiendo que todas las clases de membresía incluyen una suscripción a los "Proceedings" anuales del Consejo. Todas las membresías corresponden al año calendario. También, todas las membresías deben de ser pagadas en dólares americanos, los cuales deben de incluirse con el formulario de membresía (Se aceptan cheques personales para suscripciones en los Estados Unidos; Para las suscripciones internacionales se aceptan ordenes de pago internacionales o giros bancarios).

Fecha: _____

Nombre: _____

Membresía _____ nueva o _____ no. (Si no, completa sus datos solo si hay cambios)

Dirección: _____

Voz: _____ FAX: _____ e-mail: _____

----- CUOTAS en dólares U.S. -----

_____ \$25.00 Normal (E.U.A. o Extranjero fuera de países Latino Americanos)
_____ \$15.00 Estudiante (E.U.A. o Extranjero fuera de países Latino Americanos)
_____ \$35.00 Familiar - \$35.00 (Segundo miembro de la familia; 1 "Proceedings")
_____ \$35.00 Soporte
_____ \$625 Miembro de por vida
_____ \$1,000. Patrocinador (Pago único; Empresas y Corporaciones)
_____ miembro complementario de país latino americano
_____ donativo adicional para becas (u otro uso especificado: _____).
_____ **TOTAL** (cheques personales de E.U.A. o giros internacionales de otros países.)

Se anuncian los congresos, fechas limites y otras noticias y actividades del CPD por correo electrónico. Para inscribirse a la lista de correo electrónico del CPD, envía un correo con solo el texto "subscribe dfc-l nombre apellido" (sin comillas y usando su propio nombre y apellido) a listproc@lists.cc.utexas.edu. Si cambia su correo electrónico, para actualizar la lista envíe un correo desde su dirección vieja a listproc@lists.cc.utexas.edu con solo el texto "unsubscribe dfc-l nombre apellido" y después, inscribirse desde la nueva dirección. Le agradecemos su atención a la actualización de la lista.