

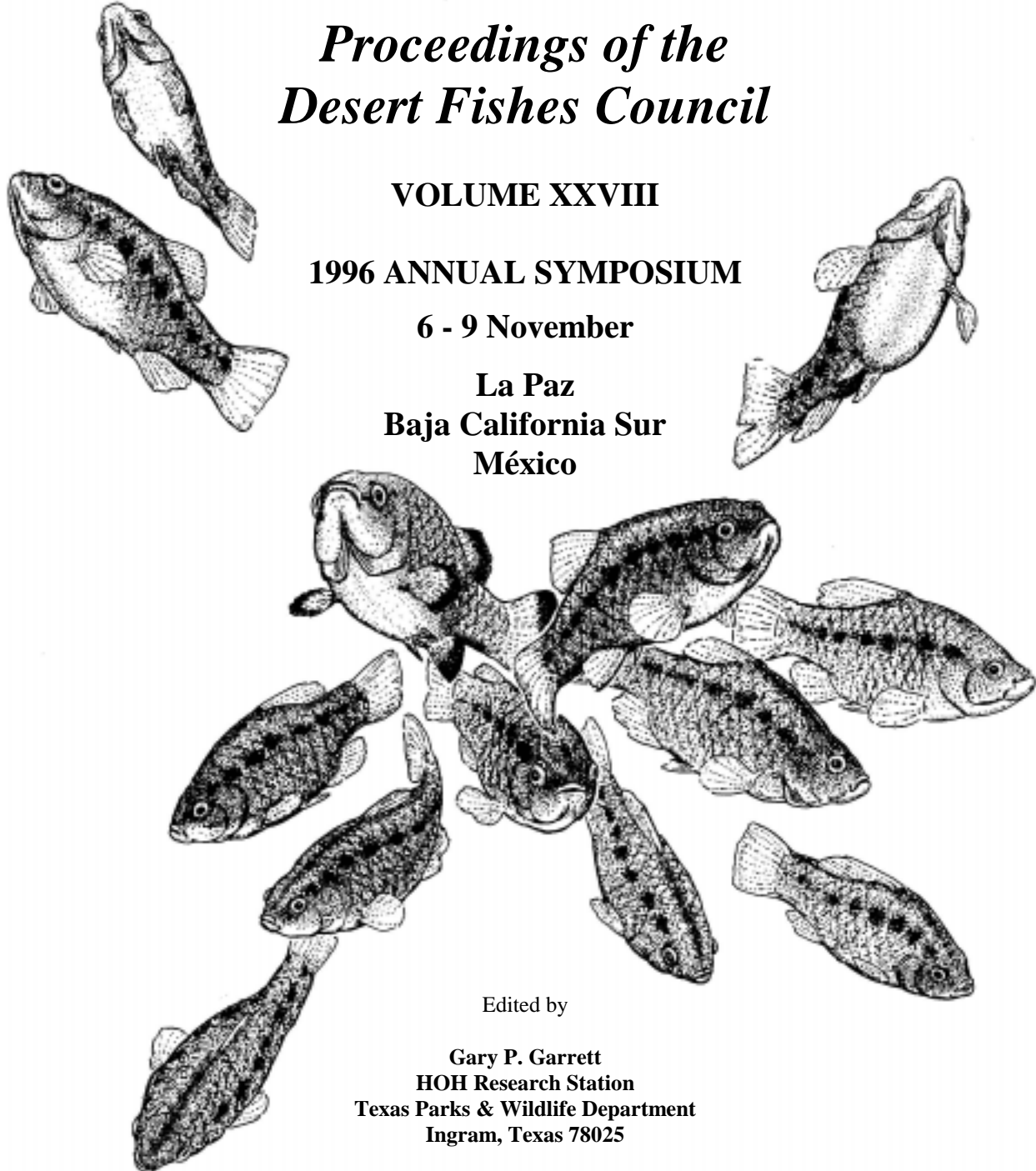
Proceedings of the Desert Fishes Council

VOLUME XXVIII

1996 ANNUAL SYMPOSIUM

6 - 9 November

La Paz
Baja California Sur
México



Edited by

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

published: October 30, 1997

ISSN 1068-0381

P.O. Box 337 ♦ Bishop, California 93515-0337 ♦ 619-872-8751 Voice & Fax ♦ e-mail: phildesfish@telis.org

MISSION

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

Chairman: Dean A. Hendrickson, Texas Natural History Collection/R4000, University of Texas, Austin, Texas

Chairman-elect: Michael E. Douglas, Dept. Zoology and Museum, Arizona State University, Tempe, Arizona

Executive Secretary: E. Phil Pister, Bishop, California

COMMITTEES

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

Area Coordinator: Nadine Kanim

Awards: Clark Hubbs

Membership: Paul C. Marsh

Proceedings Editor: Gary P. Garrett

Proceedings Reviewers: Glenn Clemmer, Robert Edwards, David Propst, David Riskind, Kirk Winemiller

Proceedings Translation Sub-committee: Dean A. Hendrickson, Mirian Haye-Rowe

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

Resolutions: Walter R. Courtenay, Jr.

Local Committees: 1996 (La Paz, Baja California, México) Francisco Reynoso-Mendoza
1997 (Death Valley National Park, Furnace Creek, California, U.S.A.) E. Phil Pister.

MEMBERSHIP

Membership in the Desert Fishes Council is open to any person or organization interested in or engaged in the management, protection, or scientific study of desert fishes, or some related phase of desert fish conservation. Membership includes subscription to the Proceedings of the Desert Fishes Council. Annual dues are \$25 (regular: domestic or foreign), \$15 (student), \$35 (family: 1 Proceedings), >\$35 (sustaining) and \$1,000 (patron: single payment). Send dues payments and general contributions along with address information (including affiliation, voice, fax, and e-mail) and indication of permission to include this information in a published directory of the Desert Fishes Council to: Paul C. Marsh, Membership Chair, Center for Environmental Studies, Arizona State University, Tempe, AZ 85287-3211 USA; fish.dr@asu.edu (602/965-2977; FAX 602/965-8087).

ABOUT PROCEEDINGS OF THE DESERT FISHES COUNCIL

It is the policy of the Council to publish in the annual Proceedings of the Desert Fishes Council papers, abstracts, discussion summaries, business items, resolutions, and other material submitted for presentation, whether actually presented at the Annual Symposium or not. The Proceedings are published and delivered to all members of the Desert Fishes Council and subscribing libraries in the year following the Annual Symposium. All contributions are published as received following automated electronic processing designed to standardize format only. Authors are responsible for their own technical editing and for any errors caused by failure to follow Instructions to Authors (published in each volume). Proofs are not provided to authors for review prior to publication, and only full papers are subjected to peer review. Resolutions are published exactly as passed by the membership in the business meeting of the Annual Symposium. The Translation Subcommittee of the Proceedings Committee accepts responsibility for errors in translations to Spanish for those abstracts they translate. This committee provides original translations of all abstracts and resolutions when translations are not provided by authors, and edits all Spanish abstracts provided by authors. Translations to English of all abstracts received only in Spanish are done by the Translations Subcommittee.

The Desert Fishes Council offers extensive information on the **World Wide Web** about itself and the organisms and ecosystems it strives to protect: <http://www.utexas.edu/depts/tnhc/www/fish/dfc>

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

ISSN 1068-0381

The entire DFC Proceedings is printed on recycled paper.

TABLE OF CONTENTS

*marks presenters of multi-authored papers

CONTRIBUTED PAPER

[Hubbs, C.](#)

Addendum to geographic variation in life history traits of *Gambusia* species 1

ABSTRACTS (in order of presentation)

[Knapp, M.](#)

Status of the desert fishes component of the Bring Back the Natives program 52

[Holden, P.B.](#)

Bonneville Basin area report 47

[Pfeifer, F.K.](#)

Endangered Colorado River fishes (upper basin) annual report 69

[Wong, D.M.](#)

Ecoregion report for Southern California and Eastern Sierra as reported by responsible agencies
93

[Heinrick, J.E.*; Sjoberg, J.C.; Withers, D.; Byers, S.; Werdon, S.; St. George, D.](#)

Southern Nevada ecoregion report 34

[Minckley, C.O.](#)

Status of native fishes in the Lower Colorado River Basin and an overview of Fish and Wildlife activities in Region II, 1996 60

[Hobbes, A.L.](#)

Regional report of activities pertaining to native fish in New Mexico, 1996 42

[Garrett, G.P.](#)

Regional report on desert fish activities in Texas, 1996 29

[Contreras-Balderas, S.](#)

Northeastern Mexico Coordinator report 19

[Douglas, M.E.*; Miller, R.R.](#)

Morphometric discrimination between *Gila cypha*, *G. robusta*, and *G. elegans* from the Colorado River of western North America 24

[Douglas, M.R.*; Douglas, M.E.](#)

Ontogenetic allometry in juvenile/ young adult *Gila cypha* and *G. elegans* 25

[Lozano-Vilano, M. de L.; Contreras-Balderas, S.](#)

A new species of cyprinodontid (*Cyprinodon*) fish from the San Fernando Basin, Nuevo León, Mexico 57

[Norris, S.M.*; Miller, R.R.](#)

A taxonomic evaluation of *Herichthys*, a section of "*Cichlasoma*" (Cichlidae) 65

[Ross, D.A.*; Fridell, R.A.](#)

Distribution and status of the boreal toad (*Bufo boreas*) in Utah: New toads of the purple sage 75

[Perkins, M.J.*; Lentsch, L.D.; Keleher, C.J.; Fridell, R.A.; Ross, D.](#)

Utah ushers spotted frog towards recovery 68

[Sjoberg, J.C.*; Stein, J.; Heinrich, J.E.](#)

Status and distribution of the Amargosa toad, *Bufo nelsoni* 77

[Hamill, J.F.](#)

Yampa River Basin recovery and water management plan: A prospectus 31

[Lentsch, L.D.*; Converse, Y.K.; Thompson, P.D.; Crowl, T.A.; Toline, C.A.](#)

Bonytail reintroduction plan for the Upper Colorado River Basin 55

[Pineda, R.*; Pineda, R.F.](#)

Conservation problems of the fish fauna of Querétaro / Problemática de conservación de los peces de Querétaro 72

[Robinson, A.T.*; Hines, P.; Sorensen, J.A.; Bryan, S.D.](#)

Parasites, pathogens, and health of fishes in the Verde River, Arizona, and implications for management of razorback suckers (*Xyrauchen texanus*) and Colorado squawfish (*Ptychocheilus lucius*) 73

[Keleher, C.J.*; Lentsch, L.D.; Perkins, M.J.; Crowl, T.A.](#)

Suckers for a healthy lake: An overview of actions of the Utah Lake Fish Management Advisory Team (ULFMAT) 50

[Burdick, B. D.](#)

Ichthyofaunal studies and restoration of native fishes in the Gunnison River, Colorado 12

[Fridell, R.A.*; Comella, K.M.; Lentsch, L.D.](#)

Status of recovery efforts for endangered fishes in the Virgin River, Utah 28

[Dávila, J.](#)

Strategies and prospects for conservation in Cuatro Ciénegas / Estrategias y perspectiva de conservación en Cuatro Ciénegas 23

[Calegari, V.; Hendrickson, D.A.*](#)

Local conservation efforts and environmental perceptions in Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico 16

[Jensen, B.L.*; Brooks, J.E.; Cobble, K.; Campoy-Favela, J.](#)

A review of the status of the native and introduced fishes of the upper Río Bavispe 49

[Kelsch, S.W.*; Jensen, B.L.](#)

Morphometric comparison of the Yaqui and channel catfishes 51

[Morizot, D.C.*; Jensen B.L.; Kelsch, S.W.; Carmichael, G.J.; Campoy-Favela, J.](#)

Introgression between Yaqui and channel catfish in the Río Yaqui, Sonora, Mexico 62

[Ulibarri, M.E.*; Jensen, B.L.](#)

Development of spawning and culture techniques of the Yaqui catfish, *Ictalurus pricei* 91

[Nielsen, J.L.*; Fountain, M.C.](#)

Molecular genetics and evolutionary status of the trout of the Río Yaqui drainage, *Oncorhynchus mykiss* spp., and San Pedro Mártir rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss nelsoni* 63

[Marsh, P.C.*; Knowles, G.W.; Mueller, G.](#)

Bonytail, *Gila elegans*, telemetry in Lake Mohave, Arizona and Nevada 58

[Knowles, G.W.*; Marsh, P.C.; Mueller, G.; Wolters, T.](#)

Sonic telemetry of razorback suckers in Lake Mohave, Arizona-Nevada 52

[Thieme, M.L.*; McIvor, C.A.](#)

Movement of flannelmouth suckers (*Catostomus latipinnis*) through the Colorado River in Glen and Grand canyons as determined by PIT tag and sonic recaptures 84

[Valdez, R.A.*; Cowdell, B.R.](#)

Habitat use by radio-tagged adult humpback chub during a 45,000 cfs flood in Grand Canyon, Arizona / Uso de habitat por adultos humpback chub con radiotelemetrí a durante la inundación de 45,000 cfs en Grand Canyon, Arizona 92

[Oakey, D.D.*; Douglas, M.E.](#)

Phylogenetic analysis of mitochondrial DNA variation in *Rhinichthys osculus* of western North America 65

[Tibbets, C.A.*; Dowling, T.E.](#)

Estimation of mitochondrial DNA diversity using Single Stranded Conformational Polymorphism (SSCP) and sequencing: A comparison of data sets from three Western fishes 88

[Hedrick, P.W.*; Parker, K.](#)

MHC variation in Gila topminnows 33

[Toline, C.A.](#)

DNA fingerprinting as a genetic marker in the development of razorback sucker (*Xyrauchen texanus*) broodstock for recovery 89

[Brouder, M.J.](#)

Changes in the number, morphology, and sediment composition of backwaters in the Colorado River, Grand Canyon, following the 1996 Experimental Habitat/ Beach Building Flood 10

[Speas, D.W.; Brouder, M.J.*](#)

Changes in zooplankton abundance and community composition following an experimental flood in the Colorado River, Grand Canyon, Arizona 78

[Brouder, M.J.*; Dresser, T.J., Jr.](#)

Changes in backwater benthic invertebrates following the 1996 Experimental Habitat/ Beach Building Flood in the Colorado River, Grand Canyon, Arizona 11

[Hoffnagle, T.L.*; Persons, W.R.](#)

Changes in distribution and populations of fish caused by the 1996 Beach/ Habitat-Building Flood in the Colorado River, Grand Canyon 45

[Dresser, T.J., Jr.; Hoffnagle, T.L.*](#)

Food habits of adult humpback chub during the 1996 Experimental Research Flood in the Colorado River, Grand Canyon, Arizona 26

[Clarkson, R.W.](#)

Monitoring to determine species richness and assemblage structure change in streams 18

[Gorman, O.T.; Tiersch, T.R.; Figiel, C.R.; Wayman, W.R.; Williamson, J.H.; Carmichael, G.J.*](#)

Broodstock development and propagation studies in the endangered razorback sucker: 1996 field studies 30

[Osmundson, D.B.*; Burnham, K.P.](#)

Status of the Colorado squawfish in the upper Colorado River 66

[Bouwes, N.W.*; Crowl, T.A.; Belovsky, G.E.](#)

Population status of the endangered fish in the Upper Colorado River Basin: A model analysis
9

[Andersen, M.E.](#)

Relation of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, population size variation to habitat water level 1972 to 1996 6

[Contreras-MacBeath, T.*; Mejia Mojica, H.; Carrillo Wilson, R.](#)

Shifts in the composition of the fish fauna inhabiting waters of the state of Morelos, Mexico: A good example of bad management 20

[Thompson, P.D.*; Cavalli, P.; Lentsch, L.D.](#)

Recent captures of Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, in the Price River: An example of the importance of tributaries to Colorado squawfish recovery 87

[Unmack, P.J.*; Minckley, W.L.; Fry, J.](#)

Fish on the byte: GIS analysis of fishes in the Gila River basin 92

[Holden, P.B.; Abate, P.D.*](#)

Distribution and abundance of woundfin populations in the lower Virgin River, Arizona and Nevada / Distribución y abundancia de poblaciones de woundfin en el Virgin River, Arizona y Nevada 47

[Ruiz-Campos, G.*; Contreras-Balderas, S.; Lozano-Vilano, M.L.; Gonzalez-Guzmán, S.; Alaníz-García, J.](#)

Distributional status of the continental fishes of the northwestern Baja California, Mexico / Estatus distribucional de los peces continentales del noroeste de Baja California, México 76

[Aguilera-González, C.*; Montemayor-Leal, J.; Contreras-Balderas, S.](#)

Fishes of the upper Río Verde and its disrupted pluvial basin, San Luis Potosí, México 5

[Bagley, B.E.*; Schiffmiller, G.H.; Sowka, P.A.; Marsh, P.C.](#)

A new Arizona locality for loach minnow, *Tiaroga cobitis* 8

[Blasius, H.B.](#)

Biogeography of freshwater fishes of northwestern Mexico 8

[Thiede, G.*; Crowl, T.A.; Schaugaard, C.; Lentsch, L.D.](#)

The role of nonnative fish on habitat selection, growth rates and survivorship of juvenile Colorado squawfish (*Ptychocheilus lucius*) in the Green River, Utah 83

[Converse, Y.K.*; Lentsch, L.D.](#)

Use of scale analysis to determine overwinter survival of age-0 Colorado squawfish,
Ptychocheilus lucius 21

[Trammell, M.](#)

Evaluation of sampling efficiency in the Interagency Standardized Monitoring Program (ISMP)
for YOY Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius* 90

[Thieme, M.L.;](#) [McIvor, C.A.*;](#) [Brouder, M.J.](#)

Factors affecting young-of-year recruitment of flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, in the
Paria River, Glen Canyon, Arizona 85

[Minckley, C.O.](#)

Startup of the Achii Hanyo Project, a new place to raise native fishes in the lower Colorado River
Basin 59

[Johnstone, H.C.*;](#) [Stevens, L.E.](#)

Physical and biological development of a large Colorado River backwater in Grand Canyon,
Arizona 49

[Lawrence, K.P.*;](#) [Lamarra, V.A.;](#) [Alder, L.A.](#)

A comparison of the productivity of Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, nursery habitat
in the San Juan and Colorado rivers 54

[Lewis, B.*;](#) [Crowl, T.A.;](#) [Lentsch, L.D.;](#) [Thompson, P.](#)

Invertebrate community response to floodplain enhancement through levee removal on the Green
River in Utah 56

[Robertson, L.*;](#) [Wilber, J.P.;](#) [Hiebert, S.D.](#)

Rio Grande fish community at Santo Domingo Pueblo, New Mexico: Comparison of natural and
stabilized banks and created backwaters 72

[Thomas, H.M.*;](#) [Crowl, T.A.;](#) [Lentsch, L.D.;](#) [Keleher, C.J.](#)

Effects of structural complexity on predator-prey interactions and habitat choice of white bass
and June sucker 86

[Stefferd, J.A.*;](#) [Rinne, J.N.](#)

Effects of floods on fishes in the upper Verde River, Arizona 80

[Goeking Rodemaker, S.*;](#) [Crowl, T.A.;](#) [Stone, K.;](#) [Roberts, D.R.](#)

Remote classification methods for riparian vegetation in Ouray National Wildlife Refuge 29

[Crowl, T.A.*; Lewis, B.; Lentsch, L.D.; Nelson, P.](#)

Approaches and concerns of floodplain restoration in the upper Colorado River Basin: An overview 22

Posters

[Alaníz-García, J.*; Valles-Rios, M.](#)

Prevalence of the nematode, *Contracaecum multipapillatum*, in the endemic killifish, *Fundulus lima*, of the Oasis de San Ignacio, B.C.S., Mexico / Prevalencia del nemótodo, *Contracaecum multipapillatum*, en el killifish endémico, *Fundulus lima*, del Oasis de San Ignacio, B.C.S., México 6

[Childs, M.R.*; Robinson, A.T.; Clarkson, R.W.](#)

Resource use by larval and early juvenile native fishes in the Little Colorado River, Grand Canyon, Arizona 17

[Hendrickson, D.A.*; Brauer, M.J.; Zippin, D.B.](#)

The Cuatro Ciénegas Project: Conservation research and education in a small Mexican community 41

[Norris, S.M.](#)

The 'lost' ichthyological illustrations of the Sessé and Mociño Expedition to New Spain (1787-1803) 64

[Stephens, M.; Hendrickson, D.A.*](#)

Larval development of the Cuatro Ciénegas cichlid, "*Cichlasoma*" *minckleyi* 81

[Minutes of the Business Meeting](#) 97

[Instructions to Authors – Proceedings of DFC](#) 99

[Instrucciones a los Autores Para las Memorias del DFC](#) 102

AUTHOR INDEX / INDICE DE AUTORES 105

TAXONOMIC INDEX / INDICE TAXONOMICO 107

Addendum to Geographic Variation in Life History Traits of *Gambusia* Species

Clark Hubbs
Department of Zoology
The University of Texas at Austin
Austin, TX 78712-1064

ABSTRACT

The unique status in *Gambusia* life history parameters for East Sandia Spring is confirmed with 4 of 5 results extreme for species in that genus (2 of 3 for *G. geiseri* and one of one each for *G. nobilis* and *G. affinis*). *Gambusia* newborn isolated from predators have a higher survival rate (85%) than those together with a predator. *G. heterochir* interbrood interval is affected by temperature; females at 25°C have less time between broods (31 days) than those at 21°C (47 days). *Gambusia* adults prey on *Poecilia* young, but *Poecilia* adults do not prey on *Gambusia* young.

Additional data on aspects of *Gambusia* life history traits expand on and are in agreement with conclusions presented in Hubbs, 1996. In addition, a series of errors in Table 8 of that publication are corrected in Table 1.

The methodology for this addendum is identical to that of Hubbs (1996).

In the 1996 paper, the East Sandia Spring population was unique among 11 *Gambusia geiseri* populations sampled in the predation rate on newborn *G. affinis*. No other life history data had been obtained for any of the other three *Gambusia* species present in East Sandia Spring. I now have data on two additional life history parameters for *G. geiseri* and one each for *G. affinis* and *G. nobilis*. The average birth weight of *G. geiseri* (21.2 mg) is similar to that of other populations, but the interbrood interval for *G. geiseri* and for *G. affinis*, and the birth weight data for *G. nobilis* are extreme: The interbrood interval for *G. geiseri* is 33 days compared to 40 days for the closest of seven other populations, that of *G. affinis* is 26 days, compared to 27 days for the closest of 21 other populations, and the average birth weight for *G. nobilis* is 63.9 mg, compared to 48.9 mg for the closest of six other populations. The three New Mexico populations are much less heavy (Sago Spring = 25.0 mg, Lake St. Francis = 25.5 mg, and Dragon Fly = 27.7 mg) than any Texas population (the lightest, Diamond-Y = 35.4 mg). Thus, five life history parameters are known for *Gambusia* inhabiting East Sandia Spring, and four are extreme.

The interbrood interval was studied for *G. nobilis* (three populations), *G. heterochir*, *G. gaigei*, *G. geiseri* (seven populations), *G. speciosa*, and *G. affinis* (20 populations) (Hubbs, 1996). All intervals were based on females held at room temperature (21°C). Females of *G. heterochir* isolated at 25°C had an interbrood interval average of 31 days (10 intervals) that does not overlap with the previously published 47 days (five intervals) at 21°C. The clear decrease of

interbrood intervals is likely due to increased metabolism with warming of aquarium temperature. This is similar to Snelson et al.'s (1986) report of decreased interbrood intervals with increasing temperature in *Poecilia latipinna*.

The 1996 paper included predation rates by *Gambusia* on *Gambusia* and *Poecilia* newborn. I now have data on the survivorship of newborns in the absence of predators. *Gambusia* newborns have an 86% survivorship which is comparable to or exceeds that they had with a predator present. This number is based on a relatively large sample size (1,725) and made up from *G. affinis* (84% survivorship, $n = 983$) that varies somewhat among populations (Fessenden Spring, 80%, $n = 418$; Lulu Sams, 85%, $n = 372$; Brownsville, 93%, $n = 148$; and East Sandia Spring, 91%, $n = 45$), *G. heterochir* (95%, $n = 39$), *G. nobilis* (84%, $n = 177$, with six populations with $n = 5, 10, 18, 20, 43,$ and 91), and *G. geiseri* (89%, $n = 516$) with minor variation among populations (Balmorhea, 96%, $n = 45$; East Sandia Spring, 93%, $n = 137$; and San Marcos, 87%, $n = 334$). Clearly, the low survival of *Gambusia* young together with an adult involves interactions with that adult, presumably primarily predation. Consequently, if 51% of the young survived, the impact of the adult was 56% survival ($51\% \times 86\%$) or 44% predation.

I also tested predation by *Poecilia* adult females to contrast with that by *Gambusia* females on *Poecilia latipinna* with survivorships of 0, 12, 19, 20, and 24%, depending upon species of *Gambusia* used (Hubbs, 1996). *Gambusia* young survivorship when exposed to *P. latipinna* or *P. formosa* females was 85% ($n = 1,198$ young). A similar survival rate (88%) was obtained for *P. latipinna* males ($n = 76$). That survivorship is essentially the same as *Gambusia* young survivorship without predators. In conclusion, adult *Gambusia* prey upon *Poecilia* young, but *Poecilia* adults do not prey upon *Gambusia* young.

Extensive variation of birth weight among populations is now known for *Poecilia*. The range for *P. latipinna* was from 21.0 mg (Aransas) to 44.9 mg (Comal). Intermediate weights are 22.6 mg (Olmito), 26.7 mg (San Marcos Spring), 31.0 mg (Martindale), 32.5 mg (Brownsville), 34.6 (Florida), and 40.7 (Heart of the Hills). *Poecilia formosa* ranged from 28.2 mg (Brownsville) to 40.3 (Comal) with Olmito young weighing 30.1 mg and Martindale young 33.5 mg.

Literature Cited

- Hubbs, Clark. 1996. Geographic variation in life history traits of *Gambusia* species. Proc. Desert Fishes Council 27:1-21.
- Snelson, F.F., Jr., J.D. Wetherington, and H.L. Lange. 1986. The relationship between interbrood interval and yolk loading in a generalized poeciliid fish, *Poecilia latipinna*. Copeia 1986:295-304.

DFC PROCEEDINGS – ALPHABETICAL LISTING OF ABSTRACTS

TABLE 1. Survivorship percentages of young exposed to *Gambusia affinis* adults from various populations southwest to northeast.

	Young					
	<i>G. affinis</i>		<i>G. speciosa</i>		<i>G. geiseri</i>	
predator	female	male	female	male	female	male
Arizona	10²	64				
Bitter #3	0	85			0	94
Lost River	69²	79²				
Alamito Creek	37³	79⁴			77	60
Contraband	10	81				
Big Bend	69⁵	88³	61	88	73	81
Phantom Spring	41²	82²			28	86
Carpenter Hill	25	80	12	81	55	78
East Sandia Spring	23²	83			22	100
Diamond-Y	24³	68²			41	84
Santa Rosa	21	81			28	61
John's Marina	16²	61				
Lazy Pond	14	76				
Too Much Pond	29²	78²			36	70
Chandler Spring	41	65				
Pecos	57²	81				
Big Foot	14	78²				
El Indio	40²	74²				
Falcon	0	76				
El Tigre	2	66				
Fairy	6²	73				
Toe Nail	21²	66			90	
Anson	18	73			28	61
Ft. McKavett	22³	72³				
Clear Creek	52²	85²			67	85
Dry Creek	32³	78³			47	57
700 Springs	25²	75²			80	90
Junction	4²	64	18	92	8	79
Hays	23³	78³				
Bat Cave	21²	75²			23	82

TABLE 1 (continued)

Fessenden	38²	79²	20	77	40	82
Heart of the Hills	30²	59²			41	61
Clymer	45²	79²				
Cow Creek	31²	81²			62	85
Middle Creek	2	77				
Hanks Bull	14	81			70	90
Patty's	18	51²				
Barton	25	79				
San Marcos	31²	76²	32	75	42	83
Comal	39³	63²			27	68
Woman Hollering	33³	76³			47	78
Cost	16²	79²				
Big Brown	46³	75³	59	79	57	80
Cut 'n' Shoot	23²	75²				
Hi Island	15²	73²			41	80
Village Creek	37³	75³	41	88	28	80
Eggnog Branch	42³	79²				
Uncertain	6	68			27	75
Hog Eye	30²	64			90	90

bold face = > 100 young (The superscript number indicates the number of hundreds when over 200)

Roman = 50-100 young

small type = < 50 young

ALPHABETICAL LISTING OF ABSTRACTS

AGUILERA-GONZÁLEZ, C.* ; MONTEMAYOR-LEAL, J.; CONTRERAS-BALDERAS, S.

(CA; JM - Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, San Nicolás, N.L., México; SC - Bioconservación, A.C., A.P. 504, San Nicolás, N.L., México)

Fishes of the upper Río Verde and its disrupted pluvial basin, San Luis Potosí, México

ABSTRACT

The interesting endemic fish fauna of La Media Luna, San Luis Potosí, Mexico, was regarded as restricted to that large spring and its distributaries, including the spring Antejitos; the endemics are *Dionda dichroma*, *Cualac tessellatus*, *Ataeniobius toweri*, *Cichlasoma bartoni*, and *C. labridens*. In describing *Dionda mandibularis*, it was reported from that system and a spring at Puerta del Río. Recently, some isolated springs and channels have provided new records of several of these endemics. The new localities are as follows: Manantiales Antejitos, Puerta del Río, La Laguna, Los Peroles, La Peñita, Palma Larga, Arroyo El Sabino, and Arroyo La Gavia. Some of the populations show slight divergence, not warranting taxonomic recognition yet. A few springs have not been reached, and new records are expected. Four of these localities already have the introduced species *Cyprinus carpio*, *Gambusia regani*, *Poecilia latipunctata*, *P. mexicana*, and *Tilapia* sp., with only La Peñita and La Laguna remaining with natives only, the first with almost all of them. Most of the springs also had *Astyanax mexicanus* and *Poecilia mexicana*, and the last may be native to some of them. This fauna is another proof of the system being a part of the pluvial upper Río Verde Basin, San Luis Potosí, Mexico.

RESUMEN

La interesante ictiofauna endémica de La Media Luna, San Luis Potosí, México, fue considerada restringida a dicho manantial y sus tributarios, incluyendo el manantial Antejitos; sus endemismos son *Dionda dichroma*, *Cualac tessellatus*, *Ataeniobius toweri*, *Cichlasoma bartoni*, y *C. labridens*. Al describir *Dionda mandibularis*, fue registrado para ese sistema y un manantial en Puerta del Río. Recientemente, algunos manantiales y canales aislados han dado nuevos registros de varios de éstos endemismos. Las nuevas localidades son las siguientes: Manantiales Antejitos, Puerta del Río, La Laguna, Los Peroles, La Peñita, Palma Larga, Arroyo El Sabino, y Arroyo La Gavia. Algunas de las poblaciones muestran ligera divergencia, que no garantizan aun el reconocimiento taxonómico. Algunos manantiales no han sido todavía explorados, y se esperan nuevos registros. Cuatro de estas localidades ya poseen las especies introducidas *Cyprinus carpio*, *Gambusia regani*, *Poecilia latipunctata*, *P. mexicana*, y *Tilapia* sp., donde solamente La Peñita y La Laguna poseen únicamente nativos, la primera con casi todas ellas. La mayoría de los manantiales contienen también *Astyanax mexicanus* y *Poecilia mexicana*, la última puede ser nativa en alguno de ellos. Esta fauna es otra prueba de que el sistema fue una parte de la cuenca alta del Río Verde pluvial, San Luis Potosí, México.

ALANÍZ-GARCÍA, J. * ; **VALLES-RIOS, M.** (Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, México)

Prevalence of the nematode *Contracaecum multipapillatum* in the endemic killifish *Fundulus lima* of the Oasis de San Ignacio, B.C.S., México / Prevalencia del nemátodo *Contracaecum multipapillatum* en el killifish endémico *Fundulus lima* del Oasis de San Ignacio, B.C.S., México

ABSTRACT

The prevalence of the parasite nematode, *Contracaecum multipapillatum* von Drasche 1882, on the host endemic killifish *Fundulus lima*, was studied during summer 1992 and spring 1993 in the Oasis de San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. A total of 68 fish specimens (44 for spring and 24 for summer) were analyzed to determine the prevalence of parasites. The total prevalence (both seasons combined) was 20.6%. In spring there was a higher prevalence (25%) of this parasite in comparison with summer (12.5%). The prevalence by sex of the host, was higher in females (23.3%) and lesser in males (18.4%). This nematode was the only parasite worm species found in the body cavity of *F. lima*.

RESUMEN

Durante el verano 1992 y primavera 1993 se estudió en el Oasis de San Ignacio, Baja California Sur, México, la ocurrencia del nematodo parásito, *Contracaecum multipapillatum* von Drasche 1882, en el endémico hospedero sardinilla de la Península, *Fundulus lima*. Un total de 68 especímenes (44 en la primavera y 24 en el verano) fueron analizados para determinar la ocurrencia de parásitos. La ocurrencia total (ambas estaciones combinadas) fue de 20.6%. En primavera se registró una alta ocurrencia de este parásito (25%), en comparación con la del verano (12.5%). La ocurrencia por sexo del hospedero, fue mas alta en hembras (23.3%) y menor en machos (18.4%). Este nematodo fue la única especie de lombriz parásita encontrado en la cavidad del cuerpo de *F. lima*.

ANDERSEN, M.E. (Dames & Moore, Inc.)

Relation of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, population size variation to habitat water level 1972 to 1996

ABSTRACT

Population size counts of the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, were taken over a 24-year period generating 133 first-dive counts. First-dive counts were the sum of fish swimming in the water column and those on the near-surface shelf. The annual cycling of the pupfish population during the period was documented. The period 1972-1996 was divided to yield five periods of four or five years each. Population size count data from these periods were compared. Three of the earliest four population counts, beginning in 1972, were significantly different from those taken in later years. Population counts taken after 1976 were not different from each other. Mean monthly water level data from 1962-1967 were compared to the same data taken from the five

periods from 1972 to 1996. Water levels from the time periods were significantly different from each other except for the latest observations. Water level and population size were positively correlated. When water levels increased, the fish population maxima increased suggesting the fish population's ability to increase in expanded habitats. The minima increased over the time period with increasing water level, demonstrating characteristics of density dependent populations, irrespective of annual population fluctuations. The calculated effective population size was low, suggesting that the fish may have reduced genetic variability. Increasing the number of population counts made annually and developing additional habitat characteristic data sets collected over long time periods could improve our understanding of this unique fish. [HUBBS STUDENT PAPER AWARD COMPETITOR]

RESUMEN

Se hicieron conteos del tamaño poblacional de el cachorrito del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*, en un periodo de mas de 24-años, generando 133 conteos por buceo. Los primeros conteos por buceo fueron la suma de los peces que nadan en la columna de agua y aquellos cercanos a la superficie. Se documentó el ciclo anual de la población de cachorrito durante el periodo. El periodo 1972-1996 fue dividido en cinco periodos de cuatro o cinco años. Los datos de conteos del tamaño de población para estos periodos fueron comparados. Tres de las cuatro poblaciones contadas en los primeros años, comenzando en 1972, fueron significativamente diferentes de aquellos tomados en los próximos años. Los conteos poblacionales tomados después de 1976 no fueron diferentes el uno del otro. Los datos de nivel de agua mensual promedio desde 1962-1967 fueron comparados con los datos de los cinco periodos de 1972 a 1996. Los niveles de agua de los periodos de tiempo fueron significativamente diferentes el uno del otro, excepto por el de las últimas observaciones. El nivel de agua y el tamaño de población se correlacionaron positivamente. Cuando el nivel de agua se incrementa, el tamaño de población máximo se incrementa, sugiriendo que la población de peces se incrementa al incrementarse el hábitat. El tamaño de población mínima se incrementa con el incremento del nivel de agua por periodo de tiempo, demostrando características de poblaciones de densidad dependiente, sin considerar fluctuaciones anuales de población. El tamaño de la población efectiva calculada fue baja, sugiriendo que los peces pueden tener variabilidad genética reducida. El incremento del número de poblaciones contadas anualmente, así también como el desarrollo adicional de los datos de las características del hábitat en periodos largos mejoraría nuestro conocimiento sobre este pez. [PREMIO HUBBS AL MEJOR ARTICULO ESTUDIANTIL].

BAGLEY, B.E.* ; SCHIFFMILLER, G.H.; SOWKA, P.A.; MARSH, P.C. (BEB; PCM - Center for Environmental Studies, Arizona State University, Tempe AZ; GHS; PAS - Department of Zoology, Arizona State University, Tempe AZ.)

A new Arizona locality for loach minnow *Tiaroga cobitis*

ABSTRACT

The loach minnow, *Tiaroga cobitis*, is a small cyprinid endemic to the Gila River basin of Arizona and New Mexico, USA and Sonora, Mexico. Historic populations have declined due to habitat loss and interactions with nonnative fishes, and in 1986 the species was federally listed as threatened. We collected loach minnow throughout a 3.6 km (2.25 mi) reach of the Black River (Salt River drainage), Arizona, near Three Forks, while making routine fish collections on the Apache-Sitgreaves National Forest. All size (age) classes of loach minnow were present in the Black River, including mature individuals of both sexes, and this presumably represents a reproducing population. We are aware of no other occurrences of loach minnow in the Black River system, and the closest population within the watershed is more than 200 stream km (130 mi) downstream in the White River.

RESUMEN

La carpa locha, *Tiaroga cobitis*, es un pequeño ciprínido endémico de la cuenca del Gila River de Arizona y New Mexico, USA y Sonora, México. Debido a la pérdida del hábitat y las interacciones con peces no nativos, poblaciones históricas han declinado, y en 1986 la especie fue federalmente listada como amenazada. Nosotros colectamos carpas locha a lo largo de 3.6 km (2.25 mi) tramo del Black River (drenaje del Salt River), Arizona, cerca de Three Forks, mientras hacíamos colecciones rutinarias de peces en el Apache-Sitgreaves National Forest. Se encontraron todas las clases de tamaño (edad) de carpa locha en el Black River, incluyendo individuos maduros de ambos sexos, y esto presumiblemente representa poblaciones reproductivas. Sabemos que la carpa locha no existe en otras partes del sistema del Black River, y que la población mas cercana dentro de la hoya hidrográfica esta a más de 200 km (130 mi) corriente abajo del White River.

BLASIUS, H.B. (Department of Zoology, Arizona State University, Tempe, AZ)

Biogeography of freshwater fishes of northwestern Mexico

ABSTRACT

Northwestern Mexico provides the connecting link in a broad geographic transition between continental ichthyofaunas of the Western Hemisphere. A biotic assemblage with diversified relationships results from a varied biogeographic history involving two much larger regions, Nearctic in the north and Neotropical to the south. This presentation delineates and analyzes relationships of the regional ichthyofauna within this broader pattern of transition. Three levels of specimen records were used (Level I, those in museums; II, peer-reviewed literature; and III, "gray" literature) to address two questions: 1) are within-region distributions more a function of ecologic or geologic history, or 2) are ecologic and geologic histories so inexorably intertwined they cannot be

separated one from the other? The fauna proved strongly northern in affinity, comprised of three Neartic (ictalurids), two transitional Neotropical (poeciliids, cichlids), and two shared (cyprinodontids, clupeids) families that occur across diverse geologic structure and through temperate and tropical habitats to form a distributional mosaic most closely attuned to latitudinal and altitudinal ecology of the region.

RESUMEN

El noroeste de México provee el vínculo conectivo en una transición geográfica ancha entre ictiofauna continental del hemisferio oeste. Un conjunto biótico con relaciones diversificadas resulta de una historia biogeográfica variada envolviendo dos regiones muy grandes, la Neártica en el norte y la Neotropical al sur. Esta presentación delinea y analiza las relaciones de la ictiofauna regional dentro de este amplio patrón de transición. Se usaron registros de especímenes a tres niveles: (nivel I, encontrados en museos; II, revisión de literatura, y III, literatura "gris") para responder dos preguntas: 1) Las distribuciones dentro de la región son una función de la historia ecológica o de la historia geológica, y 2) Están la historia ecológica y geológica inexorablemente interconectadas que ellas no pueden ser separadas una de la otra?. La fauna prueba que es muy fuerte en afinidad mas al norte abarcando tres familias de Neárticos (ictalúridos), dos Neotropicales transicionales (poecílicos, cíclidos), y dos compartidos (ciprinodóntidos, clupeidos) que ocurren a través de la diversa estructura geológica y a través de hábitats templados y tropicales para formar un mosaico distribucional mas cercano a armonizar la ecología latitudinal y altitudinal de la región.

BOUWES, N.W.* ; CROWL, T.A.; BELOVSKY, G.E. (Ecology Center and The Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan, UT)

Population status of the endangered fish in the Upper Colorado River Basin: a model analysis

ABSTRACT

The Upper Basin Recovery Program has devoted much energy towards the monitoring of endangered fish in the Upper Colorado River Basin. Although a large data base has been developed from this effort, system-wide understanding of the demography and overall population dynamics of these fish populations is lacking. We developed a demographic model specific to different life stages for the Colorado squawfish for different regions of the Upper Colorado River Basin. We validated the model by comparing catch data from strong year classes to model predictions. The model was then used to estimate future status of this endangered population. Ultimately, we suggest that this approach can provide a unifying framework for data organization, identifying important missing information, and understanding how these populations may respond to various management strategies.

RESUMEN

El Upper Basin Recovery Program devotó mucha energía hacia la inspección de peces en peligro en la cuenca alta del Colorado River. Aunque de este esfuerzo se desarrolló una base de datos grande, el conocimiento de la demografía y dinámica de

población de estos peces es carente. Desarrollamos un modelo demográfico específico para diferentes estadios de la carpa blanca en diferentes regiones de la cuenca alta del Colorado River. Confirmamos el modelo comparando los datos de clases anuales fuertes con la predicción del modelo. El modelo fue entonces usado para estimar futuros estados de esta población en peligro. Finalmente, sugerimos que esta propuesta puede proveer una estructura para la organización de datos, identificar información perdida importante, y entender cómo estas poblaciones pueden responder a varias estrategias de manejo.

BROUDER, M.J. (Arizona Department of Game and Fish, Flagstaff, Arizona)

Changes in the number, morphology, and sediment composition of backwaters in the Colorado River, Grand Canyon, following the 1996 Experimental Habitat/Beach Building Flood

ABSTRACT

This study examined the immediate changes in backwater size, morphology, and sediment composition caused by the 1996 Experimental Habitat/Beach Building Flood. Backwaters have become increasingly important as rearing areas for larval and juvenile native fishes in the Colorado River system due to changes in mainstem habitat, primarily decreased water temperatures caused by dams. Backwater habitats are more suitable for larval and juvenile native fishes than the Colorado River mainstem. Backwaters also have more stable substrates than main channel beachfaces which allows for higher densities of benthic invertebrates, a major food source for juvenile native fishes. Immediately following the flood, there were more backwaters present than immediately before the flood. However, the number of backwaters present has steadily decreased through July due to higher than normal water levels. Backwaters after the flood had a significantly greater ($P=0.0002$) mean surface area (285.1 m^2) than backwaters before the flood (172.5 m^2). Of the seven backwaters present both before and after the flood, five significantly ($P=0.0367$) increased in surface area. The sediment composition of backwaters also changed after the flood. Prior to the flood, sand and silt each comprised approximately 50% of the sediments with fine and coarse organic matter (FPOM and CPOM, respectively) comprising <2%, combined. After the flood, the percentage of sand (81.4%) increased significantly ($P=0.0166$), becoming the dominant sediment type. Conversely, the flood significantly reduced ($P < 0.0244$) the percentages of silt (17.7%), CPOM (0.2%), and FPOM (0.8%) in the backwaters by about 50% each. Studies on the long-term changes in backwater size, morphology, and sediments are ongoing.

RESUMEN

Este estudio examinó las variaciones en el tamaño de remansos, morfología, y la composición del sedimentos causados en 1996 por la Inundación Experimental para la construcción de hábitats y playas. Los remansos se han vuelto áreas importantes de crianza para larvas y peces nativos inmaduros en el sistema del Colorado River debido a los cambios en el hábitat de la corriente principal, principalmente disminuyó las temperaturas del agua causados por las presas. Los hábitats de remansos son mas adecuados para peces nativos en el estado larval y juvenil que en la corriente principal del

Colorado River. Los remansos también tienen substratos mas estables que los canales principales de las lados de las playas la cuales permiten altas densidades de invertebrados bentónicos, el mayor recurso alimenticio para peces nativos juveniles. Después de la inundación, hubieron mas remansos que antes de la inundación. Sin embargo, el número de remansos presentes ha decrecido constantemente durante julio debido a niveles de agua mas altos de los normales. Los remansos después de la inundación tuvieron un área promedio (285.1 m²) significativamente mucho mayor (P=0.0002) que los remansos antes de la inundación (172.5 m²). De los siete remansos presentes antes y después de la inundación, cinco se incrementaron significativamente (P=0.0367) en área. La composición del sedimento de los remansos también cambió después de la inundación. Antes de la inundación aproximadamente 50% del sedimento contenía arena y limo con materia orgánica fina y gruesa (FPOM y CPOM, respectivamente) contenía <2% combinada. Después de la inundación, el porcentaje de arena (81.4%) se incrementó significativamente (P=0.0166) volviendose el sedimento típico dominante. Por lo contrario, la inundación redujo significativamente (P<0.0244) los porcentajes de limo (17.7%) en los remansos por sobre 50% cada uno CPOM (0.2%), y FPOM (0.8%). Se están llevando a cabo estudios sobre las variaciones en morfología y sedimentos de los remansos a largo plazo.

BROUDER, M.J.* ; DRESSER, T.J., JR. (Arizona Game and Fish Department, Research Branch, Flagstaff, AZ)

Changes in backwater benthic invertebrates following the 1996 Experimental Habitat/Beach Building Flood in the Colorado River, Grand Canyon, Arizona

ABSTRACT

Benthic invertebrates provide an important food source for juvenile native fishes in the Colorado River, Grand Canyon. Backwaters, because they are warmer, have lower velocities, and more stable sediments, provide a better habitat for many benthic invertebrates such as chironomids and oligochaetes, important food items for native fishes. The objective of this study was to examine changes in benthic invertebrate density and biomass following the Experimental Habitat/Beach-Building Flood. Mean total invertebrate density was significantly lower (P=0.03) after the experimental flood (3,581.8 individuals/m²) than before (11,426.9 individuals/m²). Mean individual invertebrate density was also significantly lower (P<0.0487) after the experimental flood, with the exception of oligochaetes. Because oligochaete density did not significantly decrease after the flood, they comprised a higher percentage of overall invertebrate density after the flood. There was no difference in mean total invertebrate biomass after the flood. However, mean individual biomass of all taxa except oligochaetes significantly decreased (P<0.0458) after the experimental flood. Mean chironomid (0.09 g/m² pre-flood; 0.06 g/m² post-flood), nematode (0.05 g/m² pre-flood; 0.003 g/m² post-flood), and other dipteran (0.05 g/m² pre-flood; 0 g/m² post-flood) biomass decreased after the flood. Short-term effects of the experimental flood on benthic invertebrates appear to be negative. Long-term studies of recolonization rates of benthic invertebrates in backwaters are ongoing.

RESUMEN

Los invertebrados bentónicos proveen un recurso importante en la alimentación de los peces nativos juveniles en el Colorado River, Grand Canyon. Debido a que los remansos son mas tibios, tienen velocidades bajas, y sedimentos mas estables, proveen de un mejor hábitat para los invertebrados bentónicos tales como Chironómidos y oligoquetos, importantes recursos alimentarios para peces nativos. El objetivo de este estudio fue examinar los cambios en la densidad de invertebrados bentónicos y la biomasa, luego de la Inundación Experimental para la construcción de un hábitat/playa. La densidad total promedio de invertebrados fue significativamente mas baja ($P=0.03$) después de la inundación experimental ($3,581.8$ individuos/ m^2) que antes ($11,426.9$ individuos/ m^2). La densidad promedio de invertebrados individuales también fue significativamente baja ($P<0.0487$) después de la inundación experimental, con la excepción de los oligoquetos. Debido a que la densidad de los oligoquetos no disminuyó significativamente después de la inundación. No hubo diferencia en la biomasa total de invertebrados después de la inundación. Sin embargo, la biomasa promedio individual de todas las taxa, excepto por los oligoquetos decreció significativamente ($P<0.0458$) después de la inundación experimental. El promedio de biomasa de Chironómidos (0.09 g/ m^2 pre-inundación; 0.06 g/ m^2 post-inundación), nematodos (0.05 g/ m^2 pre-inundación; 0.003 g/ m^2 post-inundación), y otros dípteros (0.05 g/ m^2 pre-inundación; 0 g/ m^2 post-inundación) decreció después de la inundación. Los efectos de la inundación experimental a corto plazo sobre los invertebrados bentónicos parece ser negativa. Se están llevando a cabo estudios sobre la proporción de recolonización de invertebrados bentónicos en los remansos a largo plazo.

BURDICK, B.D. (U. S. Fish and Wildlife Service, Region 6, Grand Junction, CO)

Ichthyofaunal studies and restoration of native fishes in the Gunnison River, Colorado

ABSTRACT

The Gunnison River is historical habitat for two endangered fish of the Upper Colorado River Basin, the Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, and the razorback sucker, *Xyrauchen texanus*. Fifty-six miles of the Gunnison River from the confluence of the Colorado River upstream to the confluence of the Uncompahgre River were designated critical habitat for these two fishes. An ichthyofaunal investigation of 75 river miles of the Gunnison River was conducted in 1992-1994 to assess the distribution and relative abundance of all fish species and to evaluate potential spawning of Colorado squawfish upstream of Redlands Diversion Dam. Seven native and 14 nonnative species including three catostomid hybrids were collected. Of the seven natives, three are endemic to the Colorado River Basin: Colorado squawfish, humpback chub, *Gila cypha*, and flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*. Bluehead sucker, *Catostomus discobolus*, speckled dace, *Rhinichthys osculus*, roundtail chub, *G. robusta*, and mottled sculpin, *Cottus bairdi*, are not endemic to the Colorado River Basin. Healthy populations of native fishes still occur in the Gunnison River. Native species comprised 79% of the 34,985 fishes collected by electrofishing. The eight most common fishes collected by electrofishing were bluehead sucker (36%), flannelmouth sucker (29%), roundtail chub

(14%), common carp, *Cyprinus carpio* (7%), white sucker, *Catostomus commersoni* (6%), brown trout, *Salmo trutta* (3%), rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (2%), and white sucker x bluehead sucker hybrids (1%). These eight taxa accounted for 98% of the total fish caught by electrofishing. The larval and post-larval fish community structure of the Gunnison River was dramatically different in 1993 than in 1992. Riverwide in 1992, nonnative fishes collected with hand nets comprised 85% of the total catch as opposed to only 21% in 1993. Relative abundance and catch-per-unit effort for native and nonnative larval fishes were reversed in 1993 from 1992. There was a ten-fold increase in the number of native fish collected in 1993 compared to 1992. Catch-per-unit effort for nonnative post-larval fish was reduced by about 50% in 1993 from 1992. Native species that increased following the high spring flow in 1993 were roundtail chub, bluehead sucker, speckled dace, and flannelmouth sucker. Nonnative species that declined in 1993 were fathead minnow, *Pimephales promelas*, red shiner, *Cyprinella lutrensis*, and sand shiner, *Notropis stramineus*. Changes in the post-larval fish community structure from 1992 to 1993 were almost a mirror image of the patterns observed for larval fishes in each of these two years. During the summer following high spring flow, native fish relative abundance riverwide increased from 10% (1992) to 58% (1993) of the total number of fishes collected whereas nonnative fishes decreased from 90% (1992) to 42% (1993). The six most common species collected were fathead minnow (60.2%), sand shiner (19.5%), red shiner (8.5%), bluehead sucker (4.6%), speckled dace (2.5%), and roundtail chub (1.8%). These species accounted for 97.1% of the total fishes caught with seines in 1992. In 1993, the six most common species collected were bluehead sucker (29.5%), fathead minnow (25.1%), flannelmouth sucker (12.7%), speckled dace (8.2%), roundtail chub (8.0%), and white sucker (6.6%). These species accounted for 90.1% of the total fishes collected in 1993. Although a small population of adult Colorado squawfish still occurs in the Gunnison River upstream of Redlands Diversion Dam, the dam has prevented upstream movement of fishes from the Lower Gunnison and Colorado rivers since 1917. Five adult Colorado squawfish were collected upstream of the Redlands Diversion Dam in 1993. Five YOY Colorado squawfish were collected in drift-net samples upstream of Redlands Diversion Dam in 1995, indicating spawning had occurred. One juvenile humpback chub was captured but no razorback sucker were collected; no evidence of successful reproduction was observed for these two species. Convergence of six radio-tagged Colorado squawfish in 1993 and three fish in 1994 within a 1-mile section of the Gunnison River during mid-July to mid-August suggested possible spawning behavior. The movement of these radio-tagged fish to the same reach in both 1993 and 1994 suggested that Colorado squawfish were attracted to (or home to) a certain reach during the spawning season. A five-mile reach between river mile 30-35 appears to be particularly important to adult Colorado squawfish based on the frequency of radio contacts made during this and previous studies. Activities to restore Colorado squawfish and razorback sucker populations in the Gunnison River include modifying streamflows to mimic the historical hydrograph. This will increase the magnitude and duration of spring flows to create riverine habitat for native fishes, and at the same time control smaller nonnative fishes in warmwater reaches of the Gunnison River. High spring streamflows are also necessary to restore natural floodplain functions and adjacent

wetlands, which are important in the reestablishment of self-sustaining razorback sucker populations. A 300 cfs instantaneous minimum passage flow has been implemented in a 2.3-mile reach of the Lower Gunnison River between the Redlands Diversion Dam and the confluence of the Colorado River. This will allow a migration corridor for fishes moving either up- or downstream of the fishway during low-flow periods. A fish passageway, recently completed at the Redlands Diversion Dam, will allow sub-adult and adult Colorado squawfish and razorback sucker to migrate to about 50 miles of historical habitat, thus permitting re-colonization of upstream reaches. Recovery of razorback sucker will be enhanced by stocking juvenile and adult razorback sucker over the next 5 years to stabilize a population in the Gunnison River. The long-range goal is to establish a self-sustaining population of at least 10 adult razorback sucker per river mile in the Gunnison River. The Gunnison River upstream of the dam is important to recovery of these native species because it provides additional physical habitat and an abundant source of native prey for Colorado squawfish.

RESUMEN

El Gunnison River, en la cuenca alta del Colorado River, es el hábitat histórico para dos peces en peligro, la carpa blanca, *Ptychocheilus lucius*, y el matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*. Cien cuarenta y seis millas del Gunnison River, corriente arriba del Colorado River y el afluente Uncompahgre River, fueron designados hábitat críticos para estos dos peces. En 1992-1994 se condujo una investigación sobre la ictiofauna de 75 millas del Gunnison River para evaluar la distribución, abundancia relativa de todos los peces, y el desove potencial de la carpa blanca corriente arriba de la presa Redland Diversion. Se colectaron siete especies nativas y 14 especies no nativas, incluyendo tres catostómidos híbridos. Tres de las siete especies nativas son endémicas de la cuenca del Colorado River: carpa blanca, carpita jorobada, *Gila cypha*, y matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*. Matalote cabeza azul, *Catostomus discobolus*, carpa pinta, *Rhinichthys osculus*, carpita cola redonda, *G. robusta*, y cótido moteado, *Cottus bairdi*, no son endémicas en la cuenca del Colorado River. Todavía ocurren poblaciones saludables en el Gunnison River. 79% de los 34,985 peces colectados por el método de electro pesca fueron nativos. Los peces más comunes colectados por electro pesca fueron ocho: matalote cabeza azul (36%), matalote boca de franela (29%), carpita cola redonda (14%), carpa común, *Cyprinus carpio* (7%), matalote blanco, *Catostomus commersoni* (6%), trucha morena, *Salmo trutta* (3%), trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss* (2%), e híbridos de matalote blanco x matalote cabeza azul (1%). Estas ocho taxa significaron el 98% del total de peces cogidos por electro pesca. La estructura de las comunidades larval y post-larval en el Gunnison River fue increíblemente diferente en 1993 que en el año 1992. En 1992 del río ningún pez nativo se colectó con redes manuales a lo ancho comprendiendo 85% del total de capturas. Al contrario del 21% en 1993. El esfuerzo de captura por unidad de tiempo para las post-larvas de peces no-nativos disminuyó como 50% en 1993 comparado a 1992. Las especies nativas que se incrementaron durante el flujo alto de la primavera en 1993 fueron: carpita cola redonda, matalote cabeza azul, carpa pinta, y matalote boca de franela. Las especies no nativas que decrecieron en 1993 fueron carpita cabezona, *Pimephales promelas*, sardinita roja, *Cyprinella lutrensis*, y

carpa arenera, *Notropis stramineus*. Los cambios en la estructura de la comunidad post-larval de los peces en 1993 fue casi una imagen idéntica al de los patrones observados para las larvas en el año 1992. Durante el siguiente flujo en el verano, la abundancia relativa de los peces nativos a lo ancho del río se incrementó de 10% (1992) a 58% (1993) del número total de peces colectados; mientras los peces no nativos decrecieron del 90% (1992) al 42% (1993). Las seis especies más comunes colectadas fueron carpita cabezona (60.2%), carpa arenera (19.5%), sardinita roja (8.5%), matalote cabeza azul (4.6%), carpa pinta (2.5%), y carpita cola redonda (1.8%). Estas especies significan el 97.1% del total de peces cogidos con redes barrederas en 1992. En 1993, las especies comúnmente colectadas fueron: matalote cabeza azul (29.5%), carpita cabezona (25.1%), matalote boca de franela (12.7%), carpa pinta (8.2%), carpita cola redonda (8.0%), y matalote blanco (6.6%). Estas especies cuentan por 90.1% del total de peces colectados en 1993. Aunque aun existe una pequeña población de adultos de carpa blanca en el Gunnison River, corriente arriba de la represa Redlands Diversion; desde 1917 la presa evitó el movimiento de los peces corriente arriba de los ríos Lower Gunnison y Colorado. En 1993, se colectó cinco carpa blanca adultos corriente arriba de la presa Redlands Diversion. En 1995 se colectó cinco carpas blanca YOY en muestras con redes de deriva corriente arriba del reservorio Redlands Diversion, lo que indica que el desove ocurrió. Solo un juvenil de carpita jorobada fue capturado y ningún matalote jorobado, ninguna evidencia de reproducción fue observada en estas dos especies. En 1994, la convergencia de seis carpa blanca con radio-marcas y tres peces en un rango de una milla en el Gunnison River sugirió una posible conducta de desove de mediados de julio a mediados de agosto. En 1993 y 1994 el movimiento de los peces con radio-marcas en el mismo lugar sugieren que la carpa blanca es atraído al mismo punto (mismo hogar) durante la temporada de desove. Un rango de cinco milla, entre la milla 30-35 del río, parece ser de importancia particular para los adultos de la carpa blanca esto es basado en la frecuencia de contactos radiales hechos durante este y previos estudios. Entre algunas actividades para recuperar las poblaciones de carpa blanca y matalote jorobado en el Gunnison River se incluye la modificación del flujo de corriente para mimetizar la hidrografía en el pasado. Esto incrementará la magnitud y duración del flujo de los manantiales para crear hábitats ribereños para peces nativos, a la misma vez, controlará el tiempo de expansión de los peces pequeños no nativos en las aguas tibias del Gunnison River. Para restaurar las funciones naturales de la llanura aluvial y de las tierras pantanosas adyacentes, se necesitan altos flujos de corriente en los manantiales los cuales son importantes en el restablecimiento del sostenimiento propio de las poblaciones de matalote jorobado. Se ha implementado un pasaje de 2-3 millas de extensión, con un flujo de corriente de 300 cfs en el Lower Gunnison River, entre el reservorio Redlands Diversion y la confluencia del Colorado River. Esto permitirá un corredor de migración para el movimiento de peces ya sea corriente arriba o corriente abajo durante el periodo de flujo-bajo. Un pasaje para peces, recientemente terminado en el reservorio Redlands Diversion, permitirá la migración de adultos y sub-adultos de la carpa blanca y el matalote jorobado a aproximadamente 50 millas de hábitats históricos. Así, se permitirá la recolonización de las extensiones río arriba. La recuperación del matalote jorobado será incrementada en el Gunnison River con la producción de juveniles y adultos en los próximos 5 años. La meta

a largo plazo, es establecer una población sostenible por si misma de por lo menos 10 adultos de matalote jorobado por milla del Gunnison River. Recuperar el reservorio de peces nativos en la corriente alta del Gunnison River es importante ya que provee hábitat físico adicional y un recurso abundante de presas nativas para la carpa blanca.

CALEGARI, V.; HENDRICKSON, D.A.^{*} (Department of Geography, University of Texas at Austin)

Local conservation efforts and environmental perceptions in Cuatro Ciénegas, Coahuila, México

ABSTRACT

The intermontane valley of Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico, was declared a Natural Protected Area by the Mexican government in November of 1994 due to its rich biodiversity and high number of endemic species. In order to carry out the conservation of this unique ecosystem, scientists, policymakers, and representatives from non-governmental conservation organizations are working to create a management plan that will ensure the long-term survival of a healthy ecosystem. While the area has been heralded as a "biological laboratory," it is at the same time home to over 13,000 people living within the city proper, as well as numerous "ejidos" in the surrounding area. Because of their understanding of the components of this ecosystem and consequent land use practices, many of these people have played a crucial role in the current condition of the ecosystem, and will certainly play a role in the future. Without their support, any attempts at a long-term conservation plan will remain academic. Furthermore, local environmental understanding, based on generations of accumulated observations, may enlighten conservation policy with valuable insight. In my field work I will examine, document, and explore the role of local people in conservation efforts in Cuatro Ciénegas, as well as their reactions to the idea of conservation imposed from the outside. Since the fieldwork is starting at the time of writing this abstract, results will not be available until the time of presentation at the meeting.

RESUMEN

En noviembre de 1994 el gobierno Mexicano declaró Area Natural Protegida al valle intermontano de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México debido a su gran biodiversidad y alto número de especies endémicas. Con el fin de llevar a cabo la conservación de este ecosistema único, científicos, políticos, y representantes de organizaciones no gubernamentales de conservación están trabajando para crear un plan de manejo que asegure la sobrevivencia de este ecosistema a largo plazo . En tanto que el área ha sido proclamado "laboratorio biológico", al mismo tiempo alberga más de 13,000 personas que viven dentro de la propiedad de la ciudad, también existen numerosos "ejidos" alrededor del área. Debido al entendimiento de la población a los componentes de este ecosistema y a la práctica del uso de la tierra, mucha de esta gente ha jugado un rol crucial en la condición actual del ecosistema, y ciertamente jugará un rol en el futuro. Sin su apoyo, cualquier intento en un plan de conservación a largo plazo se volvería tan solo académico. Además, el entendimiento local al medio ambiente, que se basa en generaciones de observaciones acumuladas, pueden establecer una política de

conservación de valorable alcance. En mi trabajo de campo, examinaré, documentaré, y exploraré el rol de la población local en los esfuerzos de conservación en Cuatro Ciénegas, así también sus reacciones a la idea de conservación impuesto. Debido a que el viaje de campo comienza a la misma vez de escribir este resumen, los resultados se presentaran al mismo tiempo de la inicialización de la conferencia.

The full text of the Masters thesis on which this presentation was based has been published as part of the Cuatro Ciénegas World Wide Web pages:

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

La entera tesis de maestria sobre cual fue basado este trabajo ha sido publicado en las páginas de World Wide Web de Cuatro Ciénegas:

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

CHILDS, M.R.; ROBINSON, A.T.; CLARKSON, R.W. (MRC and ATR - Arizona Game and Fish Department, Research Branch, Phoenix, AZ; RWC - U.S. Bureau of Reclamation, Phoenix, AZ)

Resource use by larval and early juvenile native fishes in the Little Colorado River, Grand Canyon, Arizona

ABSTRACT

We investigated resource use by young-of-year (YOY, <30 mm) humpback chub, *Gila cypha*, speckled dace, *Rhinichthys osculus*, bluehead sucker, *Pantosteus discobolus*, and flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, in the Little Colorado River (LCR), a tributary to the Colorado River in Grand Canyon, Arizona. Logistic regression indicated a large amount of habitat use overlap among species during base flow (periods with no runoff) and high flow (flooding) conditions in 1993. Concordant use of substrate and cover categories by all four YOY native species supported this finding. However, we noted some ontogenetic shifts in near-shore habitat use. Older larval stages of bluehead sucker used higher current velocities, deeper water, and were found farther from shore than younger lifestages, at base flow. This shift in habitat use was consistent across species. The primary behavioral difference among YOY fishes was the less frequent use of the surface and upper third of the water column by bluehead sucker. In May and June 1993, the primary diet category used by all four species was Chironomidae larvae. Dietary overlap was high across all species at both base and high flows. Differences in occurrence of some diet items (inorganic materials, diatoms, and adult dipterans) indicated that at least some dietary partitioning occurred at the Family level among early life stage fishes in the LCR. Overall, YOY fish habitat use and dietary trends in the LCR were similar to those described for other YOY warmwater fishes.

RESUMEN

Investigamos el uso de los recursos por los juveniles del año (YOY, <30 mm) carpita jorobada, *Gila cypha*, carpa pinta, *Rhinichthys osculus*, matalote cabeza azul, *Pantosteus discobolus*, y matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, en el Little Colorado River (LCR), un tributario de el Colorado River en el Grand Canyon, Arizona. En 1993 la regresión logística, indicó una gran cantidad de sobre posición del uso de hábitat entre las especies durante las condiciones de flujo base (periodos sin aflujo) y flujo alto (inundación). El uso armonioso del sustrato y las categorías cubiertas por los cuatro YOY especies nativas apoyan este encuentro. Sin embargo, notamos algunos

cambios ontogénicos en el uso del hábitat cercano a la orilla. Los estados larvales más avanzados de matalote cabeza azul usaron corrientes de velocidades más altas, aguas más profundas, y fueron encontrados más alejados de las orillas del flujo base que los estadios menos avanzados. Esta variación en el uso del hábitat fue consistente a nivel de especie. La diferencia conductual principal entre los peces YOY fue el uso menos frecuente de la superficie y del tercio alto de la columna de agua por el matalote cabeza azul. En mayo y junio de 1993, la categoría dietética principal para todas las especies fueron larvas de Chironomidae. La sobre posición alimentaria entre todas las especies fue alta en flujos base y altos. Las diferencias en la ocurrencia de algunos productos de la dieta (materiales inorgánicos, diatomeas y dípteros adultos) indicaron que por lo menos ocurre una división a nivel de familia entre los primeros estadios de vida de los peces en el LCR. En general, el uso del hábitat y las tendencias de la dieta de los peces YOY fueron similares a aquellos descritos por otros YOY de aguas tibias.

CLARKSON, R.W. (U.S. Bureau of Reclamation, Phoenix, AZ)

Monitoring to determine species richness and assemblage structure change in streams

ABSTRACT

A standardized methodology is presented to monitor species richness and assemblage structure of stream fish populations in the Gila River Basin, Arizona, with emphasis on detecting translocated species and their potential impacts to native assemblages. Power analysis was applied to sample data sets to identify sample sizes required to detect changes in assemblage structure. The methodology stratifies target streams into geomorphic reaches, and three 200-m long stations (further stratified by macrohabitats) per reach are annually sampled quantitatively with one-pass electrofishing. These data provide assemblage structure estimates for common species. Intra-station data obtained from other sampling gears, and extra-station qualitative sampling contribute to determination of species richness. Parametric treatment of assemblage structure data will be with repeated measures nested analysis of variance; nonparametric procedures may include concordance of ranks or multidimensional scaling. Development of effect size criteria and thresholds for initiation of management actions are required to respond to detected changes in monitored parameters.

RESUMEN

Se presenta una metodología estandarizada para inspeccionar la riqueza de especies y la estructura del conjunto poblacional de las quebradas de la cuenca de Gila River, Arizona, con énfasis en detectar especies translocadas y sus impactos potenciales en el conjunto nativo. Análisis de poder fueron aplicados al grupo de datos de muestreo para identificar tamaños de muestra requeridos para detectar cambios en la estructura conjunta. La metodología estratifica las quebradas a muestrear en trechos geográficos, y tres estaciones de 200 m de largo (estratificadas en macrohabitats) por trecho que serán muestreadas cuantitativamente mediante electro-pesca anualmente. Estos datos proveerán las estructuras en conjunto estimadas para las especies comunes. Los datos entre-

estaciones obtenidos por otras formas de muestreo, y muestreos cuantitativos fuera de la estación experimental contribuye a la determinación de la riqueza de especies. Se realizaron tratamientos paramétricos de datos estructurales conjuntos mediante el método de análisis de varianza con medidas repetitivas empaquetadas, los procedimientos no paramétricos pueden incluir rangos de concordancia o escala multidimensional. Los criterios de desarrollo del efecto tamaño y los límites para la iniciación de acciones de manejo son requeridos para responder a cambios detectados en parámetros inspeccionados.

CONTRERAS-BALDERAS, S. (Bioconservación, A.C., Monterrey, N.L., México)

Northeastern Mexico coordinator report

ABSTRACT

The record drought continued from 1995 to 1996, and was beginning to recede as the hurricane season started. The percent of fish communities remaining at some monitoring sites is at its lowest in 20 years. Many areas went dry, springs, river reaches, and sometimes whole minor basins. Apparently lost are the endemic fishes of the Upper Saúz basin; the Encinillas lagoon, Lower Saúz basin still keeps some of the endemics. We lost the Potosí spring in 1996, with its three known endemics: *Megupsilon aporus*, *Cyprinodon alvarezi*, and *Cambarellus alvarezi*; an endemic orchid has not been seen in 5 years. The last surviving Sandia Valley endemic pupfish, *Cyprinodon veronicae*, was in very poor shape last winter, and may not survive long. Except *Cyprinodon ceciliae* and the crayfishes (4), all others have captive populations in several aquaria. The Lower Rio Grande Valley keeps increasing the number of invading brackish water species.

RESUMEN

El récord de sequía continuó de 1995 a 1996, y empezó a disiparse con la temporada de huracanes. El porcentaje de comunidades de peces en algunos lugares de inspección es el más bajo en 20 años. Muchas áreas se secaron, manantiales, extensiones del río, y algunas veces toda una pequeña cuenca. Aparentemente se han perdido todas las especies endémicas de la cuenca alta del Saúz, la laguna Encinillas, en la cuenca baja del Saúz, aun posee algunos de sus endemismos. Perdimos el manantial Potosí en 1996, con sus tres endemismos conocidos: *Megupsilon aporus*, *Cyprinodon alvarezi*, y *Cambarellus alvarezi*; ninguna orquídea endémica se ha visto en 5 años. El último endemismo sobreviviente en el Valle Sandia, cachorrito, *Cyprinodon veronicae*, estaba en muy mala forma el invierno pasado, y tal vez no sobreviva mas tiempo. A excepción de *Cyprinodon ceciliae* y los langostinos (4), todos los demás tienen poblaciones cautivas en varios acuarios. El número de especies eurihalinas invasoras en el valle del Lower Río Grande continua incrementando.

CONTRERAS-MACBEATH, T.* ; MEJIA MOJICA, H.; CARRILLO WILSON, R.

(Laboratorio de Ictiología, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México)

Shifts in the composition of the fish fauna inhabiting waters of the state of Morelos, Mexico: A good example of bad management

ABSTRACT

Man has deliberately or accidentally been changing the natural characteristics of aquatic ecosystems by several causes such as pollution, eutrophication, and the introduction of exotic species. In spite of the impact caused by exotic introductions, and the frequency with which it has been done in Mexican waters, literature describing changes in the composition of fish communities following introductions is lacking for many regions of Mexico. This presentation describes the nature of such changes in waters of the state of Morelos, Mexico. We reviewed the findings of Meek (1904), records from the fish collections of the Escuela Nacional de Ciencias Biologicas, and those obtained by us through studies made over the past ten years, and analyzed causes and consequences, as well as possible solutions for specific problems. Of the 22 fish species presently inhabiting waters of the state, more than half (64%) are organisms that have been introduced mainly for fisheries and ornamental aquacultural purposes. Even though there are other problems such as pollution, eutrophication, and drought, we find that fish introductions have caused the worst impacts. These problems have their origin in the lack of communication between the five governmental agencies in charge of the management of aquatic resources.

RESUMEN

El hombre deliberada o accidentalmente ha cambiado las características naturales de los ecosistemas acuáticos en varias causas tales como contaminación, eutrofización, y la introducción de peces exóticos. A pesar del impacto causado por la introducción de exóticos, y de la frecuencia de que esto fue hecho en aguas mexicanas, la literatura que describa los cambios en la composición de las comunidades de peces en muchas regiones de México después de las introducciones, es carente. Esta presentación describe la naturaleza de tales cambios en aguas del estado de Morelos, México. Revisamos los hallazgos obtenidos por Meek (1904) en los registros de las colecciones de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, y los obtenidos por nosotros a través de estudios realizados en los últimos diez años, analizamos las causas, consecuencias, así también como posibles soluciones a problemas específicos. De los 22 especies de peces que actualmente habitan las aguas del estado, mas de la mitad (64%) son organismos que han sido introducidos, principalmente para pesca y propósitos de acuicultura ornamental. Aunque también existen otros problemas tales como contaminación, eutrofización, y seca, nosotros encontramos que las introducciones de peces han causados los peores impactos. Estos problemas tienen su origen en la falta de comunicación entre las cinco agencias de gobierno a cargo del manejo de los recursos acuáticos.

CONVERSE, Y.K.* ; LENTSCH, L.D. (Utah Division of Wildlife Resources, Native Aquatics Section, Salt Lake Office, UT)

Use of scale analysis to determine overwinter survival of age-0 Colorado squawfish *Ptychocheilus lucius*

ABSTRACT

We documented the usefulness of scale analysis in determining age-0 Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, recruitment and examined spatial and temporal differences in degree-day accumulation in the Green River system. Using the relationship between total number of circuli and total length of young Colorado squawfish, we estimated maximum number of circuli to the first annulus. We found that although most age-0 Colorado squawfish were too small to form a first year annulus (78%), a first year annulus was present on scales of most adults (75%). We suggest that this discrepancy is the result of size-dependent differential overwinter survival that favors age-0 Colorado squawfish greater than 45 mm TL. We estimated that age-0 Colorado squawfish larger than 45 mm TL were 20 times more likely to survive if our data is representative of actual conditions. We also found that mean daily water temperatures below Flaming Gorge Dam at Jensen and Green River, Utah, have not changed since impoundment. However, temperatures were higher at the downstream station (Green River) than the upstream station (Jensen), and total degree-day accumulation was 37% greater at the downstream station. Based on estimates of growth potential by Kaeding and Osmundson (1988), we expected growth of age-0 Colorado squawfish to be greater at the downstream station. Yet, mean total length of fish was not different between stations.

RESUMEN

Documentamos la importancia del análisis de la escamas para determinar la edad-0 en el carpa blanca, *Ptychocheilus lucius*, para el aislamiento y diferencias espaciales y temporales en el grado-diario de reclutamiento en el sistema del Green River. Usando la relación entre número total de circuli en el primer año. Encontramos que aunque muchos de las carpas blanca en la edad-0 eran muy pequeños para formar el annulus del primer año (78%), el annulus del primer año estuvo presente en las escamas de la mayor parte de adultos (75%). Sugerimos que esta discrepancia es el resultado de la diferencial tamaño-dependiente que favorecen a la carpa blanca de edad-0 mayores de 45 mm TL que sobreviven el invierno. Si nuestros datos representan las condiciones actuales, estimamos que las carpas blanca de edad-0, mas grandes de 45 mm TL son 20 veces mas tendentes a sobrevivir. También encontramos que el promedio diario de temperatura del agua por debajo de la presa Flaming Gorge en Jensen y Green River, Utah, no han variado desde el embalse. Sin embargo las temperaturas son mas altas en la estación corriente abajo (Green River) que en la estación corriente arriba (Jensen), y que el grado diario de acumulación total fue 37% mayor en la estación corriente abajo. Basados en estimados de crecimiento potencial de Kaeding y Osmundson (1988), esperamos que los crecimientos de la carpa blanca de edad-0 sean mayores en la estación corriente abajo. Aunque no existen diferencias entre la longitud total del los peces entre estaciones.

CROWL, T.A.* ; LEWIS, B.; LENTSCH, L.; NELSON, P. (TAC and BL - Ecology Center and The

Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan, UT; LL - Utah Division of Wildlife Resources, Nongame Division, Salt Lake City, UT; PN - Upper Colorado River Recovery Implementation Program, Denver, CO)

Approaches and concerns of floodplain restoration in the Upper Colorado River Basin: An overview

ABSTRACT

The Upper Basin Recovery Program has placed a high priority on developing and enhancing floodplain habitats within the upper Colorado River Basin. These actions are intended to provide nursery habitats for native fishes, usable habitats for adult native fishes and increase the overall productivity of the riverine ecosystem. The enhancement activities depend on being able to decrease dikes surrounding historic depressions and terraces so that the flooding frequency and duration is enhanced with our much diminished, current flow regimes. One question that must be resolved before this strategy can be wholly adopted and implemented is how the nonnative fish community will respond to the new habitats.

RESUMEN

El Upper Basin Recovery Program ha puesto una alta prioridad al desarrollo y mejoramiento de los hábitats de llanura aluvial dentro de la cuenca alta del Colorado River. Estas acciones están dirigidas a proveer hábitats de crianza para peces nativos, hábitats aprovechables para peces nativos adultos y para aumentar la productividad general del ecosistema ribereño. Estas actividades de mejoramiento dependen en la capacidad de disminuir los diques que rodean depresiones antiguas y terrazas. De esta manera, la frecuencia y duración de las inundaciones serán incrementadas con nuestros regímenes actuales de flujos disminuidos. Una pregunta que ha de ser resuelta antes de asumir y implementar completamente esta estrategia es, cómo responderán la comunidad de peces no nativos a los nuevos hábitats.

DÁVILA, J. (Fundación del Valle, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México)

Strategies and prospects for conservation in Cuatro Ciénegas / Estrategias y perspectiva de conservación en Cuatro Ciénegas

ABSTRACT

The valley of Cuatro Ciénegas is a closed basin in central Coahuila with a surface area of approximately 150,000 hectares, of which about 84,000 are now declared a Protected Natural Area. Aquatic habitats here prosper alongside representative Chihuahuan Desert terrestrial systems, resulting in a great variety of flora and fauna, with 77 endemic species reported to date. Being the Municipal seat with a population of about 10,000, the area has a diversity of human impacts of diverse origins and magnitudes. More than 30 years ago the scientific community made known the exceptional nature of the place, but that information remained in scientific reports, obliging the local citizenry to take action to conserve its habitats. In this way the "Guardianes del Valle" was formed as a group of young volunteers working in support of the Municipal Ecology Division carrying out such services as trash pickup, education, vigilance and guide service for tourists. Another example of action by the local citizenry is the recent creation of a non-profit foundation called "Sustainable Development of the Valley of Cuatro Ciénegas", with the objective of coordinating conservation-related activities, research and information dissemination about the valley. In July of this year, as a result of demands of the municipality, part of the local citizenry, and some non-governmental organizations, PROYESO, the company which had been mining gypsum dunes in the valley without limitation for 25 years, was closed by the government. This closure provoked social discontent, which gradually is decreasing, thanks to the negotiating efforts of the current Municipal administration. At this moment the Valley of Cuatro Ciénegas is entering a new epoch, looking to the future when taking actions today, to preserve the biological treasure that nature offered this desert territory.

RESUMEN

El Valle de Cuatro Ciénegas es una cuenca cerrada, ubicada en la parte central del estado de Coahuila, con una área superficial de aproximadamente 150,000 hectáreas, de las cuales mas de 84,000 están ahora declaradas como Area Natural Protegida. Junto a los ecosistemas representativos del Desierto Chihuahuense prosperan hábitats acuáticos, resultando en una gran variedad de fauna y flora, con 77 especies endémicas reportadas a la fecha. Siendo la cabecera municipal con una población 10,000 habitantes, el área presenta impactos humanos de diferentes orígenes y magnitudes. Hace mas de 30 años, la comunidad científica dio a conocer la naturaleza excepcional del lugar, sin embargo todo quedó como reportes científicos, obligando a los pobladores a tomar acción para conservar su hábitat. Así, los "Guardianes del Valle", esta por un grupo de jóvenes voluntarios que trabajan para apoyar a la Dirección Municipal de Ecología, llevando a cabo servicios tales como recojo de basura, educación, vigilancia y servicio de guía para turistas. Otro ejemplo de la participación de los pobladores locales es la reciente creación de una fundación no-rentable llamada "Desarrollo Sustentable del Valle de Cuatro Ciénegas" cuyo objetivo es la coordinación de actividades relacionadas a la conservación,

investigación y difusión del Valle de Cuatro Ciénegas. En el mes de julio de este año, como resultado de las demandas municipales, parte de los pobladores y de algunas organizaciones no gubernamentales, fue clausurada la empresa PROYESO, la cual explotaba las dunas de yeso como una mina a cielo abierto desde hacia 25 años. Esto trajo un descontento social que paulatinamente se está disolviendo puesto que las fuentes de empleo se están regenerando, gracias a los esfuerzos de negociación de la actual administración Municipal. En este momento, se marca una nueva etapa para la conservación en el Valle de Cuatro Ciénegas, viendo a futuro las decisiones y acciones que hoy se toman, todo para preservar el tesoro biológico que la naturaleza ofreció a este territorio desértico.

DOUGLAS, M.E. * ; **MILLER, R.R.** (MED - Dept. Zoology and Museum, Arizona State University, Tempe; RRM – Museum of Zoology, Univ. Michigan, Ann Arbor)

Morphometric discrimination between *Gila cypha*, *G. robusta*, and *G. elegans* from the Colorado River of western North America

ABSTRACT

The cyprinid fish genus *Gila* of western North America exhibits a mosaic of morphological variation attributable to a variety of biological and methodological causes: Ecotypy and/or ecophenotypy; hybridization; ontogeny; choice of characters; or weak/inadequate analyses. Particularly problematic have been the "big river" chubs [i.e., humpback (*G. cypha*), bonytail (*G. elegans*), and roundtail (*G. robusta*)]. The ability to morphologically discriminate these species has not increased since their initial descriptions. If anything, the situation has worsened. Potential for interspecific hybridization has increased due to water development projects which have substantially diminished habitat and eliminated/ameliorated realized niches of these forms. Now, species once allopatric are often constrained to sympatry. Furthermore, ongoing studies of these forms are impeded due to their endangered status. This study was undertaken to clarify morphological variability within and between the three big-river forms. The hypothesis under test is that the three species are morphologically indistinguishable. One of us (RRM) collected 23 continuous morphometric measurements and 10 meristic counts on museum specimens of *G. robusta* (81), *G. cypha* (58), and *G. elegans* (28). Discriminant analysis revealed that the three species could be distinguished from one another 97% of the time using continuous characters, but only 94% using meristics. If both continuous and meristic data were combined, the species could be distinguished 98.8% of the time. If data were reduced to eight mixed characters easily measured in the field, discrimination was still 96.4%. A discriminant function is provided to discriminate the species based on the 8 field characters.

RESUMEN

El pez ciprínido del genero *Gila* en oeste de Norte América exhibe una variación morfológica en forma de mosaico atribuido a una variedad de causas biológicas y metodológicas. Ecotipo y/o ecofenotipo; hibridización; ontogenia, carácter de selección; o análisis débil/inadecuado. Particularmente problemáticos han sido las carpas de "ríos grandes" [i.e., carpita jorobada (*G. cypha*), carpita elegante (*G. elegans*), y cola redonda

(*G. robusta*)]. La facilidad para diferenciar morfológicamente estas especies no han mejorado desde sus descripciones iniciales. Mas aun la situación ha empeorado. El potencial para la hibridización ínter específica se ha incrementado debido al desarrollo de proyectos acuícolas los cuales han disminuido substancialmente el hábitat y eliminaron/mejoraron los nichos comprendidos por estas formas. Actualmente, especies que fueron una vez alopátricas son frecuentemente restringidas a la simpatria. Mas aun, estudios en progreso de estas formas, son impedidos debido a su estado de peligro. Este estudio fue llevado acabo para clarificar la variabilidad morfológica dentro y entre las tres formas de ríos grandes. La hipótesis es, probar si las tres especies son morfológicamente indistinguibles. Uno de nosotros (RRM) colectó 23 medidas morfométricas continuas y 10 conteos merísticos en especímenes de museo de *G. robusta* (81), *G. cypha* (58), and *G. elegans* (28). Análisis discriminatorios usando caracteres continuos revelaron que las tres especies pueden ser distinguidas unas de otras 97% de las veces, pero solamente 94% usando los merísticos. Si los datos continuos y merísticos son combinados, la especie puede ser distinguida 98.8% de las veces. Si los datos fueran reducidos a 8 caracteres de medidas fáciles tomadas en el campo, la discriminación aun era 96.4%. Se provee una función de discriminación basandose en los 8 caracteres de campo para discriminar la especie.

DOUGLAS, M.R. * ; **DOUGLAS, M.E.** (Dept. Zoology and Museum, Arizona State University, Tempe)
Ontogenetic allometry in juvenile/young adult *Gila cypha* and *G. elegans*

ABSTRACT

Humpback and bonytail chubs (*Gila cypha* and *G. elegans*, respectively) are endangered, big-river fishes of the mainstem Colorado River. Their greatest densities occur in the lower basin [in the Little Colorado River (LCR), a tributary of the Colorado in northern Grand Canyon, and Lake Mohave (an impoundment created by Davis and Hoover dams in western AZ), respectively]. Each is morphologically distinct when viewed singly, but both overlap in multivariate space when analyzed together, such that species separation has been difficult at the management level. Much of this overlap involves distinctness of the nuchal hump. The purpose of this study is to: (a) quantify shape change in juvenile/young adults of both species as a function of ontogeny; and (b) test the hypothesis that development of the nuchal hump occurs rapidly during maturation. During May/June 1994, 230 humpback chub (85-336 mm SL) were netted, filmed, and released unharmed in the LCR. During January 1996, 150 bonytail chub (90-200 mm) were similarly processed by FWS personnel from golf course ponds in Parker, AZ. All images were grouped into 12 growth stanzas (n=9-30; mean=18). For each image, x,y coordinates were digitized for 27 landmarks; 70 inter-landmark distances were also derived. PCA and sheared PCA of distance data showed a strong relationship between shape variation and overall body size. Procrustes superposition of coordinates demonstrated localized shape variation, and was used to produce mean forms for each growth stanza by species. These, in turn, were compared within groups and among species using relative warp analysis (RWA). Results indicate that nuchal development is

accomplished gradually over time, and is not the product of a growth spurt at any particular point in the ontogenetic trajectory.

RESUMEN

Los peces de río-grande carpita jorobada y carpita elegante (*Gila cypha* and *G. elegans*, respectivamente) del ramal principal del Colorado River se encuentran en peligro. Sus mayores densidades ocurren en la cuenca baja de el Little Colorado River (LCR), un tributario del Colorado al norte del Grand Canyon y el Lake Mohave (una represa creada por las presas Davis y Hoover al oeste de AZ), respectivamente. Cada uno es morfológicamente distinto cuando se las ve separadamente, pero ambas se superponen cuando son analizadas juntas en espacios multivariados, de tal forma que la separación de estas especies ha sido difícil a nivel de manejo. Muchas de estas sobre posiciones incluyen la distinción del la joroba nual. El propósito de este estudio es: (a) cuantificar el cambio de forma en los juveniles/adultos jóvenes de ambas especies como función de la ontogenia, y (b) probar la hipótesis que el desarrollo de la joroba nual ocurre rápidamente durante la maduración. Durante mayo/junio de 1994, 230 fueron atrapados, filmados, y devueltos sin daño en el LCR. Durante enero de 1996, se procesó carpita elegante (90-200mm) similarmente por personal del FWS en lagunas de un campo de golf en Parker, AZ. Todas las imágenes fueron agrupadas dentro de 12 escalas de crecimiento (n=9-30; mean=18). Para cada imagen se digitaron coordenadas x, y, de 27 puntos sobresalientes, también se derivaron 70 distancias entre puntos sobresalientes. Los datos de distancia PCA y PCA recortado mostraron una relación fuerte entre la variación de forma y tamaño total del cuerpo. Superposiciones rígidas de las coordenadas demostraron variación localizada de forma, y fueron usadas para producir formas promedios por especie para cada escala de crecimiento. Estas a su vez, fueron comparadas dentro de grupos y entre especies usando warp análisis (RWA). Los resultados indicaron que el desarrollo nual ocurre gradualmente en el transcurso del tiempo, y no es el producto de un crecimiento repentino en ningún punto particular de la trayectoria ontogenética.

DRESSER, T.J., JR.; HOFFNAGLE, T.L. * (Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Flagstaff, AZ)

Food habits of adult humpback chub during the 1996 Experimental Research Flood in the Colorado River, Grand Canyon, Arizona

ABSTRACT

In conjunction with Bio/West, we examined the stomach contents of adult (>250 mm TL) humpback chub *Gila cypha* collected during the 1996 Experimental Flood. A total of 43 stomach contents was used to describe the composition of diet and to evaluate the effects of the research flood on the feeding behavior of adult humpback chub. Stomach contents from nine fish were collected before the flood (steady 8,000 cfs), 16 fish were collected during the flood (steady 45,000 cfs), and 18 fish after the flood (steady 8,000 cfs). A total of seven aquatic and six terrestrial invertebrate groups were found in the stomach contents of humpback chub. The most common food items by number were simuliids, chironomids, *Gammarus lacustris*, coleopterans, and dipterans. *Cladophora glomerata* (green algae) occurred in 22% of the stomachs during the pre-flood and 11%

during the post-flood, but was not found in the stomach contents of chub collected during the flood. Human food remains were found in 14% of all fish sampled. Significant differences among flood phases ($P < 0.05$) were observed in the percent of ash-free dry weights of all taxonomic groups, except other aquatic invertebrates ($P = 0.1551$) and *Cladophora* ($P = 0.3535$). No significant difference was observed in the percent total ash-free dry weight of stomach contents among flood stages ($P = 0.3521$). The percentage of simuliids was significantly higher during the pre- and post-flood phases than the flood phase ($P = 0.0119$). The percentage of *Gammarus* and terrestrial invertebrates in the stomach contents of humpback chub was significantly higher ($P < 0.0272$) during the flood than during the pre- and post-flood phases; while the percentage of chironomids was significantly higher ($P = 0.0056$) during the pre-flood phase than the other phases. Increases in the percentage of *Gammarus* and terrestrial invertebrates in the stomach contents of humpback chub during the flood, while the percentage of simuliids, chironomids, and aquatic invertebrates decreased suggests that humpback chub are opportunistic in their feeding behavior and can use food sources as they become available. No significant difference ($P = 0.6023$) in mean total biomass of stomach contents among the flood stages suggests that although we observed shifts in diet, it appears that the effect of the Experimental Flood on the feeding behavior of adult humpback chub is minimal.

RESUMEN

En asociación con Bio/West, examinamos los contenidos estomacales de adultos de carpita jorobada *Gila cypha* (>250 mm TL) colectados durante la inundación experimental de 1996. Un total de 43 contenidos estomacales fueron usados para describir la composición de la dieta y evaluar los efectos del experimento de inundación con la conducta alimenticia de los adultos de carpita jorobada. Se colectaron nueve contenidos estomacales antes de la inundación (estacionario 8,000 cfs), 16 peces fueron colectados durante la inundación (estacionario 45,000 cfs), y 18 peces después de la inundación (estacionario 8,000 cfs). Se colectaron un total de siete invertebrados acuáticos y seis terrestres en los contenidos estomacales de la carpita jorobada. El alimento más común en número fueron los siguientes: simúlidos, chironómidos, *Gammarus lacustris*, coleópteros, y dípteros. Durante la pre-inundación se encontró *Cladophora glomerata* (alga verde) en 22% de los estómagos y 11% durante la post-inundación, pero durante la inundación no se encontraron en los estómagos de las carpitas. Se encontraron restos alimenticios humanos en 14% de todos los peces colectados. Entre las fases de inundación se observaron diferencias significativas en el porcentaje de peso seco libre de cenizas en todos los grupos taxonómicos ($p < 0.05$), excepto con los invertebrados acuáticos ($P = 0.1551$) y *Cladophora* ($P = 0.3535$). Entre la etapa de la inundación ($P = 0.3521$), no se observó ninguna diferencia significativa en el porcentaje total de peso seco de los contenidos estomacales libre de cenizas. El porcentaje de simúlidos fue significativamente más alto durante la etapa de pre y post inundación que en la fase de inundación ($P = 0.0119$). El porcentaje de *Gammarus* e invertebrados terrestres en el contenido estomacal de la carpita jorobada fue significativamente más alto ($P < 0.0272$) durante la inundación que durante la etapa de pre- y post-inundación;

mientras que el porcentaje de chironómidos fue significativamente mas alto ($P=0.0056$) durante la etapa de pre inundación que en otras fases. Durante la inundación hubo incrementos en el porcentaje de *Gammarus* e invertebrados terrestres en los contenidos estomacales de carpita jorobada, mientras que el porcentaje de simúlidos, chironómidos e invertebrados acuáticos decrecieron; sugiriendo que la carpita jorobada es oportunista en su conducta alimenticia y usa recursos alimenticios que se encuentren disponibles. No hubo diferencias ($P=0.6023$) en el promedio total de la biomasa del contenido estomacal entre las etapas de inundación, sugiriendo que aunque nosotros hayamos observado cambios en la dieta, parece que el efecto de la Inundación Experimental es mínima en la conducta alimenticia de los adultos de carpita jorobada.

FRIDELL, R.A.* ; COMELLA, K.M.; LENTSCH, L.D. (RAF and KMC - Utah Division of Wildlife Resources, Southern Region, Cedar City, UT; LDL - Utah Division of Wildlife Resources, Native Aquatics Section, Salt Lake Office, UT)

Status of recovery efforts for endangered fishes in the Virgin River, Utah

ABSTRACT

The Upper Virgin River currently contains 6 native species, 2 of which are federally listed as endangered. Additionally, the Virgin spinedace, *Lepidomeda mollispinis*, was proposed to be listed as threatened; however, listing has been suspended due to approval and implementation of the recently signed Conservation Agreement and Strategy. Recovery and conservation efforts include reestablishing population maintenance flows in currently dry reaches, modeling of hydrologic features to evaluate native fish habitat availability under different flow scenarios, installation of barriers to prevent invasion of nonnative fishes, stepwise chemical eradication of nonnative fishes, monitoring of population trends of native and nonnative fishes, and development of a management and recovery program for the Upper Virgin River Basin. Details of these recovery efforts and planned future efforts will be discussed.

RESUMEN

Actualmente la parte alta de Virgin River contiene 6 especies nativas, 2 de las cuales están listadas federalmente como en peligro. Adicionalmente se ha propuesto listar como amenazada, la Virgin spinedace, *Lepidomeda mollispinis*; sin embargo, el listado ha sido detenido debido a la aprobación e implementación del Conservation Agreement and Strategy recientemente firmado. Los esfuerzos de recuperación y conservación incluyen el restablecimiento de flujos de poblaciones mantenidas en extensiones secas, modelaje de las características hidrológicas para evaluar hábitats de peces nativos bajo diferentes formas de flujos, instalación de barreras que prevean la invasión de peces no nativos, erradicación química gradual de peces no nativos, inspecciones de las tendencias de las poblaciones de peces nativos y no nativos, y desarrollo de un programa de manejo y recuperación para la cuenca alta del Virgin River. Los detalles de los esfuerzos de recuperación y los esfuerzos planeados para el futuro serán discutidos.

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

Regional report on desert fishes in Texas, 1996

ABSTRACT

The San Solomon Ciénega has been completed and was formally dedicated on 3 May 1996. Populations of Comanche Springs pupfish, *Cyprinodon elegans*, and Pecos gambusia, *Gambusia pecosensis*, have flourished in the heterogeneous, "natural" habitat. The other indigenous fishes, Mexican tetra, *Astyanax mexicanus*, roundnose minnow, *Dionda episcopa*, headwater catfish, *Ictalurus lupus*, and green sunfish, *Lepomis cyanellus*, were also added to the system. We are now working with the local water authority to drain and rotenone Lake Balmorhea in order to remove sheepshead minnow, *C. variegatus*, from west Texas. This rather large and expensive undertaking would be well worth the expense, given the hybridization threat that *C. variegatus* continues to pose for *C. elegans*, Pecos pupfish, *C. pecosensis*, and Leon Springs pupfish, *C. bovinus*.

RESUMEN

La Ciénega San Solomon fue completada y formalmente puesta en uso el 3 de Mayo de 1996. Poblaciones de cachorrillo de Comanche Springs, *Cyprinodon elegans*, y guayacán del Pecos, *Gambusia pecosensis*, prosperaron en este "hábitat" heterogéneo. Los otros peces indígenas, sardinita mexicana, *Astyanax mexicanus*, carpa del Bravo, *Dionda episcopa*, bagre lobo, *Ictalurus lupus*, y pez sol, *Lepomis cyanellus*, también fueron adicionados al sistema. Ahora estamos trabajando con la autoridad local encargada del agua para drenar y colocar rotenona, con el fin de erradicar bolín, *Cyprinodon variegatus*, del oeste de Texas. Este proyecto aunque grande y costoso valdría la pena, dada la amenaza de hibridización que *C. variegatus* continua presentando para *C. elegans*, cachorrillo del Pecos, *C. pecosensis*, y cachorrillo de Leon Springs, *C. bovinus*.

GOEKING RODEMAKER, S. * ; CROWL, T.A.; STONE, K.; ROBERTS, D.R. (SGR and DRR

– Ecology Center and the Department of Forest Resources, Utah State University, Logan, UT; TAC - Ecology Center and the Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan, UT; KS - Ouray National Refuge, Ouray, UT)

Remote classification methods for riparian vegetation in Ouray National Wildlife Refuge

ABSTRACT

The Ouray National Wildlife Refuge, located on the Green River, contains important floodplain habitats for native fishes in the Upper Colorado River Basin. The dominant woody plant species on these floodplains are native *Populus* and *Salix* spp., and *Tamarix ramosissima*, a nonnative shrub that has become established in the Colorado Basin in this century. *Tamarix* is quickly becoming the dominant riparian species and could change food availability, and the competitive and predation regime of the native, endangered fish species. Using color infrared aerial photographs from different years, we developed sequential vegetation maps of the refuge to delineate areas of *T. ramosissima* invasion. We generated a current vegetation map of the refuge from satellite imagery and color infrared aerial photographs, and compared these two methods of remotely classifying riparian vegetation.

RESUMEN

El Ouray National Wildlife Refuge, localizado en el Verde River, cuenca alta del

Colorado River, contiene importantes hábitats de llanura aluvial para peces nativos. La especie de planta leñosa dominante en esta llanura aluvial son las nativas *Populus* y *Salix* spp., y *Tamarix ramosissima*, un arbusto no nativo que se ha establecido este siglo en la cuenca del Colorado. Rápidamente *Tamarix* esta volviéndose una especie dominante en el ambiente ribereño y puede cambiar la capacidad alimenticia, y el régimen competitivo y de depredación, de los peces nativos en peligro. Usando aerofotografías infrarrojas a color, desarrollamos mapas secuenciales de la vegetación del refugio para delinear las áreas de invasión de *T. ramosissima* en diferentes años. Generamos un mapa de la vegetación actual del refugio con imágenes satélites y con fotografías aéreas infrarrojas a color, y comparamos estos dos métodos de clasificación de vegetación ribereña remotamente.

GORMAN, O.T.; TIERSCH, T.R.; FIGIEL, C.R.; WAYMAN, W.R.; WILLIAMSON, J.H.; CARMICHAEL, G.J.*

(OTG - U.S. Fish and Wildlife Service, Flagstaff, AZ; TRT and WRW - Forestry, Wildlife, and Fisheries, Louisiana State University, Baton Rouge, LA; JHW - U.S. Fish and Wildlife Service, Dexter NFH, Dexter, NM; GJC - U.S. Fish and Wildlife Service, Mora NFH, NM)

Broodstock development and propagation studies in the endangered razorback sucker: 1996 field studies

ABSTRACT

In the 1994 and 1995 field seasons, we initiated development of new methodologies for propagation of razorback sucker, humpback chub, bonytail chub, and Colorado squawfish. We developed field techniques to collect, evaluate, refrigerate, and cryopreserve sperm in these species. For razorback sucker we also developed field techniques for collection, storage, and fertilization of eggs. In 1995 we sought to refine our methodologies for razorback sucker and use cryopreserved sperm to produce fish. However, post-thaw motilities were typically <5% and of 53 test crosses, only 64 fry were produced with cryopreserved sperm. In 1996 improvements in methodologies increased post-thaw motility to 10-30% and fertilization rates improved to approximately 60% of controls using fresh sperm. We applied our previous methodologies for collection, storage, and fertilization of fresh gametes to produce ~100,000 fry from 37 crosses of wild-caught fish to be used in recovery efforts for razorback sucker. These fish were transferred to the Arizona Game and Fish Department for stocking in Arizona waters. Currently, fish produced with cryopreserved sperm are being reared at Dexter National Fish Hatchery for evaluation. Future research will focus on improvements of post-thaw motility, fertilization rates using cryopreserved sperm, and methods of inducing ovulation in gravid females held in the hatchery for propagation. Our methodologies are being applied to broodstock development and propagation of endangered fishes for recovery efforts.

RESUMEN

En las estaciones de campo de 1994 y 1995, iniciamos el desarrollo de nuevas metodologías para la propagación de matalote jorobado, carpita jorobada, carpita elegante, y carpa blanca. Desarrollamos técnicas de colecta en el campo, evaluación, refrigeración, y crío-preservación de esperma en estas especies. Para el matalote jorobado también desarrollamos técnicas de colección, almacenamiento y fertilización de huevos.

En 1995 refinamos nuestras metodologías para el matalote jorobado y usamos esperma crío-preservado para producir peces. Sin embargo, la motilidad de la esperma crío-preservada fue < 5% post-descongelamiento y de 53 cruces de prueba, solamente 64 crías fueron producidas. En 1996 se mejoró las metodologías y se incrementó la motilidad post-descongelamiento a 10-30% y la proporción de fertilización mejoró a aproximadamente 60% comparado con los controles donde se uso esperma fresca. Aplicamos nuestras metodologías previas para la colección, almacenamiento y fertilización de gametos frescos para producir aprox. 100,000 crías a partir de 37 cruces de peces silvestres capturados para ser usado en esfuerzos de recuperación para el matalote jorobado. Estos peces fueron transferidos al Arizona Game and Fish Department para la producción en aguas de Arizona. Actualmente, los peces producidos con esperma crío-preservada son criados para su evaluación en el Dexter National Fish Hatchery. Futuras investigaciones se concentraran en mejoramientos de la motilidad post-congelamiento, proporción de fertilización usando esperma crío-preservada, y métodos de inducción de ovulación en las hembras grávidas mantenidas en los criaderos de propagación. Nuestras metodologías son aplicadas para el desarrollo de producción de crías y para propagación de peces en peligro.

HAMILL, J.F. (U.S. Fish and Wildlife Service, Denver, CO)

Yampa River Basin Recovery and Water Management Plan: A prospectus

ABSTRACT

The Yampa River, a tributary to the Green River in northwest Colorado, is widely regarded as the most important river in the Upper Colorado River Basin to the maintenance and recovery of four endangered fishes: the Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, humpback chub, *Gila cypha*, bonytail, *Gila elegans*, and razorback sucker, *Xyrauchen texanus*. In addition to the endangered fishes, the Yampa River corridor provides important habitat for a variety of other native fish, wildlife and plant species. The Fish and Wildlife Service's goal is to protect the natural flow regime of the Yampa River to support recovery of the endangered fishes and other native wildlife. Efforts to achieve this goal must consider the role of the Yampa River in the rural economy and lifestyle of Northwest Colorado. The regional economy of the Yampa Basin is based on ranching and increasingly on recreation and tourism. The current population of the basin is estimated at about 26,000 people and has been projected to increase by six-fold by the year 2040. The Yampa River serves as the primary water supply for the valley. Current water use in the basin is estimated at about 110,000 acre feet, roughly 10 per cent of the flow of the Yampa River. Water use has been projected to increase by as much as 52,000 acre feet by the year 2040 to meet future municipal and industrial needs in the valley. Flows in the Yampa River are characterized by seasonal extremes, with spring flows reaching an average peak of 14,300 cfs. Late summer flows average 350 cfs. However, in dry years these flows approach 0 cfs in several areas immediately downstream of water diversion dams. The Colorado River Water Conservation District and Colorado Water Conservation Board have proposed enlarging an existing reservoir on Elkhead Creek, a tributary to the Yampa River, to enhance late summer flows to meet

the Fish and Wildlife Service's flow recommendations and to provide a source of water to meet existing and future water supply needs in the Yampa River basin. However, there is no consensus among biologists on the need to augment late season flows. The Recovery Implementation Program for Endangered Fish Species in the Upper Colorado River Basin is funding a broad-based National Environmental Policy Act (NEPA) review of alternatives to provide water for the maintenance and recovery of the endangered fishes, to protect and maintain other fish and wildlife habitats, and to provide water for future human needs in the Yampa River basin. As part of the NEPA review, several biological studies are being conducted to refine late summer flow recommendations and evaluate the need for flow augmentation for the endangered fish.

RESUMEN

El Yampa River, un tributario del Green River al Noroeste de Colorado, es considerado el río más importante para la mantención y recuperación de cuatro especies en peligro: carpa blanca, *Ptychocheilus lucius*, carpita jorobada, *Gila cypha*, carpita elegante, *Gila elegans*, y matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, en la cuenca alta del Colorado River. Adicionalmente a las especies en peligro, el corredor de Yampa River provee importante hábitat para una variedad de otros peces nativos, vida silvestre y especies de plantas. La meta del Fish and Wildlife Service es proteger el régimen de flujo natural del Yampa River para sostener la recuperación de los peces en peligro y otras nativas de vida silvestre. Los esfuerzos para lograr esta meta deben considerar el rol del Yampa River en la economía rural y el estilo de vida de Noroeste de Colorado. La economía regional de la cuenca del Yampa esta basada en rancherías e incrementadamente en recreación y turismo. La población actual en la cuenca es estimada en 26,000 habitantes aproximadamente, y esta proyectada a incrementarse seis veces en el año 2040. El Yampa River sirve como abastecedor principal de agua en el valle. Actualmente se estima que el uso de agua en la cuenca es de 110,000 pies/acre, 10 por ciento del flujo del Yampa River aproximadamente. Se ha proyectado que el uso del agua para sufragar necesidades municipales e industriales en el valle se incrementará a más de 52,000 pies/acre en el año 2040. El flujo en Yampa River se caracteriza por estaciones extremas, con un flujo en primavera que llega a un pico promedio de 14,300 cfs. El flujo promedio a finales de verano es de 350 cfs. Sin embargo, en años de sequia estos flujos llegan a 0 cfs en varias áreas corriente abajo inmediatas a las aguas de la presa. El Colorado River Water Conservation District y el Colorado Water Conservation Board han propuesto agrandar un reservorio existente en arroyo Elkhead, un tributario del Yampa River, para incrementar el flujo al final del verano para sufragar las recomendaciones del Fish and Wildlife Service y proveer el recurso de agua para suplementar futuras necesidades en la cuenca del Yampa River. Sin embargo, no existe un consensus entre biólogos sobre las necesidades de aumento en los flujos en las estaciones tardías. La Recovery Implementation Program for Endangered Fish Species en la cuenca alta del Colorado River esta apoyando ampliamente las revisiones de alternativas del National Environmental Policy Act (NEPA) para proveer agua para la mantención y recuperación de especies en peligro, proteger y mantener otros hábitats naturales y peces; y proveer agua para futuras necesidades humanas en la cuenca del

Yampa River. Como parte de la revisión del NEPA, varios estudios biológicos han sido conducidos para refinar las recomendaciones sobre el flujo del la última parte del verano y evaluar las necesidades en el aumento de flujo para peces en peligro.

HEDRICK, P.W.; PARKER, K. (Department of Zoology, Arizona State University, Tempe, AZ)

MHC variation in *Gila topminnows*

ABSTRACT

Populations of the endangered *Gila topminnow* from the four Arizona subbasins where they are still present have previously been shown to have no mtDNA variation and variation for allozymes at only one site, Sharp Springs. We have examined variation for a class II major histocompatibility complex (MHC) gene (these genes confer pathogen and parasite resistance in other species). The Bylas population, which has a history of small size, was fixed for an allele. The Cienega Creek population, the largest of the four, was segregating for two alleles, one of which was the allele in the Bylas population. Monkey Spring, the most isolated of the populations, was segregating for three different alleles. Sharp Spring was the most polymorphic with segregation for eight alleles. The evolutionary and conservation implications of these findings will be discussed.

RESUMEN

Se ha demostrado que las poblaciones de la especie en peligro guatopote de Sonora de las cuatro subcuencas de Arizona, donde todavía de encuentran presentes; no poseen ni variación de ADNmt, ni variación para aloenzimas en un solo lugar, Sharp Springs. Examinamos la variación para el gen del complejo mayor de histocompatibilidad de clase II (MHC) (estos genes confieren resistencia a patógenos y parásitos en otras especies). La población de Bylas la cual históricamente presenta un tamaño pequeño, fue fijada para un alelo. La población de la Cienega Creek, la más grande de las cuatro, segregó para tres alelos diferentes. Sharp Springs fue el más polimórfica segregando para ocho alelos. Se discutirán las implicaciones evolutivas y de conservación de estos hallazgos.

HEINRICH, J.E.* ; SJOBERG, J.C.; WITHERS, D.; BYERS, S.; WERDON, S.;**ST. GEORGE, D.** (JH and JS - Nevada Division of Wildlife, Region III, Las Vegas, NV.; DW, SB and SW - U.S. Fish and Wildlife Service, Region 1, Ecological Services State Office, Reno, NV. ; DS - Ash Meadows National Wildlife Refuge)**Southern Nevada eco-region report**

ABSTRACT

The Nevada Division of Wildlife (NDOW) currently cooperates in management of twenty endangered and five threatened species or subspecies of federally listed fish. Activities of the native fish program continue to concentrate on recovery actions or conservation actions for federally listed and state sensitive fish. The following species or subspecies, including one amphibian species, received attention in fiscal year 1996:

White River spinedace, *Lepidomeda albivallis* - Studies contracted through the National Biological Service, Reno Field Station in 1992 indicated that distribution of this species was restricted to two small pools on state lands at the Kirch Wildlife Management Area. In early 1995, fourteen fish were captured and moved to downstream habitat now available after largemouth bass, *Micropterus salmoides*, removal. Eight of these fish were seen in underwater counts in early 1996. During this same time, after an extensive trapping effort at the springhead, an additional 6 fish were moved to this downstream area. Potentially these 14 fish could be the only remaining individuals of this species. Objectives for 1996 will be to determine the extent of successful recruitment and focus on specific rescue efforts in 1997.

White River springfish, *Crenichthys baileyi baileyi* - On 30 July 1996, from mark-and-recapture estimates, numbers of springfish were estimated to be 10,809 fish in Ash Spring.

Pahranagat Valley fishes, *Gila robusta jordani* and *Rhinichthys osculus velifer* - The outflow of Ash Spring (Burns Ranch) contains the only wild population of Pahranagat roundtail chub, *Gila robusta jordani*. An underwater dive count in portions of the outflow was completed on 19 October 1995. These counts were extrapolated by standardized methods for each of three sections for a total population estimate of 309 adults, and 315 juveniles. Numbers of juveniles were down from previous years, but adult numbers were up by approximately 50 fish. Several past studies have indicated that this valley contained an aberrant form of speckled dace different from *Rhinichthys osculus velifer*. Specimens were collected from several areas of the valley and submitted to Mr. David Oakey at Arizona State University for mtDNA analysis. Results indicate that these subpopulations are very closely related. Studies will continue to gather information on the characteristics of these subpopulations.

Hiko White River springfish, *Crenichthys baileyi grandis* - Populations were monitored at Crystal and Blue Link springs. At Crystal Spring dive counts were made and only 118 springfish were counted. At Blue Link Spring the mark and recapture estimate was 4,955+/-1,430 springfish in the small pond. In 1995, NDOW personnel were denied access to Hiko Spring by land owners. The Hiko population was last monitored in 1994 and mark and recapture estimates were 11,340+/-1,750 fish.

Pahrump poolfish, *Empetrichthys latos latos* - In June 1996, census work was conducted on two populations of Pahrump poolfish at Corn Creek and Spring Mountain

Ranch State Park. These populations were monitored by mark and recapture with estimates of 5,744+/-1,160 and 15,091+/-2,941 fish, respectively.

Virgin River fishes - On 6 November 1995, 7,000 woundfin, *Plagopterus argentissimus*, were received from Dexter National Fish Hatchery and Technology Center to be held over winter for release into the Virgin River. In December, 6,500 fish were lost due to a heavy infestation of *Ichthyophthirius*. Five hundred of the remaining fish were tagged with coded-wire tags and released within Nevada at the Riverside Bridge. Only four marked fish have been captured and these by Bio/West crews during their spring sampling. No woundfin or Virgin River chub, *Gila seminuda*, were captured at the three sites within Nevada during the standardized spring and fall monitoring by the recovery team.

Virgin River spinedace, *Lepidomeda mollispinis mollispinis* - The NDOW has begun the initial planning of experimental reintroductions in historic habitats below Schroeder Reservoir. A draft reintroduction protocol is near completion with the first reintroduction of fish planned for fall 1996. Direction for this effort came from a multi-agency conservation agreement organized by the Utah Division of Wildlife Resources.

Razorback sucker, *Xyrauchen texanus* - Over a three month period in 1996, fifteen 300-foot trammel nets were set on Lake Mead. Five razorback suckers were netted, none were recaptured individuals. Efforts over the last 4 years on Lake Mead have resulted in over 50 razorback suckers captured, tagged, and released. In 1995, 52 razorback suckers from Floyd Lamb State Park were given to Arizona Game and Fish for a tagging project. After this removal very few suckers remain in this pond.

Big Springs spinedace, *Lepidomeda mollispinis pratensis* - Spinedace numbers continue to be strong throughout Condor Canyon. A monitoring plan now in the draft stage has been developed to better assess trends in population from year to year.

Railroad Valley springfish, *Crenichthys nevadae* - Populations remained stable in all areas of Railroad Valley with some improvement in Duckwater Valley. CPUE values were completed on 23 July 1996 at Lockes Ranch and indicated stable numbers of fish. NDOW is preparing a draft monitoring protocol for this species, completion date in 1997.

Relict dace, *Relictus solitarius* - NDOW completed a status and survey report for this species in 1995. Several additional field surveys and sites of distribution were added in 1996 as amendments to this survey.

Muddy (Moapa) River - In 1994, NBS surveys found good numbers of Moapa dace, *Moapa coriacea*, and roundtail chubs, *Gila seminuda*, in the upper reaches of this system. In 1995, NDOW began surveys to determine distribution and abundance of Moapa speckled dace, *Rhinichthys osculus moapae*, in the Muddy River. From initial data, habitats contained from 900 to 1,600 fish per mile. Compilation is not complete and data has yet to be evaluated.

Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis* - Standard dive counts in October 1995 and March 1996 were 543 and 252, respectively. Fall and spring counts at refugia remained stable at School Spring, 100 and 134 respectively, and at Point-of-Rocks, at 95 and 114 respectively.

Amargosa toad, *Bufo nelsoni* - Surveys for the Amargosa toad were completed in

August 1995 and August 1996. In 1995, forty adult toads were observed with the addition of 4 new sites in Oasis Valley. In 1996, adult numbers increased to over 100. A May 1996 survey also documented 29 tadpole groups and 36 adult/juvenile toads.

Big Smoky Valley fishes, *Rhinichthys osculus lariversi* and *Gila bicolor* ssp. - Distribution of these species appears to be restricted to private lands in this valley although many springs and outflows border Bureau of Land Management holdings. GPS equipment has been used to demarcate some of the springheads, but more surveys are needed. Two range extensions have been documented within the last several years since many small springs dot this valley. Once surveys are complete the need for refugia on public lands will be addressed.

The United States Fish and Wildlife Service (FWS), Desert National Wildlife Refuge, currently manages nearly 23,000 acres at the Ash Meadows National Wildlife Refuge near Pahrump, Nevada. This refuge was established in 1984 primarily to conserve the threatened and endangered plant and animal species found there. FWS has a variety of ongoing activities to protect and enhance the following four endangered species of fish: the Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*; the Warm Springs pupfish, *Cyprinodon nevadensis pectoralis*; the Amargosa pupfish, *Cyprinodon nevadensis mionectes*; and the Ash Meadows speckled dace, *Rhinichthys osculus nevadensis*. Both pupfish and speckled dace populations remain stable to increasing on the Refuge. Increased efforts have been made to remove nonnative fishes from Refuge springs. Over 9,000 were removed in 1995 and over 10,000 as of August 1996. Water was drawn down in Horseshoe Reservoir during the summer of 1996 to remove nonnatives. Largemouth bass and green sunfish, *Lepomis cyanellus*, were the species eliminated. Several projects are planned for fall 1996. Habitat restoration at Point-of-Rocks will occur in September. The Bureau of Reclamation will remove the ponds, creating stream habitat for the Ash Meadows naucorid, pupfish and speckled dace. Work will also be conducted on the Crystal Spring drainage. The Crystal Spring outflow will be diverted from the irrigation ditch back into its historic channel for approximately one quarter mile. This will create habitat for pupfish and endemic species.

The FWS, Nevada Ecological Services State Office, Reno, Nevada has been active in completing the following recovery plans and recovery actions in Nevada: The Recovery Plan for the Rare Aquatic Species of the Muddy River Ecosystem was finalized on May 16, 1996. This document covers the Moapa dace, the Moapa White River springfish, the Virgin River chub (Muddy River population), the Moapa speckled dace, and four aquatic invertebrates. FWS is currently pursuing construction of a fish barrier with the Bureau of Reclamation to prevent blue tilapia from invading the Warm Springs area. FWS is continuing to assist local landowners on the Muddy River Regional Environmental Impact Alleviation Committee with restoration efforts directed at Virgin chub and Moapa speckled dace habitat. The Railroad Valley Springfish Recovery Plan is awaiting final approval by the Regional Director. FWS is actively involved in two recovery actions for this species: developing a conservation agreement with the Duckwater Indian Tribe, and a potential sale and exchange of private property with springfish habitat at Lockes Ranch for federal lands is being considered. The Recovery Plan for the Aquatic and Riparian Species of Pahrangat Valley is awaiting final approval

by the Regional Director. This plan covers the Pahranaagat roundtail chub, Pahranaagat speckled dace, the White River springfish, the Hiko White River springfish, the Pahranaagat Valley montane vole, and several aquatic invertebrates. FWS is working with the new owner of Ash Spring to protect fish habitat while accommodating proposed development. The Recovery Plan for the Endangered Speckled Dace of Independence and Clover Valleys will be available soon for public review. The dredging of the irrigation reservoir at Spring Mountain Ranch State Park was successfully completed under a Habitat Conservation Plan. Poolfish, *Empetrichthys latos latos*, population status remains stable. FWS published its final decision on 1 March 1996 that listing of the Amargosa toad, *Bufo nelsoni*, was not warranted. The species is no longer a candidate for listing. FWS continues to assist with status surveys and conservation actions. The spotted frog, *Rana pretiosa*, is a candidate for listing. FWS is funding a status survey through the Stanford Center for Conservation Biology in central Nevada.

RESUMEN

La Nevada Division of Wildlife (NDOW) actualmente coopera con el manejo de veinte especies o subespecies en peligro y cinco en amenaza en la lista federal de peces. Las actividades del programa de peces nativos continúan concentrándose en acciones de recuperación y conservación federal y estatal de peces listados como susceptibles. Las siguientes especies o subespecies, incluyendo una especie de anfibio, recibieron cuidado en el año fiscal 1996.

Carpita de espina del White River, *Lepidomeda albivallis*.- En 1992, estudios contratados a través del National Biological Service, Reno Field Station indicaron que la distribución de estas especies estuvo restringida a dos pequeñas lagunas en tierras del estado del Kirch Wildlife Management Area. A comienzos de 1995, catorce peces fueron capturados y removidos a nuevos hábitats, corriente abajo ahora disponibles después de la extracción de la lobina negra, *Micropterus salmoides*. A comienzos de 1996 ocho de estos peces fueron vistos en conteos bajo el agua. Durante este mismo periodo, luego de extensivos trabajos de trampeo en las fuentes, seis peces más fueron adicionados a esta área corriente abajo. Posiblemente estos 14 peces sean los únicos individuos restantes de esta especie. Los objetivos para 1996 sera determinar el alcance del reclutamiento y en 1997 será enfocar los esfuerzos específicos de rescate.

Tiro de manantial del White River, *Crenichthys baileyi baileyi* - A partir de un programa marcaje-recaptura realizados el 30 de Julio de 1996 se calculó que el número de tiro de manantial en Ash Spring seria de 10,809 peces.

Pahranaagat Valley fishes, *Gila robusta jordani* and *Rhinichthys osculus velifer* - El flujo de Ash Spring (Burns Ranch) contiene la única población de carpita aleta redonda, *Gila robusta jordani*. El 19 de Octubre de 1995 se realizaron conteos bajo el agua en porciones del flujo. Estos conteos fueron extrapolados mediante métodos estandarizados en cada tres secciones de una población estimada de 309 adultos, y 315 juveniles. Comparados a los años anteriores, el número de juveniles decreció, pero el número de adultos se incrementó en aproximadamente 50 peces. Varios estudios anteriores indicaron que este valle contiene una forma aberrante de carpita pinta diferente al de *Rhinichthys osculus velifer*. Los especímenes fueron colectados en diferentes áreas

del valle y enviados al Sr. David Oakey en Arizona State University para el análisis de ADNmt. Los resultados indicaron que estas subpoblaciones son cercanamente relacionadas. Se continuaran los estudios para recoger información sobre las características de estas subpoblaciones.

Tiro de manantial del Hiko White River, *Crenichthys baileyi grandis* - Se inspeccionaron poblaciones en los manantiales Crystal y Blue Link. En el manantial Crystal se realizaron conteos por buceo y se contaron solamente 118 tiro de manantial. En el estanque pequeño del manantial Blue Link el método de marcaje-recaptura estimó 4,955+/-1,430 tiro de manantial. En 1995, los propietarios de la tierra que cubre el manantial Hiko, denegó el acceso al personal de NDOW. La última vez que se inspeccionó la población de Hiko mediante el método marcaje-recaptura fue en 1994, en donde se estimó 11,340+/-1,750 peces.

Pez de pozas de Pahrump, *Empetrichthys latos latos* - En Junio de 1996, se condujo un censo en dos poblaciones de peces de pozas de Pahrump en la quebrada Corn y el Spring Mountain Ranch State Park. Estas poblaciones fueron inspeccionadas por el método marcaje-recaptura con estimados de 5,744+/-1,160 y 15,091+/-2,941 peces respectivamente.

Virgin River fishes - El 6 de Noviembre de 1995, se recibieron 7,000 carpita afilada, *Plagopterus argentissimus*, del Dexter National Fish Hatchery y Technology Center para ser mantenidos en el invierno y luego soltarlos en el Virgin River. En Diciembre se perdieron, 6,500 peces debido a una infección de *Ichthyophthirius*. Quinientos de los peces sobrantes fueron marcados con etiquetas codificadas y soltadas en el Riverside Bridge, Nevada. Durante el muestreo de primavera, grupos de Bio / West solamente capturó cuatro peces marcados. El grupo de rescate no capturó ni carpita afilada, ni carpita cola redonda del Virgen, *Gila seminuda*, en las inspecciones de primavera u otoño en tres lugares de Nevada.

Carpita de espina del Virgen River, *Lepidomeda mollispinis mollispinis* - La NDOW ha comenzado el plan inicial de reintroducciones experimentales en hábitats históricos por debajo del Schroeder Reservoir. Un anteproyecto de reintroducción esta cerca a su término con la primera reintroducción de peces planeados para el otoño de 1996. La dirección de este esfuerzo viene de un tratado multi-agencia de conservación organizado por la Utah Division of Wildlife Resources.

Matalote jorobado, *Xyrauchen texanus* - En 1996 en un periodo mayor de tres meses se colocaron en el Lake Mead quince redes en tramos de 300 pies. Se pescaron cinco matalotes jorobados, ninguno de estos fueron individuos recapturados. En cuatro años de trabajos en el Lake Mead se capturaron, marcaron y soltaron 50 matalotes jorobados. En 1995, se otorgó 52 matalotes jorobados del Floyd Lamb State Park al proyecto de marcaje de Arizona Game and Fish. Después de esta extracción muy pocos matalotes quedan en el estanque.

Carpita de espina de Big Springs, *Lepidomeda mollispinis pratensis* - El número de carpita de espina continua siendo muy fuerte a través del Cañon del Cóndor. Se ha desarrollado un plan de inspección, ahora en estado de anteproyecto, para mejorar la estimación de las poblaciones anuales.

Tiro de manantial del Railroad Valley, *Crenichthys nevadae* - En todas las áreas del Valle Railroad las poblaciones permanecen estables, con algunos adelantos en el Valle Duckwater. El 23 de Julio de 1996 se completó los valores de CPUE en el Rancho Lockes los cuales indican números estables de peces. NDOW esta preparando un anteproyecto del registro de inspección para estas especies, con una fecha término en 1997.

Carpa arcaica, *Relictus solitarius* - En 1995, NDOW termino un reporte del estudio y estado de esta especie. En 1996, varios estudios de campo y lugares de distribución adicionales fueron incorporados como correcciones al estudio de 1995.

Muddy (Moapa) River - En 1994, estudios realizados por el NBS encontraron un buen número de carpa del Moapa, *Moapa coriacea*, y carpita cola redonda, *Gila seminuda*, en el tramo alto de este sistema. En 1995, NDOW comenzó estudios para determinar la distribución y abundancia de la carpa pinta del Moapa, *Rhinichthys osculus moapae*, en el Muddy River. Datos iniciales indican que los hábitats contienen 900 a 1,600 peces por milla. La compilación no se ha completado y los datos todavía tienen que ser evaluados.

Cachorrillo del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis* - Los conteos estandarizados por buceo realizados en octubre de 1995 y marzo de 1996 señalan 543 y 252, respectivamente. Los conteos de otoño y primavera en el refugio permanecen estables en School Spring, 100 y 134 respectivamente, y en el Point-of-Rocks, en 95 y 114 respectivamente.

Sapo del Amargosa River, *Bufo nelsoni* - En agosto de 1995 y agosto de 1996 se completaron estudios sobre el sapo del Amargosa River. En 1995, se observaron cuarenta sapos adultos en el Valle Oasis adicionando 4 áreas nuevas. En 1996, el número de adultos se incremento a mas de 100. En mayo de 1996, se estudios documentaron también 29 grupos de renacuajos y 36 sapos adultos/juveniles.

Peces del Big Smoky Valley, *Rhinichthys osculus lariversi* y *Gila bicolor* ssp. -La distribución de estas especies parecen estar restringidas a terrenos privados en este Valle aunque todavía se encuentran en muchos manantiales y ramales en el Bureau of Land Management. Se ha usado equipo de GPS (Sistema Global para Posición) para demarcar algunos de las vertientes, pero aun son necesarios mas estudios. Ya que existen varios manantiales pequeños en este valle, dos áreas extensas se han documentado en los últimos años. Una vez que los estudios estén completados se direccionará la necesidad de refugios para tierras públicas.

La United States Fish and Wildlife Service (FWS), Desert National Wildlife Refuge, maneja actualmente cerca de 23,000 acres del Ash Meadows National Wildlife Refuge cerca a Pahrump, Nevada. Este refugio fue establecido en 1984 principalmente para conservar las especies de animales y plantas en peligro encontradas ahí. FWS tiene varias actividades llevandose a cabo con el fin de proteger e incrementar las siguientes especies de peces en peligro: el cachorrillo del Devils Hole, *Cyprinodon diabolis*; el cachorrillo de Warm Springs, *Cyprinodon nevadensis pectoralis*; el cachorrillo del Amargosa, *Cyprinodon nevadensis mionectes*; y la carpa pinta de Ash Meadows, *Rhinichthys osculus nevadensis*. En el refugio, las poblaciones de cachorrillo y carpita pinta permanecen estables, con tendencia al incremento. Se han incrementado los

esfuerzos para extraer peces no nativos del manantial Refuge. Mas de 9,000 peces fueron extraídos en 1995 y mas de 10,000 en agosto, 1996. Durante el verano de 1996, se descendió el nivel del agua del Horseshoe Reservoir con el fin de extraer peces no nativos. Las especies lobina negra y pez sol, *Lepomis cyanellus*, fueron eliminadas. Varios proyectos son planeados en el otoño de 1996. La restauración del hábitat en Point-of-Rocks ocurrirá en Septiembre. El Bureau of Reclamation, cerrará los estanques, creando hábitats de manantiales para el naucóride de Ash Meadows, cachorrito y carpita pinta. También se conducirán trabajos en el drenaje de Crystal Spring. Los ramales del Crystal Spring serán desviados aproximadamente una milla desde la zanja trasera a su canal de origen. Esto creará hábitats para el cachorrito y especies endémicas.

La FWS, Nevada Ecological Services State Office, Reno, Nevada ha permanecido muy activa para completar los siguientes planes y acciones de recuperación en Nevada: El 16 de Mayo de 1996 se finalizó el Plan de Recuperación para las Especies Acuáticas Raras del Ecosistema del Muddy River. Este documento cubre la carpa del Moapa, el tiro de manantial del Moapa White River, la carpita cola redonda del Virgen (población del Muddy River), la carpa pinta del Moapa, y cuatro invertebrados acuáticos. FWS y el Bureau of Reclamation están actualmente dedicandose a la construcción de una barrera de peces para prevenir que la tilapia azul invada el area de Warm Springs. FWS continua ayudando a los propietarios de terrenos en Muddy River Regional Environmental Impact Alleviation Committee en los esfuerzos de restauración del hábitat de carpita del Virgin y carpa pinta del Moapa. El Plan de Recuperación para el tiro de manantial del Valle Railroad esta esperando la aprobación final del Director Regional. FWS esta envuelto activamente en dos acciones de recuperación para estas especies: desarrollar un tratado de conservación con el Duckwater Indian Tribe, y se esta considerando una posible venta y el intercambio de propiedad privada con el hábitat del tiro de manantial en Lockes Ranch para tierras federales. El Plan de Recuperación para las especies Acuáticas y Ribereñas del Valle Pahrnagat esta esperando la aprobación final del Director Regional. Este plan cubre la carpa cola redonda de Pahrnagat, carpa pinta del Pahrnagat, el tiro de manantial del White River, el tiro de manantial del Hiko White River, la rata de agua de Pahrnagat, y varios invertebrados acuáticos. FWS esta trabajando con los nuevos propietarios del Ash Spring para proteger el hábitat del pez mientras se facilita el desarrollo propuesto. El Plan de Recuperación para la Carpa Pinta, en Peligro de Extinción de los Valles Independence y Clover muy pronto será accesible a la revisión pública. Bajo un Plan de Conservación del Hábitat se completó satisfactoriamente la draga del reservorio de irrigación en Spring Mountain Ranch State Park. El estado de la población de tiro de poza, *Empetrichthys latos latos*, permanece estable. El 1 de Marzo de 1996, FWS publicó una decisión final indicando que el enlistamiento del sapo del Amargosa River, *Bufo nelsoni*, no estaba garantizado. La especie no es mas candidata a la lista. FWS continua asistiendo con estudios sobre el estado y las acciones de conservación. La rana manchada, *Rana pretiosa*, es candidata a la lista. FWS esta financiando un estudio sobre el estado de la especie a través del Stanford Center for Conservation Biology en Nevada central.

HENDRICKSON, D.A.* ; BRAUER, M.J.; ZIPPIN, D.B. (DAH - Texas Natural History Collection; MJB – Dept. of Zoology; DBZ – Dept. of Botany, University of Texas, Austin, TX)

The Cuatro Ciénegas Project: conservation research and education in a small Mexican community

ABSTRACT

Cuatro Ciénegas is a small community in a 200 km² Chihuahuan desert basin, 250 km SW of Laredo, TX. The basin contains a complex of aquatic and terrestrial habitats that supports at least 75 endemic species, making Cuatro Ciénegas an ecosystem of global importance. The region is experiencing a dramatic increase in tourist traffic, which is creating additional pressures on the fragile ecosystem. The UT chapter of the Society for Conservation Biology, in collaboration with the Texas Natural History Collection, the Desert Fishes Council, and the Municipality of Cuatro Ciénegas is working on a program of rapid conservation education. This effort will be directed primarily towards tourists visiting the area, as well as towards local residents. The focus of the program will be a World Wide Web-based exhibit which has been installed in the local museum. Locally the system functions as an exhibit for museum visitors, public education classes and local research. The same files are accessible to a global audience of potential tourists and researchers via WWW. The system is growing and will contain data, text, and photographs, contributed in part by local residents, which detail the biological and cultural significance of the region. This approach provides an inexpensive and locally-based means of addressing potential habitat degradation resulting from the rapid development of a tourism industry or other impacts.

RESUMEN

Cuatro Ciénegas es una comunidad pequeña que esta situada dentro de una cuenca de 200 km² en el desierto de Chihuahua a 250 km SO de Laredo, TX. Esta cuenca contiene hábitats acuáticos y terrestres complejos que alberga por lo menos 75 especies endémicas, lo que le hace ser a Cuatro Ciénegas una ecosistema con importancia mundial. La región esta sufriendo un aumento notable de tráfico turístico, lo cual ha creado presiones adicionales sobre el frágil ecosistema. La organización local de UT, Society for Conservation Biology, en colaboración con el Texas Natural History Collection, el Desert Fishes Council, y la Municipalidad de Cuatro Ciénegas están trabajando en un programa de educación rápida para su conservación. Este esfuerzo será dirigido principalmente a los turistas que visiten el área, y ademas a los residentes locales. El punto central de este programa será una exhibición basada en el World Wide Web que ha sido instalado en el museo local. Localmente el sistema funciona como una exhibición para los visitantes al museo, clases de educación pública e investigaciones locales. Estos mismos archivos son accesibles a una audiencia mundial de turistas potenciales e investigadores a través del WWW. El sistema esta creciendo y contendrá datos, texto, y fotografías, contribuidos en parte por residentes locales, que detallan el significado biológico y cultural de la región. Esta estrategia provee una forma barata y localmente basada para responder a la degradación potencial del hábitat que es el resultado del desarrollo rápido de la industria turística u otros impactos.

HOBBS, A.L. (New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe, NM)

Regional report of activities pertaining to native fish in New Mexico, 1996

ABSTRACT

In New Mexico during 1996, several multi-agency research and management activities were conducted in the Rio Grande, Pecos, Gila, Zuni, Tularosa, and Mimbres drainages. The Rio Grande silvery minnow, *Hybognathus amarus*, was the focus of state-wide attention earlier this year when a significant portion of the Rio Grande was desiccated due to unwarranted diversion of water to irrigation canals. Several thousand gravid females were lost as a consequence of this diversion. The Rio Grande Silvery Minnow Recovery Team was formed in 1995 with the idea that all parties, including water development interests and water user groups, interested in the conservation of the species could contribute to the recovery effort, thereby fostering cooperation and mutual respect. Ongoing research is continuing to investigate the population dynamics and habitat requirements of the species. Work on the Rio Grande cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki virginalis*, included genetic studies to determine genetic purity, gene flow in hybridized forms, and if there are significant genetic differences between populations. Range of Rio Grande cutthroat continued to be extended at the rate of one stream per year. As in 1995, research on the Pecos River included studies on the reproductive biology of mainstream cyprinids, fish community responses to irrigation releases, and native and nonnative fish interactions. Other work included long-term monitoring of fish populations in lakes and reservoirs of the lower Pecos River. This was the second year of an ongoing monitoring program of populations and habitat of the White Sands pupfish, *Cyprinodon tularosa*. Habitat destruction has been greatly alleviated with the removal of over a thousand feral horses. An inventory was conducted on Holloman Air Force Base and White Sands Missile Range to identify the presence of nonnative fishes. Six of 22 perennial habitats contained one or two of four nonnative fish species collected. Removal of these nonnatives is planned for 1997. A life history study of Zuni bluehead sucker, *Catostomus discobolus yarrowi*, was concluded this year. Laboratory analysis and field studies have determined that in 1995 spawning occurred from early April to late May with a sharp drop off in reproductive condition by early June. Reproducing populations are restricted to the upper Rio Nutria drainage and a few older individuals are surviving in the lower Rio Pescado. Habitat degradation is the principal threat to the subspecies. Currently, efforts are underway to develop a state-sponsored recovery plan. Activities for Gila trout, *Oncorhynchus gilae*, included status inventories of several populations, initiation of a population viability analysis study, and renovation of the Mogollon Creek drainage where wildfire had already eliminated a large number of fish in 1994 and 1995. Approximately 650 Gila trout were evacuated from Mogollon Creek to Mescalero National Fish Hatchery where efforts continue to develop and maintain a brood stock. Long-term monitoring of six sites in the Gila-San Francisco drainage was conducted for the ninth year. A study to characterize interactions between stocked nonnative salmonids and native cyprinids in the West Fork Gila River was concluded. Initial analysis indicates that there is little or no interaction between the stocked rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, and the federally threatened

spikedace, *Meda fulgida*, and loachminnow, *Tiaroga cobitis*. However, native roundtail chub, *Gila robusta*, are probably displaced from habitats they occupy when trout are stocked. Forty-five Chihuahua chub, *Gila nigrescens*, were collected from Moreno Spring and transported to Dexter National Fish Hatchery to supplement their brood stock. Monitoring continues in the Mimbres River on the New Mexico Department of Game and Fish property and The Nature Conservancy's recently acquired properties. Currently the collection of fishes at the University of New Mexico's Museum of Southwestern Biology (MSB) has 28,668 catalogued lots of both native and introduced fishes found in New Mexico. This brings the total number of specimens to 1,522,006, representing 21 families, 65 genera, and 91 species. MSB is the main repository for most of the aforementioned studies as well as the San Juan Recovery Implementation Program Seven Year Research Group (reported in Colorado Upper Basin regional report). The following agencies and institutions have been active participants in individual and cooperative research and management activities on native fishes in New Mexico: Pueblo of Zuni, New Mexico Department of Game and Fish, Museum of Southwestern Biology - University of New Mexico, New Mexico State University, U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Bureau of Reclamation, U.S. Forest Service, Department of Defense (U.S. Army and U.S. Air Force), U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Bureau of Land Management, and U.S. Park Service.

RESUMEN

Durante 1996 se condujeron, varias investigaciones y actividades de manejo entre multi-agencias en los drenajes del Río Grande, Pecos, Gila, Zuni, Tularosa, y Mimbres, en New Mexico. A comienzos de este año el foco de la mayor atención del estado se concentró en la carpa chamizal, *Hybognathus amarus*, del Río Grande, ya que una porción significativa del Río Grande se secó debido a un desvío no garantizado de las aguas para canales de irrigación. Cientos de hembras grávidas se perdieron a consecuencia de este desvío. El Río Grande Silvery Minnow Recovery Team se creó en 1995 con la idea que todas las partes, incluyendo interesados en el desarrollo de aguas, grupos que usan las aguas, e interesados en la conservación de las especies contribuyan a los esfuerzos de recuperación y fomenten la cooperación y el respeto mutuo. Investigaciones en progreso continúan investigando sobre la dinámica de las poblaciones y requerimientos de hábitats de las especies. Entre los trabajos realizados en el Río Grande con la trucha del Bravo, *Oncorhynchus clarki virginalis*, se incluyen, estudios genéticos para determinar la pureza genética, el flujo genético en las formas híbridas, y si existen diferencias genéticas significativas entre las poblaciones. El rango de la trucha garganta cortada continua ampliandose en una proporción de un manantial por año en el Río Grande. Como en 1995, las investigaciones en el Pecos River incluyeron estudios sobre la biología reproductiva de ciprínidos en la corriente principal, la respuestas de la comunidad de peces a la descarga de aguas de regadío, y las interacciones de peces nativos y no nativos. Otro trabajo incluyó las inspecciones de poblaciones de peces en lagos y reservorios de la parte baja del Pecos River. Este fue el segundo año de un programa de inspección de poblaciones y hábitat del cachorrito de White Sands, *Cyprinodon tularosa*. La destrucción del hábitat ha sido aliviada

enormemente al extraer mas de cien caballos salvajes. Se realizó un inventario para identificar la presencia de peces no nativos en Holloman Air Force Base y White Sands Missile Range. Seis de veintidós hábitats perennes contenían uno o dos de cuatro especies no nativas colectadas. Se planean la extracción de estos peces no nativos en 1997. Este año se concluyó el estudio sobre el ciclo vital del matalote cabeza azul de Zuni, *Catostomus discobolus yarrowi*. Análisis de laboratorio y estudios de campo determinaron que en 1995 el desove ocurre desde comienzos de abril a finales de mayo con una notable caída en la condición reproductiva a comienzos de junio. Las poblaciones reproductoras están restringidas a la parte alta del drenaje del Río Nutria y unos pocos individuos viejos sobreviven en la parte baja del Río Pescado. La degradación del hábitat es la principal amenaza a las subespecies. Actualmente se vienen realizando esfuerzos para desarrollar un plan de recuperación patrocinado por el estado. Las actividades para la trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae*, incluyen, inventarios de varias poblaciones, estudios de análisis de viabilidad para la iniciación de poblaciones, y la renovación del drenaje de la Mogollon Creek donde incendios forestales ya han eliminado un gran número de peces en 1994 y 1995. Se evacuaron aproximadamente 650 truchas del Gila River de la Quebrada Mogollón al Mescalero National Fish Hatchery, donde se continúan desarrollando y manteniendo en criaderos. En el noveno año, se condujeron inspecciones a largo plazo en seis lugares de drenaje del Gila-San Francisco. Se condujo un estudio en el West Fork Gila River para caracterizar las interacciones entre crías de salmónidos no nativos y ciprínidos nativos. Análisis preliminares indican que hay muy poca o ninguna interacción entre la trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*, y las especies federales amenazadas, carpa aguja, *Meda fulgida* y carpa locha, *Rhinichthys cobitis*. Sin embargo, la especie nativa carpita cola redonda, *Gila robusta*, esta probablemente desplazada del sus hábitat que ocupó cuando la trucha fue cultivada. Se colectaron cuarentaicinco carpita de Chihuahua, *Gila nigrescens*, de los Moreno Spring luego se las transportó al Dexter National Fish Hatchery para suplementar su cría de cultivo. Continúan las inspecciones en el Mimbres River, propiedad recientemente adquirida por el New Mexico Department of Game and Fish y The Nature Conservancy. Actualmente la colección de peces de la University of New Mexico's Museum of Southwestern Biology (MSB) ha catalogado 28,668 peces nativos e introducidos encontrados en New Mexico. Esto lleva a un número total de 1,522,006 especímenes, que representan 21 familias, 65 géneros, y 91 especies. MSB es el depositario principal de muchos de los estudios mencionados anteriormente así también del San Juan Recovery Implementation Program Seven Year Research Group (reportado en el Colorado Upper Basin Regional Report). Las siguientes agencias e instituciones han sido participantes activas en investigaciones y actividades de manejo de peces nativos individuales y de conjunto en New Mexico: Pueblo of Zuni, New Mexico Department of Game and Fish, Museum of Southwestern Biology - University of New Mexico, New Mexico State University, U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Bureau of Reclamation, U.S. Forest Service, Department of Defense (U.S. Army and U.S. Air Force), U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Bureau of Land Management, y U.S. Park Service.

HOFFNAGLE, T.L.* ; PERSONS, W.R. (TLH - Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Flagstaff, AZ; WRP-Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Phoenix, AZ)

Changes in distribution and populations of fish caused by the 1996 Beach/Habitat-Building Flood in the Colorado River, Grand Canyon

ABSTRACT

The Beach/Habitat-Building Flood in the Colorado River, Grand Canyon, 22 March - 7 April 1996, was designed to improve habitat for larval and juvenile native fishes. This study examined the changes in distribution and population size of native and exotic fishes, as indicated by changes in catch-per-unit-effort (CPUE) in backwater seining, minnow trapping, trammel netting, and electrofishing. Data were collected on two time scales and river discharge conditions: 1) complete river trips (Lee's Ferry to Diamond Creek) conducted before and after the flood under fluctuating flows, and 2) sampling in the vicinity of the Little Colorado River (LCR) during the steady 8,000 cfs flows immediately before and after the flood. Some differences in CPUE were seen between the pre- and post-flood trips. Bluehead sucker (*Catostomus discobolus*) CPUE in backwater seining decreased significantly ($P=0.0443$) from 0.3 fish/100 m² seined on the pre-flood trip to 0.04 fish/100 m² seined post-flood. Plains killifish (*Fundulus zebrinus*) backwater seining CPUE also decreased ($P=0.0065$) from 0.6 fish/100 m² seined on the pre-flood trip to 0 fish/100 m² post-flood. Conversely, rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) CPUE in backwater seining increased between trips ($P=0.0146$) from 0.037 fish/100 m² to 0.3 fish/100 m² seined. Fathead minnows (*Pimephales promelas*) showed significant decreases in CPUE from pre- to post-flood trips in minnow traps ($P=0.0001$; 0.2 fish/24 hour set to 0.01 fish/24 hours) and by electrofishing ($P=0.0192$; 1.6 fish/10 minutes to 0.3 fish/10 minutes). Differences in CPUE between the steady 8,000 cfs flows immediately before and after the flood were also seen. Speckled dace (*Rhinichthys osculus*) CPUE in minnow traps significantly increased ($P=0.0123$) from 1.4 fish/24 hour set immediately before the flood to 2.7 fish/24 hours afterwards. Rainbow trout CPUE increased significantly in trammel nets ($P=0.0104$; 2.8 fish/100 hours before the flood to 34.3 fish/100 hours afterwards) and backwater seining ($P=0.0142$; 0.2 fish/100 m² seined pre-flood to 0.9 fish/100 m² post-flood). The few differences in distribution were all seen in exotic species. Immediately below the LCR, fathead minnow CPUE in minnow traps decreased, from 0.1 and 0.3 fish/24 hour set during the pre-flood trip to 0.01 and 0.02 fish/24 hour set post-flood in Reaches 3 and 4, respectively. Rainbow trout CPUE by electrofishing in Reach 4 also significantly decreased ($P=0.0104$) from 4.1 fish/10 minutes to 1.0 fish/10 minutes. As expected, exotic fishes were more affected by the flood than native species. Plains killifish were flushed out of the sampling area, rainbow trout were washed downstream from the Lee's Ferry area, and fathead minnow populations decreased near the LCR. It appears that humpback chub (*Gila cypha*) populations and those of other native fishes were not seriously affected by the flood. However, the effects of the Grand Canyon Experimental Flood on habitat for larval and juvenile stages of native species are more likely to be critical to fish populations.

RESUMEN

La inundación para la construcción de hábitats y playas en el Colorado River,

Grand Canyon, del 22 de Marzo al 7 de Abril de 1996; fue diseñado para mejorar el hábitat de larvas y juveniles de peces nativos. Este estudio examinó los cambios en la distribución y el tamaño de población de peces nativos y exóticos señalados por los cambios en capturas-por-unidad-esfuerzo (CPUE), usando red barredera, trampas pequeñas, trasmallo, y electro-pesca en remansos. Los datos fueron colectados en dos escalas de tiempo y condiciones de descargas del río: 1) viaje completo al río (Lee's Ferry a Diamond Creek) antes y después de la inundación bajo flujos fluctuantes, y 2) muestreo en la vecindad del Little Colorado River (LCR) durante el estado estacionario del flujo 8,000 cfs, inmediatamente antes y después de la inundación. Algunas diferencias en CPUE fueron observadas entre los viajes pre- y post-inundación. El CPUE del matalote cabeza azul (*Catostomus discobolus*) colectados en remansos con redes barrederas decreció significativamente ($P=0.0443$) de 0.3 pez/100 m² en el viaje pre-inundación a 0.04 pez/100 m² en el viaje post-inundación. El CPUE del pez zebra (*Fundulus zebrinus*) capturados en el mismo lugar, también decreció ($P=0.0065$) de 0.6 pez/100 m² en la pre-inundación a 0 pez/100 m² post-inundación. A la inversa, el CPUE de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) capturados se incrementó entre viajes ($P=0.0146$) de 0.037 pez/100 m² a 0.3 pez/100 m². La carpita cabezona (*Pimephales promelas*) colectada en trampas pequeñas mostraron un decrecimiento significativo en CPUE entre los viajes pre- y post-inundación ($P=0.0001$; 0.2 pez/horas a 0.01 pez/24 horas) y por electro pesca ($P=0.0192$; 1.6 pez/10 minutos a 0.3 pez/10 minutos). También se observaron diferencias en el CPUE entre el tiempo estacionario 8,000 cfs, y los flujos antes y después de la inundación. El CPUE de la carpa pinta (*Rhinichthys osculus*) colectados en trampas pequeñas se incrementó significativamente ($P=0.0123$) de 1.4 pez/24 hora inmediatamente antes de la inundación a 2.7 pez/24 horas después de la inundación. El CPUE de la trucha arco iris se incrementó significativamente en redes de trasmallo ($P=0.0104$; 2.8 pez/100 horas antes de la inundación a 34.3 pez/100 horas después) y con redes barrederas en remansos ($P=0.0142$; 0.2 pez/100 m² colectados pre-inundación a 0.9 pez/100 m² post-inundación). Pocas diferencias en distribución fueron también observadas en las especies exóticas. Inmediatamente por debajo del LCR, el CPUE de la carpita cabezona decreció en las trampas pequeñas, de 0.1 y 0.3 pez/24 hora durante la pre-inundación a 0.01 y 0.02 pez/24 hora post-inundación en el tramo 3 y 4 respectivamente. En el trecho 4 el CPUE de la trucha arco iris colectada por electro-pesca también decreció significativamente ($P=0.0104$) de 4.1 pez/10 minutos a 1.0 pez/10 minutos. Como esperábamos, los peces exóticos fueron los más afectados por la inundación que las especies nativas. El pez zebra fue barrido del área de muestra, la trucha arco iris fue desaguada corrientes abajo del área Lee's Ferry, y la población de carpita cabezona decreció cerca al LCR. Parece que las poblaciones de la carpita jorobada (*Gila cypha*) y otras especies nativas no fueron seriamente afectadas por la inundación. Sin embargo, los efectos de la Inundación Experimental en el Grand Canyon en el hábitat de los estadios larval y juvenil de las especies nativas son mas críticos a las poblaciones de peces.

Bonneville Basin area report

ABSTRACT

Native fishes in the Bonneville Basin are continuing to receive considerable assistance from a variety of agencies. The USFWS proposed listing the least chub, *Iotichthes phlegethontis*, as an endangered species in 1996, but the state of Utah is proposing to complete a Conservation Agreement in lieu of listing. Utah is also considering a Conservation Agreement for leatherside chub, *Gila copei*, and is in the draft stage on Agreements for Bonneville and Colorado River cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki utah* and *O.c. pleuriticus* respectively) in cooperation with the USFWS, BLM, Forest Service, and Trout Unlimited. These Conservation Agreements would mesh with agreements already in place for the Bonneville cutthroat trout in Idaho reported on last year. Several research projects and monitoring activities are following the June sucker, *Chasmistis liorus*, which appears to be in the worst shape of any of the basin's native species. Populations of the Bear Lake whitefishes and sculpin appear to be maintaining in very good condition.

RESUMEN

Los peces nativos de la cuenca Bonneville reciben asistencia considerablemente continua de una variedad de agencias. En 1996, la USFWS propuso enlistar la carpita mínima, *Iotichthes phlegethontis*, como una especie en peligro, pero el estado de Utah esta proponiendo completar un Acuerdo de Conservación en lugar de un listado. Utah también esta considerando en cooperación con la USFWS, BLM, Forest Service y Trout Unlimited un Acuerdo de Conservación para la carpita cueruda, *Gila copei*, y esta en estado de proyecto para la trucha garganta cortada del Colorado (*Oncorhynchus clarki utah* y *O. c. pleuriticus* respectivamente) en Bonneville. Estos Acuerdos de Conservación se confundirán con otros acuerdos ya establecidos en años pasados para la trucha garganta cortada de la cuenca de Bonneville en Idaho. Varios proyectos de investigación y actividades de monitoreo están siguiendo al matalote junio, *Chasmistis liorus*, el cual parece estar en su peor momento, comparadas con todas las especies nativas de la cuenca. Parece que las poblaciones de esturión blanco y pez escorpión en el Bear Lake se mantienen en muy buenas condiciones.

HOLDEN, P.B.; ABATE, P.D.* (Fisheries Section, BIO/WEST, Inc., Logan, UT)

Distribution and abundance of woundfin populations in the lower Virgin River, Arizona and Nevada / Distribución y abundancia de poblaciones de woundfin en el Virgin River, Arizona y Nevada

ABSTRACT

Water development, agriculture, urbanization, and the introduction of nonnative fishes have lead to the decline in distribution and abundance of native fishes in the Virgin River. Numbers of woundfin have decreased in the lower Virgin River since the late 1970's while numbers and distribution of red shiners have increased dramatically. A study of the lower Virgin River below Riverside, Nevada was initiated in July 1993 to

determine numbers of woundfin using this reach and evaluate factors such as dewatering and nonnative fish species. Since initiation, three year classes have been followed from their emergence in July to the following years. Prior to July 1995, data collected from the Riverside area suggested that this reach was unique because it sustained a small population of woundfin in an area of the Virgin River where woundfin populations were low. In addition, young-of-the-year woundfin were found during July of each year possibly indicating localized spawning. In July 1995, additional sampling was performed downstream of Beaver Dam Wash, Arizona and Mesquite, Nevada to determine if young-of-the-year woundfin were present in these areas as well. Young-of-the-year woundfin were found in these upstream areas thereby suggesting that the area below Riverside may not be unique in terms of woundfin use. To further delineate differences between these three areas of the Virgin River, bimonthly sampling was performed in 1996 downstream of Riverside Bridge, Mesquite Bridge, and Beaver Dam Wash. The data from this sampling indicates that the section of river downstream of Mesquite Bridge is as populated with woundfin as the section of river downstream of Riverside Bridge. However, the section of river downstream from Beaver Dam Wash which historically held a relatively good sized population of woundfin, is presently populated with low numbers of woundfin.

RESUMEN

El desarrollo de aguas, agricultura, urbanización y la introducción de peces no nativos han llevado a la disminución en la distribución y abundancia de peces nativos en el Virgin River. En la parte baja del Virgin River un gran número de carpita afilada ha decrecido desde finales de 1970, mientras que el número y distribución de sardinita roja se ha incrementado dramáticamente. En junio de 1993 se inició un estudio en la parte baja del Virgin River por debajo de Riverside, Nevada para determinar el número de carpita afilada que usa este tramo y evaluar factores tales como el vaciado de una especie no nativa. Se han formado tres clases anuales desde julio a los siguientes años. Antes de julio de 1995, los datos colectados en el área de Riverside sugieren que este tramo era único, debido a que poseía una población pequeña de carpita afilada en el área del Virgin River donde las poblaciones de carpita afilada eran bajas. Adicionalmente, se encontraron poblaciones juveniles de carpita afilada producidos en el año durante julio de cada año, indicando posibles ovas localizadas. En julio de 1995 se realizaron muestreos adicionales corriente abajo de la Beaver Dam Wash, Arizona y Mesquite, Nevada, para determinar si los juveniles de carpita afilada producidos en el año también estaban presentes en estas áreas. Se encontraron juveniles de carpita afilada en estas áreas río arriba, sugiriendo así que el área por debajo de Riverside probablemente no es el único en términos de uso por la carpita afilada. Para delinear diferencias adicionales entre estas tres áreas del Virgin River, se realizaron muestras bi-mensuales en 1996 corriente abajo de Riverside Bridge, Mesquite Bridge, y Beaver Dam Wash. Los datos de esta muestra indican que la sección del río, corriente abajo del Mesquite Bridge esta poblado de igual manera que la sección corriente abajo del Riverside Bridge. Sin embargo, la sección del río corriente abajo del Beaver Dam Wash, que históricamente poseía una población relativamente grande de carpita afilada, esta actualmente poblado con un número muy bajo de carpita afilada.

JENSEN, B.L.* ; BROOKS, J.E.; COBBLE, K.; CAMPOY-FAVELA, J. (BLJ - U.S. Fish and Wildlife Service, Dexter National Fish Hatchery and Technology Center, Dexter, NM; JEB - U.S. Fish and Wildlife Service, New Mexico Fishery Resources Office, Albuquerque, NM; JC - IMADES, CIDESON, Centro Ecologico de Sonora, Hermosillo, Sonora, México)

A review of the status of the native and introduced fishes of the upper Río Bavispe

ABSTRACT

Resident fish communities were sampled with traditional equipment and techniques. Yaqui catfish, *Ictalurus pricei*, and Yaqui sucker, *Catostomus bernardini*, were also collected and transported to Dexter NFHTC. Native fish communities remain relatively intact but exotics are impacting community structure in some areas. Additional work will be carried out in 1997.

RESUMEN

Comunidades de peces residentes fueron muestreados con el equipo y técnicas tradicionales. También se colectaron y transportaron al Dexter NFHTC, el bagre Yaqui, *Ictalurus pricei*, y el matalote Yaqui, *Catostomus bernardini*. Las comunidades de peces nativos permanecen relativamente intactos, sin embargo, los peces exóticos están impactando la estructura de la comunidad en algunas áreas. En 1997 se realizarán trabajos adicionales.

JOHNSTONE, H.C.* ; STEVENS, L.E. (Glen Canyon Environmental Studies)

Physical and biological development of a large Colorado River backwater in Grand Canyon, Arizona

ABSTRACT

Backwaters are considered to be essential rearing habitats for native fish in the Colorado River. In the Grand Canyon, a large return current channel backwater at mile 55.5 on the Colorado River was investigated during the 1996 growing season to assess post-flood development and function. Physical (geomorphic, hydro-geochemical and thermal stratification) and biological (benthic, planktonic and fish habitat use) data were collected. These data are being linked in an interpretive model, which will further our understanding of how this backwater functions as habitat for native fish. Water temperatures from the head of the backwater to the main channel varied by 21°C, with up to 13°C difference over 0.3 m depth, and as much as a 14°C shift in water temperature at one site in a 24-h period during steady flows. Minnow traps were used to determine fish distribution. More than one hundred 6-50 mm juvenile flannelmouth sucker, *Catostomus latipinnis*, were collected or observed in June, as well as numerous speckled dace, *Rhinichthys osculus*. Understanding the relationship of thermal variation on biological processes in this backwater permits inference about the availability of these essential habitats to native fish.

RESUMEN

Los remansos son considerados hábitat esenciales de crianza para los peces nativos en el Colorado River. Con el fin de evaluar el desarrollo y la función de la post-inundación se investigó, en el Grand Canyon, durante la estación de crecimiento 1996 un gran canal de contra-corriente remansado a 55.5 millas del Colorado River. Se colectaron datos físicos (geomórficos, hidro-geoquímicos y de estratificación termal), y biológicos (bentónicos, planctónicos y uso del hábitat por peces). Estos datos han sido ligados a un modelo interpretativo, el cuál incrementará nuestro conocimiento del funcionamiento de estos remansos como hábitats para peces nativos. La temperatura de las aguas varía en 21°C desde la cabecera del remanso al canal principal, con una diferencia de hasta 13°C a 0.3 m de profundidad, y mas de 14°C en variación de temperatura en un periodo de 24 h en un lugar de flujo estacionario. Para determinar la distribución de peces se usaron trampas pequeñas. En junio se colectaron o fueron observados mas de cien juveniles de 6-50 mm de matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, así también numerosas carpa pinta, *Rhinichthys osculus*. El conocimiento de las relaciones de variación termal en los procesos biológicos en estos remansos permite inferir sobre la capacidad esencial de estos hábitats en los peces nativos.

KELEHER, C.J. * ; **LENTSCH, L.D.**; **PERKINS, M.J.**; **CROWL, T.A.** (CJK - Utah Division of Wildlife Resources, Central Region, Springdale, UT; LDL and MJP - Utah Division of Wildlife Resources, Native Aquatics Section, Salt Lake Office, UT; TAC - Utah State University, Fish and Wildlife Department, Logan, UT)

Suckers for a healthy lake: an overview of actions of the Utah Lake Fish Management Advisory Team (ULFMAT)

ABSTRACT

Utah Lake provides storage for irrigation, municipal, and industrial water users along the Wasatch Front. Water manipulations during the settlement and development of Utah Valley resulted in habitat alterations in Utah Lake and its tributaries that have negatively impacted native fish populations. Early years of overharvest and the introduction of over twenty species of nonnative fish in the past century have further disrupted the native fish community. Currently, the only native fish species remaining in Utah Lake are June sucker, *Chasmistes liorus*, federally listed as endangered in 1986, and Utah sucker, *Catostomus ardens*. The Utah Lake Fish Management Advisory Team (ULFMAT), an interagency group, is developing a fisheries management plan for Utah Lake that incorporates public interests while providing for the recovery needs of June sucker. Studies were initiated in 1995 to increase the understanding of Utah Lake community interactions. Information collected from these research projects will be integrated with the development and implementation of management guidelines. We will present a brief overview of the ULFMAT approach and activities to date.

RESUMEN

El Utah Lake almacena agua para el uso en irrigación y para consumo municipal e industrial a lo largo del Wasatch Front. La manipulación del agua durante el establecimiento y desarrollo del valle Utah alteró el hábitat en el Utah Lake y sus tributarios lo cual impactó negativamente en la población nativa de peces. La excesiva extracción realizada en años anteriores y la introducción de más de veinte especies de peces no nativos en el siglo pasado destruyeron la comunidad de peces nativos. Actualmente los únicos peces nativos que permanecen en el Utah Lake es el matalote junio *Chasmistes liorus*, listado federalmente en 1986 como especie en peligro, y el matalote de Utah, *Catostomus ardens*. El Utah Lake Fish Management Advisory Team (ULFMAT), un grupo que incluye varias agencias, esta desarrollando un plan de manejo pesquero para el Utah Lake que incorpora intereses públicos siempre que se restablezcan las necesidades del matalote junio. En 1995 los estudios fueron iniciados con el fin de incrementar el entendimiento de las interacciones en las comunidades del Utah Lake. La información colectada a partir de estos proyectos de investigación serán integrados al desarrollo e implementación de las guías de manejo. Presentaremos un breve resumen de la propuesta y actividades de la ULFMAT a la fecha.

KELSCH, S.W.* ; JENSEN, B.L. (SWK - University of North Dakota, Dept. of Biology, Grand Forks, ND; BLJ - U.S. Fish and Wildlife Service, Dexter National Fish Hatchery and Technology Center, Dexter, NM)

Morphometric comparison of the Yaqui and channel catfishes

ABSTRACT

The Yaqui catfish, *Ictalurus pricei*, is morphologically similar to and will hybridize with channel catfish, *I. punctatus*. Yaqui catfish from the Río Aros, Sonora and Río Sirupa, Chihuahua were examined and compared with channel catfish from Mexico, New Mexico, Texas, and North Dakota. The Yaqui and channel catfishes were found to be morphologically distinct although no single variable or combination of variables led to the correct identification of all genetically pure individuals.

RESUMEN

El bagre Yaqui, *Ictalurus pricei*, es morfológicamente similar y puede ser hibridizado con el bagre de canal, *I. punctatus*. Fueron examinados y comparados el bagre Yaqui de los ríos Aros, Sonora y el Sirupa, Chihuahua con el bagre de canal en Mexico, New Mexico, Texas y North Dakota. Se encontró que el bagre Yaqui y el bagre de canal son morfológicamente distintos aunque no se encontraron variables simples, ni variables combinadas que lleven a la identificación correcta de los individuos genéticamente puros.

KNAPP, M. (U.S.D.A. Forest Service, Washington, D.C.)

Status of the desert fishes component of the Bring Back the Natives program

ABSTRACT

The Forest Service has completed a variety of projects to assess, protect, and restore native desert fishes in the past year. Among those projects are several which were cooperatively funded by the Bring Back the Natives program. Bring Back the Natives is a national initiative jointly sponsored by the Forest Service, the Bureau of Land Management, the National Fish and Wildlife Foundation and myriad local partners. Agency funding levels for fisheries work have decreased in recent years, but funds available for the Bring Back the Natives program have remained relatively constant. Though funds have remained constant they represent a small percentage of the total fisheries budget. Initiatives which involve public/private cooperation will be an increasingly important part of fisheries management in the future. It is essential that desert fishes receive funding and program emphasis in proportion to their imperilment in the Bring Back the Natives program and other partnership efforts.

RESUMEN

El año pasado el Servicio de Bosques terminó una variedad de proyectos para estimar, proteger y recuperar peces nativos de áreas desérticas. Entre estos proyectos hay varios que fueron cooperativamente consolidados con el programa Bring Back the Natives. Bring Back the Natives es una junta nacional auspiciada por el Forest Service, el Bureau de Land Management y la National Fish and Wildlife Foundation e innumerables consorcios locales. Recientemente el nivel de apoyo de agencias hacia trabajos pesqueros han decrecido, pero los fondos para el Bring Back the Natives han permanecido relativamente constantes. A pesar que los fondos han permanecido constantes ellos representan un pequeño porcentaje del total del presupuesto pesquero. En el futuro una parte muy importante del manejo pesquero vendrá de las iniciativas de cooperación pública y privada. Es esencial que los peces de la región desértica reciban énfasis de fondos y programas en igual proporción al grado de riesgo considerado en el programa Bring Back the Native y otros programas asociados.

KNOWLES, G.W.*; MARSH, P.C.; MUELLER, G.; WOLTERS, T. (GWK - Arizona State University (ASU), Department of Zoology and Center for Environmental Studies, Tempe, AZ; PCM - ASU Center for Environmental Studies, Tempe, AZ; GM - U.S. National Biological Service, Denver, CO; TW - U.S. Bureau of Reclamation, Boulder City, NV)

Sonic telemetry of razorback suckers in Lake Mohave, Arizona-Nevada

ABSTRACT

Lake Mohave, AZ-NV, is a ~100 km-long regulatory reservoir on the Colorado River. It contains the largest extant population of endangered razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, a big river catostomid endemic to the Colorado River drainage. Although much has been learned about some aspects of its life history, little is known about movements of razorback suckers, especially in reservoirs. A cooperative agreement thus was formed between Arizona State University and the National Biological Service to undertake a sonic telemetry study in Lake Mohave. In November 1994, 10 adult males

and 10 adult females were surgically implanted with sonic transmitters. Ten fish, four males and six females survived the 17-month duration of the study, and were tracked bi-weekly. Individual locations ranged over 75 km to within 5 km of Hoover Dam (upstream limit of the reservoir) and within 20 km of Davis Dam (downstream limit). Individuals often were concentrated within specific areas, and one such instance appeared related to a highly productive mixing zone that forms annually as a result of thermal stratification of the reservoir. Both males and females frequented several different spawning aggregations within the reproductive period of November through March. Individuals exhibited marked affinity throughout the year for specific areas of the reservoir, often returning to a location at about the same time each year. These results add significantly to knowledge of razorback sucker life history and may aid future efforts to manage the Lake Mohave population of this imperiled species. [HUBBS STUDENT PAPER AWARD COMPETITOR]

RESUMEN

El Lake Mohave, AZ-NV, es un reservorio regulador de aproximadamente 100 km de largo en el Colorado River. Contiene la población existente más grande de la especie en peligro matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, un catostómido endémico de río grande en el drenaje del Colorado River. A pesar de que mucho se sabe sobre algunos aspectos del ciclo de vida, muy poco se conoce sobre los movimientos del matalote jorobado, especialmente en reservorios. De esta manera, se formó un acuerdo cooperativo entre Arizona State University y el National Biological Service para poner a cabo un estudio de telemetría en el Lake Mohave. En Noviembre de 1994, se implantaron transmisores sónicos mediante cirugía, a 10 machos y 10 hembras adultos. Diez peces, cuatro machos y seis hembras, sobrevivieron los 17 meses de duración del estudio, y estos fueron seguidos dos veces por semana. La localización individual abarca un rango de 75 a 5 km de la Hoover Dam (limite corriente arriba del reservorio) y dentro de 20 km de la Davis Dam (limite corriente abajo). Los individuos estuvieron frecuentemente concentrados dentro de áreas específicas, y en una oportunidad fue visto relacionado a la zona de mezcla altamente productiva que se forma anualmente como resultado de la estratificación termal del reservorio. Los machos y hembras frecuentan varias agregaciones de desove diferentes dentro del periodo reproductivo de noviembre a marzo. A lo largo del año los individuos muestran una afinidad marcada por áreas específicas del reservorio, frecuentemente vuelven a una localización casi al mismo tiempo cada año. Estos resultados añaden significativamente al conocimiento del ciclo de vida del matalote jorobado, y quizás ayude a los esfuerzos de manejo de las poblaciones de esta especie en peligro en el Lake Mohave. [PREMIO HUBBS AL MEJOR ARTICULO ESTUDIANTIL]

LAWRENCE, K.P. * ; LAMARRA, V.A.; ALDER, L.A.

A comparison of the productivity of Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, nursery habitat in the San Juan and Colorado Rivers

ABSTRACT

The status of the endangered Colorado squawfish in the San Juan River (New Mexico-Utah) is considered particularly poor in relation to the rest of the Upper Basin of the Colorado River. Few captures of adults or young-of-year fish have occurred since intensive sampling began in the mid-1980s. However, the San Juan is still considered to be a vital part of the recovery program for this species. In 1994, the U.S. Fish and Wildlife Service designated approximately a 200-mile reach from Farmington, New Mexico, to the San Juan arm of Lake Powell as critical habitat for all life stages of this species. Adult habitat is not considered to be limiting. Nursery embayments, or backwaters, shoreline features typically associated with sand or cobble bars, are limited in number, particularly in lower gradient reaches where retention of young-of-year fishes would be more likely. In the San Juan, these backwaters tend to be particularly sensitive to summer storm events due to differing hydrology and channel morphology and thus are especially ephemeral. We hypothesize that this increased instability would result in lower productivity in San Juan backwaters relative to Colorado River backwaters located in known nursery areas. Our intent was also to determine how certain physical and biological measures varied longitudinally on the San Juan River using river mile location and unique geomorphic reach classification. This information would ultimately be used to determine where the most stable and presumably most productive backwaters were located and assess how they compared to backwaters in a reach of the Colorado River known to provide nursery habitat for squawfish. We sampled backwaters throughout the San Juan River periodically from late summer to late fall during 1995 and 1996. Backwaters in the Colorado River from Moab to Potash were sampled during 1996 only. We measured numerous physical (volume, temperature), chemical (pH, oxygen, nutrients), and biological (phytoplankton, zooplankton, periphyton, invertebrates) parameters in all backwaters we sampled. We also attempted to establish whether a correlation existed between some of these parameters and total fish biomass in San Juan River backwaters. Results to date will be presented. The study is on-going and will be continued through 1997.

RESUMEN

El estado de la especie en peligro carpa blanca en el San Juan River (New Mexico-Utah) es considerada particularmente pobre en relación al resto de los de la cuenca alta del Colorado River. Se capturaron pocos peces adultos o juveniles del año en el muestreo intensivo a mediados de 1980. Sin embargo, el San Juan todavía es considerado como parte vital del programa de recuperación para esta especie. En 1994, el U.S. Fish and Wildlife Service designó como hábitat crítico para todos los estadios de vida de esta especie un tramo aproximadamente de 200 millas desde Farmington, New Mexico, al brazo del San Juan en el Lake Powell. El hábitat de los adultos no es considerado restrictivo. Es muy probable que la retención de peces juveniles del año

ocurran en las bahías de crianza, o remansos, característicos de orillas típicamente asociadas con arena o canto rodado, los cuales son limitados en número, particularmente en tramos de baja gradiente. Debido a las diferencias hidrológicas y de morfología del canal en el San Juan, estos remansos tienden a ser particularmente sensitivos a las tormentas de verano y así ellos son efímeros. Hipotetizamos que la incrementada inestabilidad podría resultar en la baja productividad de los remansos del San Juan comparados a los remansos localizados en conocidas áreas de crianza del Colorado River. Usando localización de milla del río y clasificación única del tramo geomórfico, nosotros intentamos también determinar como ciertas medidas físicas y biológicas varían longitudinalmente en el San Juan River. Esta información finalmente será usada para determinar donde están localizados los remansos más estables y presumiblemente más productivos y estimar como ellos se comparan a los remansos en un tramo de Colorado River conocido por proveer hábitat de crianza de la carpa blanca. Desde el final del verano al final del otoño 1995 y 1996 muestreamos periódicamente remansos a lo largo del San Juan River. Durante 1996 solo tomamos muestras en los remansos en el Colorado River desde Moab a Potash. En todos los remansos que muestreamos medimos numerosos parámetros físicos (volumen, temperatura), químicos (pH, oxígeno, nutrientes), y biológicos (fitoplancton, zooplancton, vegetación ribereña, invertebrados). También intentamos establecer si existe una correlación entre algunos de estos parámetros y el total de la biomasa de peces en los remansos del San Juan River. Presentaremos los resultados hasta ahora. Este estudio se está llevando a cabo y continuará hasta 1997.

LENTSCH, L.D.* ; CONVERSE, Y.K.; THOMPSON, P.D.; CROWL, T.A.; TOLINE, C.A. (LDL, YKC and PDT - Utah Division of Wildlife Resources, Native Aquatics Section, Salt Lake Office, UT; TAC and CAT- Utah State University, Fish and Wildlife Department, Logan, UT)
Bonytail reintroduction plan for the Upper Colorado River Basin

ABSTRACT

Bonytail captures in the Upper Colorado River Basin (UCRB) are infrequent. The numbers of bonytail in the UCRB are too low for recovery without reintroduction. Reintroduction appears to be the only option for recovery of a wild bonytail population (Valdez and Clemmer 1982). If reintroduction does not occur, bonytail should be considered extirpated from the UCRB. This plan is an interactive guideline and process of evaluation that outlines the reintroduction and eventual recovery of hatchery reared bonytail into their native environment of the Green and Colorado rivers of the UCRB. Because so little is known about life history requirements and evolutionary history of bonytail, laboratory experiments will be conducted to help in the design of the reintroduction stocking program. Reintroduction will be implemented through field experimentation to determine ecological factors important to stocked fish and to different life stages of bonytail. This plan is formatted to incorporate current and proposed experimentation into the implementation and management of the bonytail reintroduction in the UCRB. The plan is intentionally designed to adapt laboratory and field experimental results into outyear objectives.

RESUMEN

Las capturas de carpita elegante en la Upper Colorado River Basin (UCRB) son infrecuentes. La cantidad de carpita elegante en la UCRB son muy bajas para recuperarlas sin reintroducirlas. La reintroducción parece ser la única opción para recuperar las poblaciones naturales de carpita elegante (Valdez and Clemmer 1982). Si las reintroducciones no ocurren la carpita elegante sería considerada exterminada de la UCRB. Este plan es una guía interactiva y el proceso de evaluación que subraya la reintroducción y recuperación eventual en viveros de cría de carpita elegante dentro de su medio ambiente nativo de los ríos Green y Colorado de la UCRB. Ya que muy poco es conocido sobre los requerimientos del ciclo de vida y la historia evolutiva del carpita elegante, se conducirán experimentos de laboratorio para ayudar a diseñar el programa de producción para la reintroducción. La reintroducción será implementada a través de experimentos de campo para determinar los factores ecológicos esenciales para los peces y las diferentes etapas de vida del carpita elegante producidos. Este plan está estructurado para incorporar experimentación actual y propuesta dentro de la implementación y manejo de la reintroducción de la carpita elegante en la UCRB. El plan está intencionalmente designado para adaptar los resultados experimentales de campo y de laboratorio dentro de los objetivos del año.

LEWIS, B.*; CROWL, T.A.; LENTSCH, L.; THOMPSON, P. (BL and TAC -Ecology Center and Dept. of Fish and Wildlife, Utah State University, Logan, UT; LL and PT -Utah Division of Wildlife Resources, Salt Lake City, UT)
Invertebrate community response to floodplain enhancement through levee removal on the Green River in Utah

ABSTRACT

The Upper Basin Recovery Program has placed a high priority on developing and enhancing floodplain habitats within the upper Colorado River Basin. Floodplain enhancement is intended to provide native fishes nursery habitat and to enhance food resources, nutrient availability, productivity, and water quality. The Levee Removal Project on the Green River near Ouray, UT will increase the flood frequency and duration of selected bottomlands by lowering dikes, connecting them with the main channel during moderate spring flows. We examined invertebrate community response associated with the flooding of the bottomlands targeted by the Levee Removal Project. Invertebrate production within the flooded bottomlands and inputs of this productivity to the main river channel from terrace and depression bottomlands were estimated and compared. This data will be compared to ongoing monitoring of the flooded bottomlands productivity as the levees are removed.

RESUMEN

El Upper Basin Recovery Program ha establecido una alta prioridad al desarrollo y mejoramiento de hábitats de llanura aluvial dentro de la cuenca del Colorado River. El mejoramiento de la llanura aluvial tiene como fin proveer a los peces nativos un hábitat de crianza, y mejorar los recursos alimenticios, la disponibilidad nutritiva, la productividad, y la calidad del agua. El Levee Removal Project on the Green River cerca

a Ouray, UT incrementará la frecuencia de inundaciones y la permanencia de tierras de aluvión seleccionadas a través de diques bajados, conectándolos con el canal principal durante flujos primaverales de tamaño moderado. Hemos examinado la reacción de la comunidad de invertebrados a la inundación de las tierras de aluvión fijadas por el Levee Removal Project. Se estimó y comparó la producción de invertebrados dentro de estas tierras aluviales inundadas, y la introducción de esta producción al canal principal del río desde las terrazas y las depresiones de las tierras aluviales. Estos datos serán comparados a las inspecciones en curso sobre la productividad de las tierras aluvial de aluvión durante el removimiento de los diques.

LOZANO-VILANO, M. DE L.* ; CONTRERAS-BALDERAS, S. (MLL - Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, N.L., México; SC - Bioconservacion, A.C., N.L., México)

A new species of cyprinodontid (*Cyprinodon*) fish from the San Fernando Basin, Nuevo León, México

ABSTRACT

Cyprinodon sp. is a new species described and illustrated from the thermal and saline spring Baños de San Ignacio, Nuevo León, Mexico, and compared with *C. variegatus*, its closest relative. It is characterized by a strongly rhombic body, acute snout, slightly higher mouth, and pectoral fins that reach the middle of the dorsal fin base, and cover most of the pelvic length; sides very spotted, although obscured in mature males; females with a spotted dorsal; both sexes have a generally shorter, depressed dorsal fin, dorsal origin and anal origin distance, and caudal peduncle length. *C. variegatus* has a less rhombic body, less acute snout, more inferior mouth, and pectoral fins that scarcely extend beyond the dorsal origin and pelvic fin base; sides barred, rarely mottled, and female dorsal fin ocellated. Both species have similar counts, and general coloration, except as described.

RESUMEN

Cyprinodon sp. una especie nueva descrita e ilustrada del manantial termal y salino Baños de San Ignacio, Nuevo León, Mexico; es comparado con *C. variegatus* su pariente mas cercano. *Cyprinodon* sp. se caracteriza por un fuerte cuerpo rómbico, rostro agudo, boca ligeramente superior, y aletas pectorales que alcanza la mitad de la base de la aleta dorsal, y cubre la mayor parte de la longitud pélvica. Los lados son muy manchados, aunque oscurecido en machos maduros; las hembras tienen un dorso manchado, ambos sexos tienen aleta dorsal deprimida, y generalmente distancia entre origen de la dorsal y origen de la anal, y longitud del pedúnculo caudal es mas corta. *C. variegatus* tiene el cuerpo menos rómbico, rostro menos agudo, boca mas inferior, y aletas pectorales que apenas sobrepasan el origen de las aletas dorsal y pélvicas; los costados con barras bien definidas, raramente moteados. y la aleta dorsal de la hembra ocelado. Ambas especies presentan números y coloración general similares, excepto por lo descrito.

MARSH, P.C.* ; KNOWLES, G.W.; MUELLER, G. (PCM - Arizona State University, Center for Environmental Studies, Tempe, AZ; GWK - Arizona State University, Department of Zoology, Tempe, AZ; GM - National Biological Service, Denver, CO)

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

ABSTRACT

The bonytail, *Gila elegans*, is a large-river minnow (cyprinid) endemic to the Colorado River system of western North America. The species is federally listed as endangered, its biology poorly understood, and nothing is known of its movements. We conducted a short term telemetry study to assess temporal and spatial movement patterns in Lake Mohave, the Colorado River reservoir in Arizona and Nevada where the largest remaining population of bonytail persists. Ten fish (5 "wild" from the lake and 5 "cove" from a hatchery; 5 of each sex) were implanted in May 1996 with 90-day sonic tags, released into the lake immediately post-surgery, and tracked weekly through August. Eight fish dispersed immediately after release; two moved up- and six moved down-lake. The five wild fish moved down-lake as much as 42 km, and four of these (all male) remained in the lowermost 5 km while the other (female) occupied an area about 10 km below the release site. Two cove fish moved up lake 15 and 43 km, respectively, while a third moved 4 km down lake. Two fish were never contacted post-release. Most fish locations were in shallow water along shorelines, in some instances within inundated stands of riparian vegetation. Bonytail can move substantial distances in a short time (we observed movements of 10s of km in a few days), but apparently favor certain areas where they may remain for weeks. We captured unmarked fish by setting nets in places favored by tagged fish, a significant result since the technique may enhance our ability to monitor reintroductions, locate and document spawning, examine habitat use, and acquire desperately needed brood stock for this critically imperiled species.

RESUMEN

La carpita elegante, *Gila elegans*, es una carpa (ciprínido) endémica de río-grande del sistema del Colorado River en el oeste de Norte América. La especie esta listada federalmente como en peligro, su biología es poco entendida, y nada se conoce acerca de sus movimientos. Condujimos un estudio de telemetría a corto plazo para estimar patrones de movimiento temporal y espacial en el Lake Mohave, el reservorio del Colorado River en Arizona y Nevada donde persiste la población mas grande de carpita elegante. En Mayo de 1996 se implantaron diez peces (5 "silvestres" de el lago y 5 "caleta" de un criadero; 5 de cada sexo) con marcas sónicas de 90 días, se soltaron al lago inmediatamente después de la cirugía, y fueron seguidas semanalmente hasta agosto. Ocho de los peces se dispersaron inmediatamente después de ser soltados, dos se movieron lago arriba y seis lago abajo. Cinco de los peces silvestres se movieron lago abajo hasta 42 km, y cuatro de ellos (todos machos) permanecieron en los 5 km en la parte mas baja del reservorio, mientras el otro (hembra) ocupó un área de 10 km por debajo del lugar donde fue soltado. Dos de los peces caleta se movieron 15 y 43 km lago arriba, respectivamente, mientras el tercero se movió 4 km lago abajo. Dos peces nunca fueron contactados después de ser soltados. Muchos de los peces se ubicaron en aguas poco profundas a lo largo de las orillas, algunas veces dentro de áreas inundadas de vegetación ribereña. La carpita elegante puede moverse distancias considerables en corto tiempo (nosotros observamos movimientos de decenas de km en pocos días), pero

aparentemente prefieren ciertas áreas, en donde ellos permanecen por semanas. Capturamos mediante redes fijas peces no marcados en los lugares preferidos por los peces marcados, un resultado significativo ya que la técnica puede incrementar nuestra habilidad para inspeccionar reintroducciones, localizar y documentar desoves, examinar usos del hábitat, y adquirir crías de producción necesitadas para esta especie en riesgo.

MINCKLEY, C.O. (U.S. Fish and Wildlife Service, Parker, AZ)

Startup of the Achii Hanyo Project, a new place to raise native fishes in the lower Colorado River Basin

ABSTRACT

This report describes the startup of a new facility to raise native fish in the lower Colorado River Basin. On 22 July 1996 renovation of twenty acres of ponds on the Colorado River Indian Reservation near Parker, Arizona was started. To date, a total of six ponds have been cleared of saltcedar and cattails and are being further renovated to receive water and fish by 1 December 1996. To accomplish this a Memorandum of Understanding with the CRIT and the Fish and Wildlife Service was developed in cooperation with the Bureau of Reclamation and Bureau of Land Management. The facility will be used to grow bonytail chubs and razorback suckers to 12" at which time they will be harvested, tagged, and repatriated into Colorado River waters. This project reflects the efforts of the Lake Mohave Native Fish Group as well as private, state and federal agencies whose goals are to prevent the extinction of these fish in the lower basin while moving toward recovery.

RESUMEN

Este reporte describe el comienzo de un nuevo servicio para la crianza de peces nativos en la parte baja de la cuenca del Colorado River. El 22 de julio 1996 se comenzó la renovación de veinte acres de estanques en el Colorado River Indian Reservation cerca a Parker, Arizona. Hasta esta fecha, seis estanques han sido despojados de saltcedar y cola de gato y están siendo restaurados para poder recibir agua y peces el 1 de diciembre de 1996. Para realizar este proyecto se desarrolló un Memorandum de Entendimiento con la CRIT y el Fish and Wildlife Service y con la cooperación del Bureau of Reclamation y el Bureau of Land Management. Este servicio será usado para criar carpita elegante y matalote jorobado hasta un tamaño de 12". Al llegar a ese tamaño los peces serán recolectados, marcados, y devueltos a las aguas del Colorado River. Este proyecto refleja los esfuerzos del Lake Mohave Native Fish Group y, además de varias agencias privadas, estatales, y federales quienes han tenido por objetivos prevenir la extinción de estos peces en la cuenca baja del río mientras que se avanza con su recuperación.

MINCKLEY, C.O. (U.S. Fish and Wildlife Service, Parker, AZ)

Status of native fishes in the Lower Colorado River Basin and an overview of Fish and Wildlife activities in Region II, 1996.

ABSTRACT

The status of the native fishes of Arizona has not changed since 1995 with the majority of the fauna being listed as endangered, threatened or as candidate species. Progress has been made in replacing the razorback sucker (*Xyrauchen texanus*) population in Lake Mohave but no species has been down listed. Fish and Wildlife activities during 1996 have included the following:

Arizona Ecological Service Field Office: This office has been focusing much of its attention on livestock grazing during FY96. This has included efforts directed at the Gila topminnow (*Poeciliopsis occidentalis*), spikedace (*Meda fulgida*), Little Colorado spinedace (*Lepidomeda vittata*) and razorback sucker. These activities occurred in a variety of systems to include: the Red Rock Canyon area, habitats near East Clear, Sonoita and Cienega creeks and along the Blue and Verde rivers. In addition to this, a status report for Gila chub (*Gila intermedia*) has been completed and the implementation of the 1994 Biological Opinion on the Central Arizona Project is underway.

Arizona Fishery Resource Office: Pinetop Office: Renovation of designated streams and partial reintroduction of Apache trout into those systems was accomplished. Habitat restoration of Bylas Spring (S2 Spring) on the San Carlos Apache Reservation and reintroduction of Gila topminnow was completed.

Pinetop Fish Health: During FY96 monitoring of the native fishes of Region II has continued. Systems examined included the San Juan and lower Colorado rivers and tributaries in the White Mountains. Protocols have also been developed which have resulted in better survivorship during fish transfers. The fish health staff organized and presented a "Fish Health for Fisheries Biologists" at the AZ-NM AFS meeting.

San Carlos Substation: Participated in razorback sucker studies on Lake Mohave, was a major participant in the Bylas Spring renovation and assisted Pinetop with work on Apache trout (*Oncorhynchus apache*) and loach minnow (*Rhinichthys cobitis*).

Parker Substation: Organized and participated in razorback sucker research on Lake Mohave to include five collecting trips (Feb-June) for adults and collection of wild larvae with Lake Mojave Native Fish Group. Produced razorback sucker fry for use in the lower Colorado River. Continued program of raising and releasing bonytail (*Gila elegans*) and razorback suckers into Lake Havasu and Lower Colorado River waters. Used facilities at the Bill Williams River, Havasu, and Cibola National Wildlife Refuges and the Emerald Canyon Golf Course to raise fish. Successfully recovered released bonytail and razorback suckers from Lake Havasu and the Lower Colorado River. Assisted in collection of adult bonytail from Lake Mohave in May-June. Assisted in the development of a 20-acre native fish habitat near Cibola National Wildlife Refuge. Also assisted Phoenix Zoo in obtaining bonytail for a lake on their property. Assisted in collection of adult bonytail from Lake Mohave in May-June. Developed memorandum of agreement with Colorado River Indian Tribes to develop Achii Hanyo Project, a native fish rearing facility.

Willow Beach National Fish Hatchery: Continued to retrofit and warmup raceways for the production of razorback suckers and bonytail chubs. Received and are currently holding an estimated 60K wild razorback sucker for repatriation into Lake Mohave.

RESUMEN

El estado de los peces nativos de Arizona no ha cambiado desde 1995 la mayoría de fauna ha sido listada ya sea como en peligro, en vías de extinción, o como especie candidatas al listado. Se ha realizado cierto progreso al reemplazar las poblaciones de matalotes jorobados (*Xyrauchen texanus*) en el Lake Mohave, pero ninguna especie ha sido sacada de la lista. Durante 1996, las actividades del Fish and Wildlife incluyó lo siguiente:

Arizona Ecological Service Field Office: Durante FY96, esta oficina enfocó sus atenciones en el pastoreo de ganado. Estos esfuerzos fueron direccionados al guatopote de Sonora (*Poeciliopsis occidentalis*), carpa aguja (*Meda fulgida*), carpita de espina del Little Colorado River (*Lepidomeda vittata*) y matalote jorobado. Estas actividades ocurrieron en una variedad de sistemas, las cuales incluyen: el área del Red Rock Canyon, hábitats cercanos al East Clear, los manantiales de Sonoita y Cienega y, a lo largo de los ríos Blue y Verde. Adicionalmente a esto, un reporte del estado de la carpita de Gila (*Gila intermedia*) fue completado y la Biological Opinion on the Central Arizona Project de 1994 se encuentra en implementación.

Arizona Fishery Resource Office: Pinetop Office: Se complementó la renovación de los manantiales designados y la reintroducción parcial de trucha Apache dentro de estos sistemas. Se completó la restauración del hábitat de Bylas Spring (S2 Spring) y la reintroducción del Guatopote de Sonora en San Carlos Apache Reservation.

Pinetop Fish Health: Durante FY96 se continuaron las inspecciones de los peces nativos de la Región II. Los sistemas examinados incluyeron los ríos San Juan y la parte baja del Colorado River y sus tributarios en las White Mountains. También se han desarrollado protocolos los cuales han mejorado la sobrevivencia de peces durante la transferencia. El grupo encargado de la salud de peces organizó y presentó la "Fish Health for Fisheries Biologists" en las reuniones del AZ-NM AFS.

Sub estación San Carlos: Participó en estudios sobre el matalote jorobado en el Lake Mohave, fue un participante importante en la renovación de Bylas Springs y asistió a Pinetop con trabajos sobre el trucha Apache (*Oncorhynchus apache*) y carpa locha (*Rhinichthys cobitis*).

Sub estación Parker: Organizo y participó en investigaciones sobre el matalote jorobado con el Mohave Native Fish Group, en el Lake Mohave. Esto incluyó cinco viajes de campo (feb-jun) para la colección de adultos y larvas en este Lake. Produjo cardúmenes de peces pequeños para su uso en la parte baja del Colorado River. Continuó un programa de cría y liberación de carpita elegante (*Gila elegans*) y matalote jorobados en el Lake Havasu y las aguas del Lower Colorado River. Se usaron las facilidades del Bill Williams River, Havasu, y Cibola National Wildlife Refuges y el Emerald Canyon Golf Course para la cría de peces. Se recuperaron carpita elegante y matalote jorobados liberados en el Lake Havasu y el Lower Colorado River. En mayo-junio colaboró en la

recolección de adultos de carpita elegante en el Lake Mohave. Colaboró en el desarrollo de 20 acres de hábitats de peces nativos cerca al Cibola National Wildlife Refuge. También ayudó al Zoológico de Phoenix en la recolección de carpita elegante de un lago de su propiedad. En el mes de mayo-junio colaboró en la recolección de adultos de carpita elegante del Lake Mohave. Desarrolló un Acuerdo con tribus indígenas (Colorado River Indian Tribes) para desarrollar el Proyecto Achii Hanyo, una servicio público de crianza de peces nativos.

Willow Beach National Fish Hatchery: Continuó la adecuación de conductos de calentamiento para la producción de matalote jorobados y carpitas. Recibió y actualmente alberga un estimado de 60K del matalote jorobado para el retorno a su hábitat original en el Lake Mohave.

MORIZOT, D.C.* ; JENSEN, B.L.; KELSCH, S.W.; CARMICHAEL, G.J.;

CAMPOY-FAVELA, J. (DCM - University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center Smithville, TX; BLJ - U.S. Fish and Wildlife Service, Dexter National Fish Hatchery and Technology Center, Dexter, NM; SWK - University of North Dakota, Dept. of Biology, Grand Forks, ND; GJC - U.S. Fish and Wildlife Service, Mora National Fish Hatchery and Technology Center, Mora, NM; JC-F - IMADES, CIDESON, Centro Ecologico de Sonora, Hermosillo, Sonora, México)

Introgresion between Yaqui and channel catfish in the Rio Yaqui, Sonora Mexico

ABSTRACT

The Yaqui catfish, *Ictalurus pricei*, has become threatened through hybridization with introduced nonnative channel catfish, *I. punctatus*, among other reasons. We used three isozyme locus polymorphisms, which were in aggregate diagnostic for discrimination of Yaqui and channel catfish alleles to assess extent and directionality of interspecific hybridization in 184 individuals from within the historic range of Yaqui catfish. The genetic markers correlated highly with morphological markers. Channel catfish introgression with Yaqui catfish was documented. Only two pure channel catfish were found in the population samples. Yaqui catfish recovery efforts will be confounded due to the variable conditions of introgression, habitat deterioration, and barriers to channel catfish immigration.

RESUMEN

Entre otras razones, el bagre Yaqui, *Ictalurus pricei*, se ha visto amenazado a través de la hibridación con el introducido bagre de canal, *I. punctatus*. Usamos tres locus polimórficos isoenzimáticos diagnóstico para la discriminación de los alelos del bagre Yaqui y el bagre de canal y así, para estimar la extensión y direccionalidad de la hibridación ínter-específica en 184 individuos dentro del rango histórico del bagre Yaqui. Los marcadores genéticos se correlacionaron altamente con los marcadores morfológicos. Se documentó la introgresión del bagre de canal con el bagre Yaqui. Solamente dos ejemplares de bagre de canal puro fueron encontrados en muestras poblacionales. Los esfuerzos de recuperación del bagre Yaqui serian confundidos debido a las condiciones variables de introgresión, deterioro del hábitat, y barreras de inmigración del bagre de canal.

NIELSEN, J.L.* ; FOUNTAIN, M.C. (USDA Forest Service PSW and Hopkins Marine Station, Department of Biology,

Stanford University)

Molecular genetics and evolutionary status of the trout of the Río Yaqui drainage, *Oncorhynchus mykiss* spp., and the San Pedro Mártir rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss nelsoni*

ABSTRACT

We investigated genetic population structure and evolutionary relationships among the trout of the Río Yaqui drainage, *Oncorhynchus mykiss* spp., the San Pedro Mártir rainbow trout, *O. m. nelsoni*, from Baja, California Norte, populations of steelhead and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* spp., throughout southern California, Gila trout, *Oncorhynchus gilae gilae*, and Apache trout, *O. g. apache*, of New Mexico. Biochemical genetic signatures were determined using mitochondrial DNA sequence and nuclear microsatellite loci. Unprecedented genetic diversity was found in southern trout populations, with unique mutation events documented for the two Mexican species used in these studies. The mtDNA control-region sequence for some Río Yaqui trout contained a unique 73 base nucleotide deletion that suggests a retained ancestral characteristic in the form of a primitive bi-directional promoter region for mtDNA. Nuclear microsatellite loci contained unique alleles and statistically different allelic distributions in both the Río Yaqui and the San Pedro Mártir rainbow trout when compared to trout in the U.S. These molecular data support the hypothesis of a Pleistocene Gulf of California refugia for the Pacific trout proposed by R. J. Behnke in his 1992 monograph.

RESUMEN

Investigamos las relaciones de la estructura genética y evolutiva entre las poblaciones de trucha del drenaje del Río Yaqui, *Oncorhynchus mykiss* spp., trucha de San Pedro Mártir, *O. m. nelsoni*, de Baja, California Norte; poblaciones de steelhead y trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss* spp.; hasta el sur de California, trucha del Gila, *Oncorhynchus gilae gilae*, y trucha Apache, *O. g. apache*, de New Mexico. Se determinaron marcas de genética bioquímica usando secuencia mitocondrial de ADN y loci microsatélite nuclear. Se encontró una diversidad genética nunca visto en la población de truchas sureñas, con eventos de mutaciones únicas documentadas para las dos especies mexicanas usadas en este estudio. La secuencia de región-control de ADNmt para algunas truchas del Río Yaqui incluyeron una delección única en el nucleótido 73 de la base, que sugiere una característica ancestral retenida en la forma de una región promotora primitiva bi-direccional para ADNmt. El locus microsatélite nuclear contuvo alelos únicos y distribuciones alélicas estadísticamente diferentes en la trucha del Yaqui y la trucha de San Pedro Mártir cuando estas fueron comparadas con la truchas de E.U. Estos datos moleculares apoyan la hipótesis del refugio del Pleistoceno en el Golfo de California para la trucha del Pacífico propuesta por R. J. Behnke en su monografía de 1992.

NORRIS, S.M. (Dept of Zoology and Museum of Natural History, Arizona State University, Tempe, AZ)

The 'lost' ichthyological illustrations of the Sessé and Mociño Expedition to New Spain (1787-1803)

ABSTRACT

Martin de Sessé y Lacabra and José Mariano Mociño lead a scientific expedition to New Spain from 1787-1803. They traveled extensively in the Caribbean, Mexico, northern central America, and the Pacific coast of North America as far north as Vancouver. Fruits of their exploration were returned to Spain in 1803 but, for various reasons, were never compiled for publication. Approximately 2,000 watercolor illustrations and sketches (mostly of botanical subjects) disappeared following Mociño's death in 1820. Nearly one-hundred and sixty years later, they were located in a private library in Spain and acquired by the Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University (Pittsburgh, PA). Among the approximately 200 pages of zoological subjects are 73 leaves of fish illustration (95 individual drawings). The subjects are primarily marine fishes. The drawings are vibrantly colored and portrayed with tremendous skill and attention to detail by expedition artist Atanasio Echeverría y Gordoy, 17 years old when he joined the expedition. Cuvier and Valenciennes, who had rough pencil tracings of at least some of the drawings, are apparently the only ichthyologists to have ever evaluated them.

RESUMEN

Martin de Sessé y Lacabra y José Mariano Mociño dirigieron una expedición científica a Nueva España desde 1787 a 1803. Ellos viajaron ampliamente en el Caribe, Mexico, la parte norte de Centro América, y la costa Pacífica de Norte América llegando al norte hasta Vancouver. Los frutos de sus exploraciones fueron llevados a España en 1803 pero, por varias razones, nunca fueron compiladas para publicación. Aproximadamente 2,000 ilustraciones en acuarela y dibujos (la mayoría de temas botánicos) desaparecieron después de la muerte de Mociño en 1820. Casi ciento sesenta años mas tarde fueron descubiertos en una biblioteca privada en España y fueron adquiridos por el Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University (Pittsburgh, PA). Entre aproximadamente 200 paginas de temas zoológicos existen 73 hojas de ilustraciones de peces (95 dibujos individuales). Los temas son principalmente peces marinos. Los dibujos tienen colores brillantes y están realizados con tremenda habilidad y atención al detalle por el artista de la expedición Atanasio Echeverría y Gordoy, quien tenía 17 años cuando se unió a la expedición. Cuvier y Valenciennes, quienes calcularon crudos de algunos de los dibujos, son aparentemente los únicos ictiólogos quienes avaluaron esos dibujos.

NORRIS, S.M.* ; MILLER, R.R. (SMN - Dept. of Zoology and Museum of Natural History, Arizona State University, Tempe, AZ; RRM - Division of Fishes, Museum of Zoology, Ann Arbor, MI)

A taxonomic evaluation of *Herichthys*, a section of "*Cichlasoma*" (Cichlidae)

ABSTRACT

Herichthys (*sensu stricto*), a section of "*Cichlasoma*" (Cichlidae), is relatively well-defined, although its monophyly has not been conclusively demonstrated. The complex patterns of morphological variation demonstrated by the various species of *Herichthys* have frustrated earlier revisionary efforts. The species (or morphs) are distributed (largely allopatrically) in Atlantic Coast drainages from the Nueces River (Texas, USA) to Río Santa Anna (central Veracruz, Mexico). At present we are able to delineate the following described species: *H. cyanoguttatum*, *H. carpintis*, *H. geddesi*, *H. tamasopoensis*. In addition four undescribed species, all from more southern regions, have been identified. The most persistent taxonomic problems occur within *H. cyanoguttatum*, which as currently envisioned encompasses multiple morphologies whose status and relationships are incompletely resolved (but under study). We exclude "*C.*" *bocourti* and "*C.*" *pearsei* from *Herichthys*.

RESUMEN

Herichthys (*sensu stricto*), una sección de "*Cichlasoma*" (Cichlidae) es relativamente bien-definida, aunque su monofilia no ha sido demostrada conclusivamente. Los patrones complejos de variación morfológica mostrados por varias especies de *Herichthys* frustraron su revisión temprana. La especie (o formas) están distribuidas (mayormente alopátricamente) desde los drenajes del Nueces River (Texas, USA), hasta el Río Santa Ana (central Veracruz, Mexico), en la costa Atlántica. Por el momento, podemos delinear las siguientes especies descritas: *H. cyanoguttatum*, *H. carpintis*, *H. geddesi*, *H. tamasopoensis*. Adicionalmente han sido identificadas cuatro especies no descritas, anteriormente todas ellas de regiones mas al sur. El problema taxonómico mas persistente ocurre con *H. cyanoguttatum*, la cual incluye morfologías múltiples cuyo estado y relaciones se encuentran incompletas (pero bajo estudio). Nosotros excluimos "*C.*" *bocourti* y "*C.*" *pearsei* de *Herichthys*.

Oakey, D.D.* ; Douglas, M.E. (Department of Zoology and Museum, Arizona State University)

Phylogenetic analysis of mitochondrial DNA variation in *Rhinichthys osculus* of western North America

ABSTRACT

Rhinichthys osculus (speckled dace) occupies all 7 major drainages in western North America and exhibits high levels of morphological variation that is presumably due to extensive physiographic forces in this region. A study was initiated using mtDNA restriction site variation in *R. osculus* in order to compare the phylogenetic relationships with this geologic history. This presentation will discuss the analysis of 57 *R. osculus* populations in context with pertinent physiographic features in western North America.

RESUMEN

Rhinichthys osculus (la carpa pinta) ocupa los 7 mayores drenajes del oeste de Norte América y exhibe altos niveles de variación morfológica que es presumiblemente debido a la extensiva fuerza fisiográfica en esta región. Se inició un estudio usando variación del sitio de restricción del ADNmt en *R. osculus* con el fin de comparar las relaciones filogenéticas con la historia geológica. La presentación discutirá el análisis de 57 poblaciones de *R. osculus* en contexto con las características de fisiografía pertinente en el oeste de Norte América.

OSMUNDSON, D.B.* ; BURNHAM, K.P. (DBO - U. S. Fish and Wildlife Service, Grand Junction, CO ; KPB – Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, CO)

Status of the Colorado squawfish in the upper Colorado River

ABSTRACT

The endangered Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, a large, piscivorous cyprinid formerly abundant throughout warm-water reaches of the Colorado River basin, is today restricted to three upper basin river systems: the Green, the Colorado and the San Juan. We investigated the status of the Colorado River population. Our objectives were to 1) estimate the size of the adult population, 2) determine the extent or frequency of reproduction and recruitment, and 3) identify any trends via changes in age or size structure over time. Size of the adult subpopulation in the upper portion of the river where most adults were found (upper end of Westwater Canyon to Palisade, Colorado), averaged over the four-year study period, was estimated to be 263 individuals (95% C.I.=161-440) using program CAPTURE; using program RECAP, the estimate was 253 (95% C.I.=186-333). Assuming 253 fish, this census number equates to an average of 4.0 fish per mile of river in the upper reach. Sparseness of recapture data precluded a population size estimate for the lower reach (confluence with the Green River to the lower end of Westwater Canyon). Annual survival rate for adult Colorado squawfish in the upper reach was estimated to be 0.86 (95% C.I.=0.66-0.95). A large number of young Colorado squawfish (primarily 300-400 mm long) were found in the lower reach, downstream of Moab, Utah during 1991. Scale analyses indicated these fish were from three year-classes, hatched in 1985, 1986, and 1987. By 1992, these fish were distributed throughout the river system. Trammel-netting catch-per-unit effort in the upper reach steadily increased over the four years of study. Though catch rates of larger adults (>550 mm long) did not significantly increase, catch rates of subadults and young adults (<550 mm long) increased five-fold. Size-frequency analysis of lower-reach fish indicated the 1985-1987 cohorts were the strongest year classes produced since at least 1977, and no similarly strong year classes have been produced since 1987. Catch rates of larvae and YOY in the upper reach also indicated that reproductive success in 1986 and perhaps in 1987 was relatively high, and all other years through 1994 had comparatively low catch rates. Until this recent pulse of young adults was produced, the vast majority of adults were found in the upper reach; the lower reach contained almost exclusively individuals <500 mm long. Thus, during most years, the bulk of the adult population is contained in the upper reach. Within the upper reach, very few individuals <450 mm long are found,

indicating that recruitment to the upper reach subpopulation occurs almost entirely from colonization of young adults migrating there from the lower reach. In contrast, size frequencies recorded during the mid-1970's indicate that significant recruitment in the upper reach may formerly have occurred via the rearing of young within the upper reach. Though some level of recruitment appears to occur every year, the Colorado River population of Colorado squawfish is probably sustained by strong year classes that occur very infrequently. Though survival rate is likely fairly constant from one year to the next, recruitment is highly variable. Long-term, average, annual rates of recruitment are unknown and therefore it is difficult to discern whether recruitment balances mortality over the long term. Given the current low population size in comparison with historical accounts that suggest the species was abundant through the middle part of the century, it is likely that recruitment is not keeping pace with mortality. However, this population appears quite capable of recovering on its own if the frequency of strong year classes can be increased. This will require the improvement of environmental conditions that currently limit reproductive success and survival of young. Any increase in adult survival rates would also be beneficial.

RESUMEN

La especie en peligro carpa blanca, *Ptychocheilus lucius*, un ciprínido grande carnívoro de peces abunda en trechos de aguas tibias de la cuenca del Colorado River, y esta ahora restringido a tres sistemas de cuencas de ríos: el Green, el Colorado y el San Juan. Investigamos el estado de la población del Colorado River. Nuestros objetivos fueron 1) estimar el tamaño de la población adulta, 2) determinar la frecuencia de reproducción y reclutamiento y 3) identificar cualquier tendencia vía cambio en estructura de edad o tamaño. El tamaño de la sub población adulta en la porción alta de el río donde muchos adultos fueron encontrados (final alto del Westwater Canyon a Palisade, Colorado), promedió en el cuarto año del periodo de estudio, usando un programa de CAPTURE, 263 individuos aproximadamente (95% C.I.=161-440). Usando un programa de RECAP, el estimado fue 253 (95% C.I.=186-333). Asumiendo 253 peces, este censo considera un promedio de 4.0 peces por milla de río en el tramo alto. La dispersión de datos de recaptura excluye el tamaño de población estimado para el trecho bajo (confluencia con el Green River al final bajo del Westwater Canyon). La proporción de sobrevivencia anual para los adultos de la carpa blanca en la parte alta del tramo fue estimado a 0.86 (95% C.I.=0.66-0.95). Durante 1991, un gran número de adultos jóvenes de carpas blanca (principalmente 300-400 mm de largo) fueron encontrados en el tramo bajo, corriente abajo del Moab, Utah. El análisis de las escamas indicaron que estos peces eran de tres clases de años, nacidos en 1985, 1986 y 1987. En 1992, estos peces estaban distribuidos a lo largo del sistema del río. En los cuatro años de estudio, la captura-por-unidad de esfuerzo, con redes de trasmallo se incrementó en el tramo alto. Aunque la proporción de captura de adultos grandes (>550 mm de largo) no se incrementó significativamente, la captura de sub-adultos y adultos jóvenes (<550 mm de largo) se incrementó cinco veces. El análisis tamaño frecuencia, de peces en el tramo bajo indicó que la cohorte en 1985-1987 fueron las clases anuales mas fuertes desde por lo menos 1977, y ninguna clase anual fuerte similar fue producida desde 1987. La proporción de

capturas de larvas y YOY en el tramo alto también indicaron que el suceso reproductivo en 1986 y tal vez en 1987 fue relativamente alto, y en otros años hasta 1994 tiene proporciones bajas comparadas a este. Hasta el reciente impulso de adultos jóvenes producidos, la mayoría de adultos fueron encontrados en los tramos altos; el tramo bajo contuvo casi exclusivamente individuos <500 mm de largo. Así, durante muchos años, la producción de poblaciones adultas esta contenida en el tramo alto. Dentro del tramo alto son encontrados pocos individuos <450 mm de largo, indicando que las sub poblaciones están conscriptas al tramo alto, y se encuentran ahí casi enteramente por colonización de migrantes jóvenes adultos del tramo bajo. En contraste, el tamaño de frecuencias anotadas durante mediados de 1970 indicaron que gran parte de las conscripciones en la parte alta puede haber ocurrido vía la crianza de jóvenes dentro del tramo alto. Aunque parte de la conscripción parece ocurrir cada año, la población de la carpa blanca en el Colorado River es probablemente sostenida por clases de un año fuerte que ocurre muy infrecuentemente. Así la proporción de sobrevivencia es probablemente constante de un año al otro, la conscripción es altamente variable. El promedio anual de proporciones de conscripción a largo plazo, son desconocidas y mas aun es difícil de discernir si la conscripción balancea la mortalidad a largo plazo.

PERKINS, M.J.* ; LENTSCH, L.D., KELEHER, C.J.; FRIDELL, R.A.; ROSS, D. (MJP and LDL – Utah Division of Wildlife Resources, Native Aquatics Section, Salt Lake Office, UT; CJK - Utah Division of Wildlife Resources, Central Region, Springville, UT; RAF - Utah Division of Wildlife Resources, Southern Region, Cedar City, UT; DR - Utah Division of Wildlife Resources, Northern Region, Ogden, UT)

Utah ushers spotted frog towards recovery

ABSTRACT

Spotted frogs, *Rana pretiosa*, are located in two distinct geographic areas in Utah: the Wasatch Front and the West Desert. The major threats facing spotted frog in Utah are habitat loss and fragmentation, particularly along the Wasatch Front. Currently, the spotted frog is listed as a Category 1 species, and federal listing is eminent unless significant actions are taken to prevent further loss and to promote the long term survival of this species. Several federal and state agencies are developing a conservation strategy that will identify and implement these actions. Actions currently in place include monitoring, habitat acquisition and enhancement and translocation/reintroduction activities. Additional actions include studies on life history and habitat requirements, population genetics, as well as population and habitat surveys. Such activities benefit sympatric species of native invertebrates, amphibians, and fish as well, such as the least chub. Rather than waiting for near extinction or unrecoverable conditions, conservation strategies allow agencies to finance and implement proactive steps towards recovery while such measures can be biologically and financially effective.

RESUMEN

Las ranas manchadas, *Rana pretiosa*, están localizadas en dos áreas geográficas distintas en Utah: la Wasatch Front y el West Desert. El mayor peligro observado con la rana manchada en Utah es la pérdida del hábitat, y la fragmentación, particularmente a lo largo de Wasatch Front. Actualmente la rana manchada esta listada como una especie de

Categoría I, y esta a punto de ser listada federalmente a menos que se tomen acciones significativas para prevenir pérdidas adicionales y promover la sobrevivencia a largo plazo de esta especie. Varios agencias federales y del estado están desarrollando una estrategia de conservación que identificaría e implementaría estas acciones. Actualmente algunas de estas acciones son: inspección, adquisición y aumento de hábitats y actividades de translocación/reintroducción. Acciones adicionales incluyen estudios sobre el ciclo de vida y requerimiento de hábitats, genética de poblaciones, así también como censos poblacionales y de hábitats. Tales actividades benefician especies en simpatria tales como invertebrados nativos, anfibios, y también peces, como la carpita mínima. En vez de esperar extinciones cercanas o condiciones irreparables, la estrategia de conservación permite a las agencias financiar e implementar pasos activos hacia la recuperación mientras tales medidas puedan ser biologicamente y financieramente efectivas.

PFEIFER, F.K. (U.S. Fish & Wildlife Service, Colorado River Fishery Project Office, Grand Junction, CO)

Endangered Colorado River fishes (upper basin) annual report

ABSTRACT

This report summarizes significant federal and state activities of the past year aimed at recovering the endangered razorback sucker, *Xyrauchen texanus*, Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, humpback chub, *Gila cypha*, and bonytail, *Gila elegans*, in the upper Colorado River basin. Research continued on the life history and seasonal flow needs of these fish in order to facilitate preparation of the Biological Opinions for the re-operation of Flaming Gorge Dam on the Green River, Aspinall on the Gunnison River and Navajo Dam on the San Juan River. These Biological Opinions should be issued by 1998. In November 1995, construction began on a \$1,000,000 fish ladder over Redlands Diversion Dam on the Gunnison River. It is designed to provide upstream access to 50 miles of historical habitat that has been blocked since 1918. The passageway became operational in June 1996. To date over 7,000 fish have passed through the ladder of which 95% have been native species. However, thus far no endangered fish have used the fish passageway. Nonnative fish use is represented by ten species with white sucker, *Catostomus commersoni*, and common carp, *Cyprinus carpio*, being the most abundant. Another important recovery effort involves enhancing or restoring natural floodplain habitats; such habitats are a critical component of the riverine ecosystem. Studies and activities to remediate contaminant problems in flooded bottomland habitats and research to determine the feasibility of restoring these areas to benefit endangered fish (rather than nonnatives) were initiated during the year. Pilot projects to demonstrate potential floodplain habitat restoration were started on the Colorado River near Grand Junction and in the Ouray/Jensen area along the Green River. Propagation and maintenance of refugia populations of the endangered fish is another element of the upper Colorado River Recovery Program. Currently, "refuge" ponds are maintained at Ouray NFH in Utah and at Horsethief State Wildlife Area in Colorado. In 1996, four additional 0.2-acre ponds were constructed at Ouray as well as four new 0.5-acre ponds at Wahweap State Hatchery in Utah. An intensive fish culture facility with a 20,000-gallon water re-use system was

completed in April in the Grand Valley. This facility is currently rearing approximately 26,000 razorback suckers. This hatchery along with the endangered fish ponds will allow the Recovery Program to produce fish for adult broodstock, research, stocking and refuge populations that will prevent extinction in the wild.

Control of nonnative fish species is another important element of the Recovery Program. Research conducted on the San Juan River by New Mexico Game and Fish showed the fish community of secondary channels was similar to that of the main channel during spring runoff, and both were numerically dominated by native flannelmouthsucker, *Catostomus latipinnis*, and bluehead sucker, *Pantosteus discobolus*, and nonnative channel catfish, *Ictalurus punctatus*, and common carp. Following spring runoff, secondary-channel fish communities were numerically dominated by nonnative fish species, mainly red shiner, *Cyprinella lutrensis*, and fathead minnow, *Pimephales promelas*. During low flow periods, considerable reproductive activity by some nonnative fish species was documented, suggesting that these habitats may be a major source of some of these undesirable fish. Preliminary analysis of data indicate that elevated spring flows annually "reset" San Juan River secondary channel fish communities and may provide a means of limiting abundance of some nonnative fish species.

Pilot projects to evaluate the effectiveness of mechanical removal of nonnative fish continued in 1996. These pilot projects, one involving removal of smallmouth bass, *Micropterus dolomieu*, from the Green, one removing northern pike, *Esox lucius*, from the Gunnison, and another involving catfish removal from the San Juan helped shape the Nonnative Fish Strategic Control Plan that was adopted by the upper basin Recovery Program. The states of Utah, Colorado, Wyoming and the Fish and Wildlife Service agreed to "Interim Procedures for Stocking Nonnative Fish Species in the Upper Colorado River Basin" designed to reduce escapement of nonnative fish into habitat occupied by endangered fish.

RESUMEN

Este reporte resume actividades realizadas el año pasado por el gobierno federal y del estado las cuales están dirigidas a recuperar las especies en peligro, matalote jorobado, *Xyrauchen texanus*, carpa blanca, *Ptychocheilus lucius*, carpita jorobada, *Gila cypha*, y carpita elegante, *Gila elegans*; en la cuenca alta del Colorado River. Las investigaciones sobre el ciclo vital y las necesidades del flujo estacional de estos peces continúan a fin de facilitar la preparación de dictámenes biológicos para la re-operación de la presa Flaming Gorge en el Green River, la presa Aspinall en el Gunnison River y la presa Navajo en el Río San Juan. Estos dictámenes biológicos serían emitidos en 1998. En noviembre 1995 se empezó a construir una escalerilla para peces sobre la presa Redlands Diversion en el Gunninson River. Esta, provee acceso, contra corriente, a 50 millas de hábitat histórico que fue bloqueado desde 1918. El pasaje comenzó a ser operado en Junio 1996. A la fecha, mas de 7,000 peces han pasado a través de la escalerilla de los cuales 95% han sido especies nativas. Sin embargo, hasta el momento ningún pez en peligro ha usado este pasaje. El uso de peces no nativos están representados por diez especies con matalote blanco, *Catostomus commersoni*, y la carpa común, *Cyprinus carpio* entre los mas abundantes. Otro esfuerzo importante de

recuperación comprende la ampliación y restauración de hábitats naturales de llanura aluvial; tales hábitats son un componente crítico del ecosistema ribereño. Durante el año, se iniciaron estudios y actividades para remediar problemas de contaminación en hábitats de planicie aluvial, así también se realizaron investigaciones para determinar la factibilidad de restaurar estas áreas para beneficio de los peces en peligro (en vez de los no nativos). Proyectos pilotos para demostrar el potencial de restauración en hábitat aluvial fueron empezados en el Colorado River cerca al Grand Junction y en el área Ouray/Jensen a lo largo del Green River.

Otro elemento del Programa Recovery en la parte alta del Colorado River es la propagación y mantención de poblaciones de peces en refugios. Actualmente, los estanques refugio son mantenidos en Ouray NFH en Utah y en el área de Horsethief State Wildlife en Colorado. En 1996, cuatro estanques adicionales de 0.2 acres fueron construidos en Ouray así también cuatro estanques nuevos de 0.5 acres en Wahweap State Hatchery en Utah. En Abril, fue concluido en el Grand Valley un servicio de cultivo intensivo de peces con un sistema de re-uso de 20,000 galones de agua. Este servicio esta criando actualmente aproximadamente 26,000 matalotes jorobados. Este criadero, conjuntamente con los estanques de peces en peligro permitirá al Programa Recovery producir peces para cría de adultos, investigación, cepa, poblaciones de refugio que evitaran la extinción en el estado natural.

Otro elemento importante del Programa Recovery es el control de especies de peces no nativos. Investigaciones conducidas en el rio San Juan por New Mexico Game and Fish mostró que la comunidad de peces de canales secundarios fue similar a aquellos del canal principal durante el aflujo de primavera, y ambas fueron numéricamente dominadas por peces nativos tales como matalote boca de franela, *Catostomus latipinnis*, y matalote cabeza azul, *Pantosteus discobolus*, y los no nativos bagre de canal, *Ictalurus punctatus*, y carpas comunes.

En el siguiente aflujo de primavera, la comunidad de peces en el canal secundario estuvo dominado numéricamente de especies de peces no-nativos, principalmente sardinita roja, *Cyprinella lutrensis*, y carpita cabezona, *Pimephales promelas*. Durante periodos de bajo caudal, fue documentado una considerable actividad reproductiva en algunas especies de peces no-nativos, sugiriendo que éstos hábitats pueden ser el mayor origen de algunos de estos peces indeseables. Análisis preliminares de los datos indican que los elevados caudales de primavera anualmente "re-inicializan" las comunidades de peces de los canales secundarios del San Juan River y pueden proveer una limitación significativa en la abundancia de algunas especies de peces no-nativos.

En 1996 se continuó un programa piloto para evaluar la eficacia de la extracción mecánica de peces no-nativos. Estos proyectos pilotos, uno que implicó la extracción de lobina de boca chica, *Micropterus dolomieu*, del Green, el segundo la extracción del northern pike, *Esox lucius*, de el Gunnison, y el tercero que implicaron la extracción del bagre de el San Juan ayudaron a dar forma al Plan Estratégico de Control de Peces No-nativos que fue adoptado para la Cuenca Alta del Programa de Recuperación. Los estados de Utah, Colorado, Wyoming y el Fish and Wildlife Service acordaron en el "Interim Procedures for Stocking Nonnative Fish Species in the Upper Colorado River Basin" diseñaron reducir la fuga de peces no-nativos dentro de hábitats ocupados por peces en

peligro.

PINEDA, R. * ; **PINEDA, R.F.** (Facultad de Ciencias Naturales - Biología. Universidad Autónoma de Querétaro)

Conservation problems of the fish fauna of Querétaro / Problemática de conservación de los peces de Querétaro

ABSTRACT

About 24 fish species have been found in Queretaro State. Some of them belong to the endemic fish fauna of the Mexican Plateau. This fish species richness is under severe environmental pressures that threaten their survival. We have identified two major threats. The first is habitat alteration, mainly caused by pollution and stream and river damming and water diversion. The second threat is exotic fish introduction, especially cyprinids who have transferred three parasitic species to native fish. These parasites are highly pathogenic posing a severe menace to native fish conservation.

RESUMEN

Se han encontrado alrededor de 24 especies de peces en el estado de Querétaro. Algunos de ellos pertenecen a la fauna endémica de la Meseta Mexicana. La riqueza de estas especies de peces se encuentran bajo fuertes presiones medio ambientales que amenazan su sobrevivencia. Hemos identificado dos factores principales que los ponen en peligro. La primera es la alteración del hábitat, principalmente causado por contaminación de arroyos y ríos embalsados y desviación de aguas. El segundo peligro es la introducción de especies exóticas, especialmente ciprínidos los cuales han trasferido tres especies de parásitos a los peces nativos. Estos parásitos son altamente patógenos y representan una amenaza severa para la conservación de los peces nativos.

ROBERTSON, L. * ; **WILBER, J.P.;** **HIEBERT, S.D.** (LR and JPW - U.S. Bureau of Reclamation, Albuquerque Area Office; SDH - U.S. Bureau of Reclamation, Denver Technical Services Center)

Rio Grande fish community at Santo Domingo Pueblo, New Mexico: comparison of natural and stabilized banks and created backwaters

ABSTRACT

A natural cut bank, seven cut banks stabilized with riprap, and two created backwaters were sampled by electrofishing during 1991-1995 on the Santo Domingo Pueblo reach of the Rio Grande. A total of 17 species of native non-game fish, introduced non-game, and introduced gamefish were collected. Species richness and relative abundance were higher within created riprap and backwater habitats than in natural cut bank habitat. Collections consisted of 2-5 species along natural bank and 7-12 species in created backwaters and along riprapped banks. Catch per unit effort (CPUE) was higher along riprapped banks (59 fish/10 min. shock time) than along natural bank (20 fish/10 min.) and, overall, tended to increase from 1992 to 1995. Longnose dace, *Rhinichthys cataractae*, had the highest CPUE, followed by white sucker, *Catostomus commersoni*; flathead chub, *Platygobio gracilis*, and common carp, *Cyprinus carpio*. Introduced fishes were more abundant than native fishes along natural bank and in created backwaters, but

native fishes were more abundant along riprapped banks. Since 1992, the percentage of native fishes remained stable in natural habitat at 13%, declined in created backwaters from 13% to 3%, and increased notably in riprap habitats from 36% to 73%. Downstream impacts of Cochiti Reservoir on aquatic habitat and the fish community associated with natural and stabilized banks will be discussed.

RESUMEN

Desde 1991 a 1995, en la zona Santo Domingo Pueblo, tramo del Río Grande, se tomaron muestras mediante electro pesca en una orilla socavada natural; siete orillas socavadas estabilizadas con una escollera de rocalla; y dos remansos creados. Se recolectaron un total de 17 especies de peces nativos sin fines recreativos, peces introducidos sin fines recreativos, y peces introducidos con fines recreativos. La abundancia y variedad de especies fue mas alta dentro de los hábitats producidos por escolleras de rocalla y remansos creados, que en el hábitat de la orilla socavada natural. Las recolecciones consisten de 2-5 especies para la orilla natural, y de 7-12 especies en remansos creados y orillas estabilizadas. La pesca por unidad de esfuerzo (CPUE) fue mas alta a lo largo de las orillas estabilizadas (59 peces/10 min. tiempo de descarga) que a lo largo de la orilla natural (20 peces/10 min.) y, sobretodo, se incrementó desde 1992 a 1995. Carpita rinconera, *Rhinichthys cataractae*, tuvo la mas alta CPUE, seguido por matalote blanco, *Catostomus commersoni*, carpita chata, *Platygobio gracilis*, y carpa común, *Cyprinus carpio*. A lo largo de la orilla natural y en los remansos creados los peces no-nativos fueron mas abundantes que los peces nativos, pero, los peces nativos fueron mas abundantes a lo largo de las orillas estabilizadas. Desde 1992, el porcentaje de peces nativos ha permanecido estable en el hábitat natural (13%), se ha disminuido en remansos creados (de 13% a 3%), y a aumentado notablemente en los hábitats estabilizados (36% a 73%). Se discutirán los impactos del Cochiti Reservoir, río abajo sobre el hábitat acuático y la comunidad de peces asociados a orillas naturales y estabilizadas.

ROBINSON, A.T.; HINES, P.; SORENSEN, J.A.; BRYAN, S.D. (Arizona Game and Fish Department, Research Branch, Phoenix, AZ)

Parasites, pathogens, and health of fishes in the Verde River, Arizona, and implications for management of razorback suckers (*Xyrauchen texanus*) and Colorado squawfish (*Ptychocheilus lucius*)

ABSTRACT

Reintroductions of the endangered razorback sucker (*Xyrauchen texanus*) and Colorado squawfish (*Ptychocheilus lucius*) into the Verde River, Arizona have been largely unsuccessful. The failure of these reintroductions to establish self sustaining populations is often attributed to predation by nonnative fishes and habitat loss, but parasite infestations (particularly *Lernaea cyprinacea*) and pathogen infections have also been implicated. We assessed the relationship between fish health (Health Condition Profiles), *Lernaea* and other parasite infestations, and pathogen infections of fishes collected from two locations (Perkinsville and Childs) on the Verde River, Arizona during February and June of 1996. In addition to the few razorbacks and squawfish

examined, we examined surrogate, non-endangered native fishes (*Catostomus insignis*, *Pantosteus clarki*, and *Gila robusta*) and nonnative species (*Cyprinus carpio* and *Micropterus dolomieu*) to determine if there were any system-wide patterns in parasite infestation, pathogen infection, and health of fishes. We identified fourteen parasites and 18 bacteria taxa from examined fishes. All tests for viruses were negative. *Lernaea* were present on 17.3% of the 313 fish examined, and 67% of the *Lernaea* infested fish had only one *Lernaea*. *Lernaea* occurrence was not related to fish health, presence of pathogens, presence of other parasites, site, or month. Health of *Pantosteus clarki* decreased with increasing *Gyrodactylus* and *Ichthyophthirius* infestations; health was not negatively related to parasite infestation for any other fish species. Fish health was generally poorer in the summer than the winter, but there was not a concordant increase in parasite loads. Although there are an array of organisms in the Verde River that can parasitize stocked razorbacks and squawfish, our study suggests that these parasites are not a major cause of mortality to these endangered fishes.

RESUMEN

La reintroducción de los amenazados matalote jorobado (*Xyrauchen texanus*) y carpa blanca (*Ptychocheilus lucius*) en el Verde River, Arizona han sido un gran fracaso. El fracaso de estas reintroducciones por establecer poblaciones substanciales de estas especies es atribuida frecuentemente a la depredación por peces no nativos y hábitats perdidos; sin embargo las infecciones con parásitos (particularmente *Lernaea cyprinacea*) e infecciones por patógenos también son las causantes. Durante febrero y junio de 1996 determinamos la relación entre la salud del pez (Health Condition Profiles), infecciones causadas por *Lernaea* y otros parásitos, e infecciones por patógenos en peces colectados en dos localidades (Perkinsville y Childs) en el Verde River, Arizona. Adicionalmente, de los pocos matalotes y carpa blanca examinados; se examinaron substitutos, peces nativos no amenazados (*Catostomus insignis*, *Pantosteus clarki*, y *Gila robusta*) y especies no nativas (*Cyprinus carpio* y *Micropterus dolomieu*) para determinar si hubo algún sistema en la infección parásita, infección patógena, y salud de los peces. En los peces examinados identificamos catorce parásitos y 18 taxa de bacteria. Todas las pruebas para virosis fueron negativas. *Lernaea* estuvo presente en 17.3% de los 313 peces examinados, y 67% de los peces infectados por *Lernaea* tenían solamente una *Lernaea*. La ocurrencia de *Lernaea* no estuvo relacionada a la salud del pez, presencia de patógenos, presencia de parásitos, localización, o boca. La salud de *Pantosteus clarki* se vio mermada cuando las infestaciones por *Gyrodactylus* e *Ichthyophthirius* se incrementaron, la salud de cualquiera de las otras especies de peces no estuvo negativamente relacionada con la infestación del parásito. La salud de los peces fue generalmente desfavorable en el verano mas que en el invierno, pero no hubo un incremento concordante en la cantidad de los parásitos. Aunque existe una serie de organismos que pueden parasitar matalotes y carpas blanca producidos en el Verde River, nuestro estudio sugiere que estos parásitos no son la mayor causa de mortalidad en estos peces amenazados.

ROSS, D.A.* ; FRIDELL, R.A. (DAR - Utah Division of Wildlife Resources, Northern Region, Ogden, UT; RAF - Utah Division of Wildlife Resources, Southern Region, Cedar City, UT)

Distribution and status of the boreal toad (*Bufo boreas*) in Utah: new toads of the purple sage

ABSTRACT

University and museum collections were queried to determine the historic distribution of the boreal toad (*Bufo boreas*) in Utah. Ten institutions reported 101 specimens from fifty-seven localities; all specimens were collected prior to 1971. Historical habitat includes high elevation (>2,270 m) montane lakes with shallow backwater areas and beaver ponds along low gradient streams. Field surveys conducted at ten historical high elevation sites during 1990 through 1994 revealed no evidence of reproduction or presence of sexually mature adults. However, surveys in northern Utah at isolated springs in high desert habitat previously thought unsuitable, revealed the presence of several breeding populations. Surveys in southern Utah during 1994 through 1996 documented large populations (>100 sexually mature adults) at new high elevation locations south of the historical, known distribution. These results indicate that new survey methods should be implemented, including night searches, regions exterior to known distribution and at elevations below that reported historically. Preliminary concerns include populations with low/no reproductive success and loss of breeding habitat from the capping of springs. Management recommendations include retention of beaver pond habitat and encouraging the establishment of fenced water basins adjacent to livestock watering facilities.

RESUMEN

Se revisaron colecciones universitarias y de Museo para determinar la distribución histórica de el sapo arbóreo (*Bufo boreas*) en Utah. Diez instituciones reportaron 101 especímenes de cincuenta y siete localidades; todos los especímenes fueron colectados antes de 1971. El historial de los hábitats incluyen, altas elevaciones (>2,270) en lagos montanos, en áreas de remansos poco profundos, y lagunas de castores a lo largo de los manantiales de gradiente baja. Censos realizados en el campo condujeron a diez lugares de alta elevación en el historial durante 1900 a 1994 y no revelaron evidencia de adultos reproductivos o sexualmente maduros. Sin embargo, censos en manantiales aislados al norte de Utah con hábitats altos de desierto, antes pensados inadecuados, revelaron la presencia de varias poblaciones en reproducción. Durante 1994 a 1996 censos mas al sur de Utah documentaron grandes poblaciones (>100 adultos sexualmente maduros) en nuevas localidades de alta elevación localizadas al sur de las de distribución conocida. Estos resultados indican que los métodos de futuros censos deben ser implementados, incluyendo búsquedas nocturnas en regiones exteriores a la distribución y elevación conocida por debajo de la reportada históricamente. Los intereses preliminares incluyen poblaciones con bajo/ningún éxito reproductivo y pérdida del hábitat en los manantiales. Las recomendaciones de manejo incluyen, la retención de hábitat de lagunas de castores y apoyar el establecimiento de cercas en las cuencas de aguas adyacentes a las tomas de agua del ganado.

RUIZ-CAMPOS, G.* ; CONTRERAS-BALDERAS, S.; LOZANO-VILANO, M.L.;

GONZÁLEZ-GUZMÁN, S.; ALANÍZ-GARCÍA, J. (GR,SG and JA – Facultad de Ciencias, Universidad

Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. México; SC – Bioconservación, A.C., San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México;

MLL – Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Sn Nicolás de los Garza, N.L.)

Distributional status of the continental fishes of the northwestern Baja California,

Mexico / Estatus distribucional de los peces continentales del noroeste de Baja California, México

ABSTRACT

The current distribution status of the continental fishes of the northwestern Baja California, Mexico, was monitored during a period of 12 years. A total of 23 species (18 native and 5 exotic) was registered for this region. The collected fish material is deposited in the Fish Collection of the Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. The Pacific lamprey, *Lampetra tridentata*, was found only in the Río Santo Domingo and represents the southernmost freshwater record of this species in western North America. The Nelson's trout (*Oncorhynchus mykiss nelsoni*), which is endemic to the western slope of the Sierra San Pedro Mártir, has a stable conservation status. The partially armored threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus microcephalus*), historically known from eight coastal streams of the northwest of Baja California, is currently found in three localities (El Descanso, Santo Domingo and El Rosario streams). The Pacific staghorn sculpin, *Leptocottus armatus australis*, previously known to reach its southerly freshwater limits at Arroyo San Miguel (= Guadalupe) is now extended as far south as Arroyo Santo Tomás. Eleven fish species are added to the known continental fish fauna of the State of Baja California (Norte). Finally, the progressive alteration of the aquatic and riparian habitats caused by pollution, livestock grazing, over-utilization of water, urban and agricultural developments, represents one of the main problems that affects the ecosystemic integrity of the streams of this region.

RESUMEN

Se inspeccionó durante un periodo de 12 años el estado de distribución actual de los peces continentales del nor-oeste de Baja California, México. Se registraron para esta región 23 especies (18 nativos y 5 exóticos). Los peces colectados fueron depositados en la colección de peces de la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Solamente se encontró en el Río Santo Domingo, la lamprea del Pacífico, *Lampetra tridentata*, y representa el registro dulce acuicola más al sur de esta especie en el oeste de Norte América. La trucha de Nelson (*Oncorhynchus mykiss nelsoni*), la cual es endémica en la pendiente occidental de la Sierra San Pedro Mártir, posee un estado de conservación estable. El espinucho parcialmente acorazado (*Gasterosteus aculeatus microcephalus*), históricamente conocido en ocho arroyos costeros del nor-oeste de Baja California se encuentra actualmente en solo tres localidades (arroyos El Descanso, Santo Domingo y El Rosario). El coto cornudo del Pacífico, *Leptocottus armatus australis*, previamente reconocido por alcanzar su límite dulce acuicola mas al sur en Arroyo San Miguel (=Guadalupe) ahora se extiende hasta el Arroyo Santo Tomás. Se adicionaron once especies de peces a la ictiofauna continental conocida en el estado de Baja California (Norte). Finalmente la alteración progresiva de hábitats acuáticos y ribereños causados por la contaminación, pastoreo de ganado, sobre-explotación del agua, desarrollo urbano y agrícola, representan los principales problemas que afectan el ecosistema integral de los arroyos en esta región.

SJOBERG, J.C.* ; STEIN, J.; HEINRICH, J.E. (JCS and JS - Nevada Division of Wildlife, Las Vegas, NV; JH – Nevada Division of Wildlife, Boulder City, NV)

Status and distribution of the Amargosa toad, *Bufo nelsoni*

ABSTRACT

Apparent recent reductions in numbers and distribution of the Amargosa toad in the Oasis Valley, Nye County, Nevada have increased concern over the status of the species. The toad is known to occur only along a limited reach of the Amargosa River and some nearby springs in the vicinity of Beatty, Nevada. Little quantitative historic data is available on the species and survey efforts are made more difficult by the lack of accepted protocols for survey of desert anurans which are essentially non-vocal. Further compounding the survey difficulties, many known historic habitats are located on private lands. Beginning in late summer 1995 the Nevada Division of Wildlife (NDOW) and several cooperating entities initiated twice annual formal surveys to attempt assessment of toad status and distribution, primarily using visual night counts on fixed transects incorporating public lands and private lands where access permission could be obtained. Surveys in August 1995, May 1996, and August 1996 observed 40, 13, and 127 adult toads respectively. These are totals of individuals actually observed in each multiple-night survey and in some cases may represent duplicate observations of the same individuals. No attempt has been made to estimate a range-wide population based on these numbers. One or more life stages of Amargosa toad have been observed at 12 of 16 sites in one or more surveys since August 1995, representing the majority of known areas of historic distribution. Survey results indicate that toads appear to be fairly well distributed within historic range but at relatively low numbers although no good historic baseline is available for comparison. Primary concerns are that historic habitats in the upper Oasis Valley appear to be unoccupied, some key habitats on private lands are significantly disturbed and lack any mechanism for protection, and that toad numbers in some occupied habitats seem low compared to historic, largely anecdotal, observations. However, several major parcels of private land potentially containing toad habitat remain to be surveyed. Additional life history information, and considerable further refinement to survey methodology, is needed before an accurate estimate of toad status can be made.

RESUMEN

Recientes reducciones en el número y la distribución del sapo del Amargosa River en el Oasis Valley, Nye County, Nevada ha incrementado la preocupación sobre el estado de la especie. Se conoce que el sapo ocurre solamente a lo largo de un tramo del Amargosa River y algunos manantiales cercanos en la vecindad de Beatty, Nevada. Muy pocos datos cuantitativos históricos son disponibles sobre la especie. Los censos se han hecho cada vez más difíciles debido a la carencia de protocolos aceptados para censar anuros en áreas desérticas los cuales son esencialmente no-vocales. Mas aún, aumentando las dificultades de censos históricos, muchos hábitats están localizados en tierras privadas. A fines del verano 1995, la Nevada Division of Wildlife (NDOW) y varias entidades cooperadoras iniciaron censos formales dos veces al año con el fin de estimar el estado del sapo y su distribución, principalmente usando conteos nocturnos visuales en transeptos fijos en tierras públicas y privadas cuando el permiso fue concedido. En los

censos de agosto 1995, mayo 1996 y agosto 1996 fueron observados 40, 13 y 127 sapos adultos respectivamente. Este es el total de individuos que fueron observados en cada censo múltiple-nocturno y en algunos casos puede representar observaciones duplicadas de el mismo individuo. No se ha realizado ningún intento para estimar el rango de la población basada en estos números. Se observaron uno o varios periodos de vida del sapo del Amargosa River en 12 de 16 lugares en uno o mas censos desde agosto de 1995, representando la mayoría de áreas de distribución histórica conocidas. Los resultados de los censos indican que los sapos parece están distribuidos dentro de rangos históricos pero en números relativamente muy bajos aunque no existe una línea base para la comparación. La preocupación principal es que los hábitats históricos en la parte alta del Oasis Valley no están ocupados. Algunos hábitats claves en tierras privadas están significativamente disturbados y carecen de cualquier mecanismo de protección, así en algunos hábitats el número de sapos vistos es bajo comparados a las observaciones históricas bastante anecdóticas. Sin embargo, varias parcelas mayores de tierras privadas que contienen hábitats potenciales para los sapos permanecen todavía sin censar. Se requiere información adicional sobre el ciclo de vida, y refinamiento considerable de la metodología de estudio, antes de hacer un estimado detallado del estado del sapo.

SPEAS, D.W.; BROUDER, M.J. * (Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Flagstaff, AZ)

Changes in zooplankton abundance and community composition following an experimental flood in the Colorado River, Grand Canyon, Arizona

ABSTRACT

Zooplankton are an important food resource for larval native fishes in the Colorado River, Grand Canyon. Riverine zooplankton composition and density are frequently altered by flooding events. The objectives of this study were to compare zooplankton abundance and composition in the Colorado River, Grand Canyon, before and after the 1996 Experimental Beach-Building Flood, among river reaches, and between habitat types (backwater versus main channel). Zooplankton were collected from six connected backwaters and their adjacent main channel habitats before (29 February-12 March, 1996) and after (19-30 April, 1996) the experimental flood. Total zooplankton density was significantly greater ($P=0.0001$; $4,422/m^3$) after the flood than before the flood ($2,916.7/m^3$). No significant difference in zooplankton density was found between habitat types ($P=0.4810$). Zooplankton density differed significantly by river reach ($P=0.0041$). Zooplankton density was reduced in river reaches below river kilometer (RK) 100.16 before the flood, but following the flood no significant reduction was observed until below RK 188.90. Rotifers comprised 50.8% of the plankton before the flood and their percentage fell significantly ($P=0.0158$) to 37.8% despite no significant ($P=0.3307$) change in density. Copepods and copepod nauplii increased significantly both in density ($P<0.0013$) and percentage of total zooplankton ($P<0.0317$) after the flood. Branchiopods were significantly reduced in number ($P=0.0420$) and percent of total zooplankton ($P=0.0318$) after the flood. Eleven zooplankton taxa (most of which were littoral and/or phytoplanktonic genera) were observed before but not after the flood, whereas only two limnetic taxa were unique to post flood samples. We concluded

that the flood introduced more zooplankton into the Colorado River, but that much of this variation may be due to population dynamics of zooplankton (particularly winter forms such as copepods) in Lake Powell. The majority of limnetic zooplankton were displaced downstream by the flood, and as a result longitudinal reductions in density were not as pronounced as they were before the flood. Littoral forms were removed completely from backwaters through inundation and scouring.

RESUMEN

El zooplancton es el principal recurso alimenticio para las larvas de peces nativos en el Colorado River, Grand Canyon. La composición y la densidad de zooplancton ribereño es frecuentemente alterado por las inundaciones. Los objetivos de este estudio fueron los de comparar la abundancia y composición del zooplancton antes y después de la Inundación Experimental para la construcción de una playa realizada en 1996 en el Colorado River, Grand Canyon, entre tramos del río, y entre tipos de hábitats (remansos versus canal principal). Se colectó zooplancton en seis remansos conectados y en sus hábitats adyacentes al canal principal antes (29 febrero-12 marzo, 1996) y después de la inundación experimental (19-30 abril, 1996). La densidad total del zooplancton fue significativamente más alto ($P=0.0001$; $4,422/m^3$) después de la inundación que antes de la inundación ($2,916.7/m^3$). Ninguna diferencia entre la densidad del zooplancton fue encontrado entre diferentes tipos de hábitats ($P=0.4810$). La densidad del zooplancton difiere significativamente por tramos del río ($P=0.0041$). La densidad del zooplancton se redujo en tramos de kilómetros río abajo (RK)100.16 antes de la inundación, pero seguida la inundación ninguna reducción significativa fue observada hasta por debajo del RK 188.90. Antes de la inundación los rotíferos comprendían 50% de el plancton y su porcentaje decreció significativamente ($P=0.0158$) a 37.8%, sin embargo no hubo un cambio significativo en la densidad ($P=0.3307$). Después de la inundación copépodos y copépodo nauplii incrementaron significativamente en densidad ($P<0.0014$) y en el porcentaje total de zooplancton ($P<0.0317$). Los braquiópodos se redujeron significativamente en número ($P=0.0420$) y en el porcentaje total de zooplancton ($P=0.0318$) después de la inundación. Once taxa de zooplancton (muchos de los cuales fueron géneros de litoral y/o fitofíticos) fueron observados antes pero no después de la inundación, mientras que solamente dos taxa limnético fueron las únicas en las muestras después de la inundación. Concluimos que las inundaciones introdujeron más zooplancton en el Colorado River, pero mucha de esta variación puede ser debido a la dinámica de población del zooplancton (particularmente las formas de invierno tales como los copépodos) en el Lake Powell. La mayoría de zooplancton limnético fue desplazado corriente abajo por la inundación, y como resultado las reducciones longitudinales en densidad no fueron tan pronunciadas como fueron antes de la inundación. Las formas litorales fueron extirpadas completamente de los remansos a consecuencia de la inundación y la basura.

STEFFERUD, J.A.* ; RINNE, J.N. (JAS - USDA Forest Service, Tonto National Forest, Phoenix, AZ; JNR - USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Southwest Forest Science Complex, Flagstaff, AZ)

Effects of floods on fishes in the upper Verde River, Arizona

ABSTRACT

The short-term differential effects of flood flows on fishes in southwestern streams are regarded as beneficial to native species, and detrimental to nonnatives. Flooding is credited with removing nonnative species and allowing native species to persist. However, the long-term dynamics of the fish community in response to episodes of floods remains undetermined. The upper Verde River in central Arizona sustains a fish community comprised of six native and at least eight nonnative fishes. In total numbers of individuals, the native species typically comprise >80% of the community. The retention of a numerically-dominant native fish fauna in this 60-km reach of river has been at least partially attributed to the lack of dams, reservoirs, and diversions in its watershed. Thus, flood flows are essentially unregulated and can have significant effects on the fishery. Two episodes of sizable late-winter floods during the past four years have provided opportunity to monitor effects on the fish community there. We have sampled the fish community in the upper Verde River repeatedly and systematically since 1994. Our results indicate that flooding in January 1993 and February 1995 had notable effects on both native and nonnative species in the study reach. Based on catch per surface area sampled, abundance of both native and nonnative fish was very high in spring 1994 samples (57:12 native:nonnative fish/100m²), very low in spring 1995 (5:1), and moderate in spring 1996 (16:3). Most of the differences between the three sample periods was a result of the abundance of individuals <100 mm TL of all species. In addition, the two floods evidently stimulated spawning or enhanced recruitment of the three larger-size native species, roundtail chub, *Gila robusta*, desert sucker, *Pantosteus clarki*, and Sonora sucker, *Catostomus insignis*. Large year-classes of these species were produced in 1993 and 1995, whereas the 1994 and 1996 year-classes were much smaller. Flooding in 1995 may have eliminated fathead minnow *Pimephales promelas*. Our results so far indicate that late-winter flooding affects the entire community, either stimulates reproduction or promotes recruitment (at least among the larger-size fishes), and may eliminate some nonnative species.

RESUMEN

Los efectos diferenciales de flujo de inundación a corto plazo sobre los peces en las corrientes de sur-oeste son consideradas como beneficiosas para las especies nativas, y perjudiciales para las no nativas. Las inundaciones son reconocidas por eliminar especies no nativas y permitir que las especies nativas persistan. Sin embargo, la dinámica de la comunidad de peces a largo plazo en respuesta a las inundaciones permanece indeterminada. La parte alta del Verde River, en el centro de Arizona, posee una comunidad de peces formada por seis peces nativos y por lo menos ocho no nativos. En total >80% de la comunidad contiene individuos de las especies nativas. La retención de un número-dominante de especies nativas en este tramo de 60 km del río ha sido por lo menos atribuido a la carencia de presas, reservorios, y desviaciones en su hoya hidrográfica. Así, los flujos de inundación son esencialmente no reguladas y puede tener efectos significantes sobre la pesquería. Durante los últimos cuatro años dos inundaciones considerables en la última parte del invierno dio lugar a inspeccionar ahí los efectos en la comunidad de peces. Muestreamos repetida y sistemáticamente la comunidad de peces en la parte alta del Verde River desde 1994. Nuestros resultados indicaron que la inundación

de enero de 1993 y febrero de 1995 tuvo efectos notables sobre las especies nativas y no nativas en el trecho estudiado. Basados en capturas por área de superficie muestreada, la abundancia de peces nativos y no nativos fue muy alta en las muestras de la primavera de 1994 (57:12 peces nativos: no nativos/100 m²), muy bajas en las muestras de la primavera de 1995 (5:1), y moderadas en la primavera de 1996 (16:3). Muchas de las diferencias entre los tres periodos de muestra resultó en la abundancia de individuos <100 mm TL de todas las especies. Adicionalmente, las dos inundaciones evidentemente estimularon el desove o incrementaron el reclutamiento de las tres especies nativas mas grandes, carpita cola redonda, *Gila robusta*, matalote del desierto, *Pantosteus clarki*, y matalote de Sonora, *Catostomus insignis*. Las grandes clases anuales de estas especies fueron producidas en 1993 y 1995, mientras que en 1994 y 1996 las clases anuales fueron mucho mas pequeñas. La inundación de 1995 probablemente eliminó la especie carpita cabezona, *Pimephales promelas*. Nuestros resultados hasta ahora indican que la inundación del último invierno afecta la comunidad entera, ya sea estimula la reproducción o promueve el reclutamiento (por lo menos entre los peces de mayor tamaño), y puede eliminar algunas especies no nativas.

STEPHENS, M.; HENDRICKSON, D.A. * (Texas Natural History Collections, University of Texas at Austin)
Larval development of the Cuatro Ciénegas cichlid, "*Cichlasoma*" *minckleyi*

ABSTRACT

"Cichlasoma" minckleyi, endemic to the Cuatro Ciénegas basin, Coahuila, Mexico, is an extreme example of the plasticity exhibited by many neotropical cichlids. The species is polymorphic, exhibiting three distinct feeding morphologies: a detritivore with small, relatively weak, palpiform pharyngeals; a molluscivore with hypertrophied molariform pharyngeals; and a piscivore with elongate, slender body and head and distinctive pharyngeals. The detritivore is further characterized by having an intestine longer than the molluscivore. All morphs appear to share polymorphisms in sexual dichromatism, and morphs apparently interbreed freely. The polymorphism of *"Cichlasoma" minckleyi* has been verified by morphometric, genetic and breeding studies. Such complex variation has long impeded phylogenetic studies and relationships of "*C.*" *minckleyi* remain unclear, as do the mechanisms by which adult morphology is determined. Ontogenetic characters may provide clues to the mechanism of polymorphism and phylogenetic relationships and we here provide the first description of ontogeny of this species using specimens from a captive stock maintained in our lab. Data presented here are preliminary and based on relatively few specimens from several cohorts. Pharyngeal teeth appear to be the first ossified structures in the developing skull. At about 3 days post-fertilization (5.2 mm SL), pharyngeal teeth are first apparent in cleared and stained specimens as isolated, small, pointed teeth and the pharyngeal pads are beginning to ossify as the first ossified skull elements. The cleithrum appears to be the only other ossified structure at this time. The first jaw teeth appear roughly simultaneously on the lower jaw (the upper is not yet developed). By 12 days after fertilization (in specimens as small as 5.5 mm), about 6 long (1/4 of eye diameter), finger-like, pointed pharyngeal teeth are present on robust pads, though the skull roof is

still not beginning to ossify. Studies of variation in tooth morphology in these early stages await additional specimens, but to date only long, relatively slender and acutely pointed pharyngeal teeth have been observed. Other aspects of ontogenetic development are briefly summarized. Oval, yellow-white eggs averaging 2.1 x 1.5 mm hatch in about 94 hrs at 30° C. Size at hatch is 5-5.4 mm SL. At hatching the mouth opens and pigmentation is visible on the head and stomach. Also by hatching pectoral fin folds are present and a few cartilaginous caudal ray buds are visible, but signs of other fins are absent. Hatchlings are immediately active, but adhere to rocks or vegetation via three pairs of adhesive glands on the head, and by long, fibrous strands produced by these glands, for several days. During this time, anal and dorsal fins start to appear roughly simultaneously shortly after the pectorals and caudal. The head glands disappear by about 6.4 mm and larvae are free swimming and continuously active by 6.5 mm SL. By this time the yolk sac has been fully absorbed. Pelvic fins are first visible at about 7 mm SL. The transition to the juvenile stage (fully formed fins and adult-like body shape) is complete at 1.2-1.6 cm. Analyses of additional characters will be presented.

RESUMEN

"*Cichlasoma*" *minckleyi*, un endémico de la cuenca de las Cuatro Ciénegas, Coahuila, México, es un ejemplo extremo de la plasticidad mostrada por muchos cíclicos neotropicales. Esta especie es polimórfica, exhibe tres formas distintas de alimentación: detritívoro, con pequeña, relativamente débil, faríngeos palpiforme; moluscívoro, con faríngeos molariformes hipertrofiados; y piscívoro, con cuerpo elongado, delgado; y cabeza y faríngeos distintivos. El detritívoro se caracteriza además por poseer un intestino más largo que el moluscívoro. Todas las formas parecen compartir polimorfismos en dicromatismos sexual, y las formas aparentemente son capaces de entrecruzarse libremente. El polimorfismo de "*Cichlasoma*" *minckleyi* ha sido verificado mediante morfometría y estudios de crianza. Tales variaciones complejas han impedido por largo tiempo los estudios filogenéticos y las relaciones de "*C.*" *minckleyi* permanecen sin ser clarificados, así también como los mecanismos por el cual la morfología adulta es determinada. Los caracteres ontogenéticos pueden proveer indicios de los mecanismos polimórficos y de relaciones filogenéticas. Aquí proveemos la primera descripción de la ontogenia de esta especie usando especímenes en cautiverio mantenidos en nuestro laboratorio. Los datos presentados aquí son preliminares y están basados en pocos especímenes de varias cohortes. Los dientes faríngeos parecen ser la primera estructura en el desarrollo craneal a osificarse. Al tercer día de post-fertilización (5.2 mm SL), los dientes faríngeos son los primeros en aparecer en especímenes aislados aclarados y teñidos, pequeños dientes puntiagudos, y almohadillas faríngeas son los primeros elementos a osificarse en el cráneo. La otra estructura a osificarse a la misma vez parece ser el cleithrum. Los primeros dientes de la mandíbula aparecen simultáneamente sobre la mandíbula inferior (la superior todavía no está desarrollada). A los 12 días después de la fertilización (en especímenes pequeños como de 5.5 mm), casi 6 largos (1/4 de diámetro del ojo), dientes faríngeo puntiagudos, parecido a un dedo se hacen presentes en almohadillas robustas, aunque el techo del cráneo todavía no empieza a osificarse. Los estudios sobre la variación en la morfología del diente en estos estadios tempranos

esperan especímenes adicionales, pero hasta la fecha solamente dientes faríngeos delgados, largos y agudamente puntiagudos han sido observados. Otros aspectos del desarrollo ontológico son resumidos brevemente. Huevos ovales, amarillo-blanquizco promediando 2.1 x 1.5 mm revientan cerca a las 94 horas a 30°C. El tamaño al nacer es de 5-5.4 mm SL. Al nacer la boca se abre y una pigmentación es visible sobre la cabeza y el estómago. También al nacer los pliegues de la aleta pectoral están presentes y un brote cartilaginoso caudal es visible, pero los inicios de otras aletas son ausentes. Los recién nacidos son inmediatamente activos, pero se adhieren a rocas o vegetación por varios días vía tres pares de glándulas adhesivas sobre la cabeza, y por largas cadenas fibrosas producidas por estas glándulas. Durante este tiempo las aletas anal, y dorsal empiezan a aparecer casi simultáneamente de las aletas pectorales y caudal. La glándula de la cabeza desaparece cerca a 6.4 mm de longitud y la larva nada libremente y esta continuamente activa hasta los 6.5 mm SL. Para este tiempo el saco de la yema ha sido absorbida completamente. Las aletas pélvicas son visibles alrededor de los 7 mm SL. La transición al estado juvenil (aletas completamente formadas y forma de cuerpo como en el adulto) se completa a los 1.2-1.6 cm. Se presentará el análisis de los caracteres adicionales.

THIEDE, G.*; CROWL, T.A.; SCHAUGAARD, C.; LENTSCH, L. (CJS, TAC and CS - Ecology Center and The Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan, UT; LL - Utah Division of Wildlife Resources, Nongame Division, Salt Lake City, UT)

The role of nonnative fish on habitat selection, growth rates and survivorship of juvenile Colorado squawfish (*Ptychocheilus lucius*) in the Green River, Utah

ABSTRACT

Summer growth rates of young-of-the-year Colorado squawfish (*Ptychocheilus lucius*) are important for their survival into the next year. Changes to the Colorado River system such as dams and introductions of nonnative fish have been implicated in decreased squawfish growth rates and survivorship. While direct predation is undoubtedly important in affecting the survivorship of these fish, it can not directly explain why growth rates have changed. We suggest that habitat selection exhibited by YOY squawfish has changed as a result of nonnative predators. We provide data from both laboratory and field experiments documenting the direct and indirect effects on nonnatives such as green sunfish (*Lepomis cyanellus*), crappie (*Pomoxis* spp.) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*).

RESUMEN

Las tasas de crecimiento de verano de juveniles del año de la carpa blanca (*Ptychocheilus lucius*) son importantes para la sobrevivencia en el siguiente año. Los cambios del sistema en el Colorado River tales como las presas y las introducciones de peces no nativos han llevado a la disminución de las tasas de crecimiento y sobrevivencia de la carpa blanca. Mientras la depredación directa es sin duda un factor importante en la sobrevivencia de este pez, no se puede explicar por qué las tasas de crecimientos han variado. Sugerimos que la selección del hábitat mostrado por carpa blanca YOY ha variado como resultado de los depredadores no nativos. Proveemos datos de experimentos de laboratorio y campo que documentan los efectos directos e indirectos

sobre los no nativos tales como, el pez sol (*Lepomis cyanellus*), (*Pomoxis* spp.) y lobina de boca chica (*Micropterus dolomieu*).

THIEME, M.L.* ; McIVOR, C.A. (University of Arizona; Arizona Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Tucson, AZ)

Movement of flannelmouth suckers, (*Catostomus latipinnis*), through the Colorado River in Glen and Grand canyons as determined by PIT tag and sonic recaptures

ABSTRACT

Flannelmouth suckers were captured in spring 1996 primarily by seining in the general vicinity of the confluence of the Paria and Colorado rivers. Fifty-four flannelmouth suckers, presumably on spawning runs, were surgically implanted with crystal-controlled sonic transmitters. Fish were tracked monthly in the Glen Canyon reach using a mobile hand-held receiver. At a larger scale, fish were tracked using three remote receiving stations deployed at 29.2 km, 123.2 km, and 165.8 km (river mile (rm) 2.6, 61, and 87.5). Movement data were also obtained from flannelmouth that were PIT-tagged by previous researchers. Among the 45 sonic tagged fish which have been relocated, the majority (41) of the flannelmouths appear to be resident to the reach between Glen Canyon Dam and 29.2 km (rm 2.6). Resident fish make frequent movements throughout this reach (mean gross displacement=12.88 km, mean displacement between relocations=3.52 km). Four of the sonic tagged fish have been relocated between 96.8-97.6 km downriver of the Paria. These fish moved out of the Glen Canyon Reach within a month of the end of the spawning season. Of 60 PIT tag recaptures during the spawning season, 36 (60%) were previously tagged at downriver locations (between rm 30.3 and rm 156.9). The average net displacement between recaptures was 61.3 km. We hypothesize that the difference between long-distance movements by PIT-tagged fish versus long-distance movements by sonic tagged fish is due to the greater amount of effort that has been expended PIT tagging in the lower reaches of the Colorado through the Grand Canyon compared to the effort expended in the vicinity of the Paria. Additionally, the remote receiving stations were deployed a month after the sonic transmitters were implanted so that flannelmouth may have moved downstream prior to the remote stations being in place.

RESUMEN

En la primavera de 1996 en la vecindad de la confluencia de los ríos Paria y Colorado, se capturaron matalotes boca de franela principalmente con redes barrederas. A cincuenta y cuatro matalotes boca de franela, presumiblemente cercanos a desovar, se les implantó transmisores sónicos de cristal mediante cirugía. Los peces fueron seguidos mensualmente usando un receptor manual móvil en el Glen Canyon. Los peces fueron seguidos usando tres estaciones receptoras desplegadas a 29.2 km, 123.2 km, y 165.8 km (milla de río (rm) 2.6, 61, y 87.5). También se obtuvieron datos de movimiento del matalote boca de franela que fueron PIT-marcados por investigadores previos. Entre los 45 peces marcados con radar sónico los cuales fueron relocalizados, la mayoría (41) de los matalote boca de franela parecen ser residentes del trecho entre la presa Glen Canyon y 29.2 km (rm 2.6). Los peces residentes realizan movimientos frecuentes a través de este

trecho (desplazamiento promedio bruto=12.88 km, desplazamiento promedio entre relocalizaciones=3.52 km). Cuatro de los peces marcados con transmisores sónicos fueron encontrados entre 96.8-97.6 km río abajo de el Paria. Estos peces se movieron fuera del tramo Glen Canyon al final del mes de la estación de desove. De 60 recapturas con marcas PIT durante la estación de desove, 36 (60%) fueron marcados anteriormente en localizaciones río abajo (entre rm 3.0 y rm 156.9). El desplazamiento promedio neto entre recapturas fue 61.3 km. Nosotros hipotetizamos que la diferencia entre movimientos a larga-distancia de peces con marcas-PIT versus movimientos a larga distancia de peces marcados con transmisores es debido al mayor esfuerzo gastado en marcaje PIT en las partes bajas del trecho del Colorado a través de Grand Canyon comparado con el esfuerzo gastado en la vecindad del Paria. Adicionalmente, las estaciones receptoras fueron desplegadas un mes después de que los transmisores sónicos fueran implantados, de tal forma que los matalote boca de franela puedan haberse movido río abajo antes que las estaciones remotas hayan sido puestas.

THIEME, M.L.; MCIVOR, C.A.* ; BROUDER, M.J. (MLT and CAM - Arizona Cooperative Fisheries and Wildlife Research Unit, Tucson, AZ; MJB - Arizona Game and Fish Department, Research Branch, Flagstaff, AZ)

Factors affecting young-of-year recruitment of flannelmouth sucker, (*Catostomus latipinnis*), in the Paria River, Glen Canyon, Arizona

ABSTRACT

Despite the fact that flannelmouth sucker have been documented to spawn each spring in the Paria River, very little is known of larval and juvenile recruitment from these spawning grounds. Few young-of-year (YOY) flannelmouth have been found in the Paria or at the confluence of the Paria and Colorado rivers except in 1994. On May 19, 1996, 82 juvenile flannelmouth suckers were collected; ranging in length from 21 to 36 mm total length (TL). Juveniles continued to be present in the mouth on 5 sampling dates throughout the summer. Sampling was last performed on August 13 when 9 YOY flannelmouths were collected, ranging in size from 55 to 92 mm TL. A total of 506 YOY flannelmouth suckers was collected during this period. We hypothesize that a combination of the lack of flooding in the Paria River, and high flows in the Colorado River throughout the spring and summer of 1996 created conditions favorable for rearing of young flannelmouth suckers. Spring and summer flows in the Colorado River were kept at an unusually high level because of large amounts of spring runoff in the watershed above Lake Powell. These steady high flows ponded the mouth of the Paria, creating a slackwater pool with lower velocities and warmer water temperatures than the mainstem Colorado River. The majority of YOY flannelmouth suckers were found in this area. We hypothesize that this slackwater pool of moderate temperature regime and lower velocities provided a suitable nursery or rearing area for YOY flannelmouth sucker in 1996, a feature lacking in years of low base flows in the Colorado River.

RESUMEN

Fuera del hecho de que el desove del otoño de el matalote boca de franela ha sido documentado, muy poco es conocido sobre el reclutamiento larval y juvenil de este peces. A excepción de 1994, pocos matalote boca de franela juveniles del año (young-of-year

(YOY) fueron encontrados en el Paria o en las confluencias de los ríos Paria y Colorado. El 19 de mayo de 1996, se colectaron 82 juveniles de matalotes boca de franela alcanzando longitudes de 21 a 36 mm de longitud total (TL). Los juveniles estaban presentes en la boca del río en las 5 fechas de muestreo a lo largo del verano. El último muestreo se realizó el 13 de agosto, donde se colectaron 9 YOY, que alcanzaban un tamaño de 55 a 92 mm TL. Durante el periodo se colectó un total de 506 YOY matalotes boca de franela. Hipotetizamos que la combinación de carencia de inundaciones en el Paria River, y corrientes altas en el Colorado River crearon condiciones favorables para la crianza de juveniles de matalotes boca de franela durante la primavera y el verano. Los flujos de primavera y verano en el Colorado River se mantuvieron a altos niveles debido a grandes escurrimientos de primavera en la hoya hidrográfica de el Lake Powell. Esta condición estacionaria estancó las altas corrientes en la boca del Paria, creando una laguna de aguas represadas con velocidades bajas y aguas mas tibias que la rama principal del Colorado River. La mayoría de matalotes boca de franela YOY, fueron encontrados en esta área. Hipotetizamos que esta laguna de agua represada con regímenes de temperatura moderada y velocidades bajas proveen un área propicio a la crianza de matalote boca de franela YOY en 1996, una característica perdida en años en las corrientes bajas del Colorado River.

THOMAS, H.M.* ; CROWL, T.A.; LENTSCH, L.; KELEHER, C. (HT and TAC - Ecology Center and The Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan UT; LL and CK - Utah Division of Wildlife Resources, Nongame Division, Salt Lake City, UT)

Effects of structural complexity on predator-prey interactions and habitat choice of white bass and June sucker

ABSTRACT

Structural complexity of the habitat has been shown to reduce predatory efficiency by reducing prey capture rates. Prey capture rates can be reduced because habitat structure provides a relative refuge for prey. The decline of the endangered, June sucker (*Chasmistes liorus*) has been attributed to changes in water delivery to Utah Lake, loss of river spawning habitat and habitat complexity in the lake, and the introduction of nonnative fish species, especially white bass (*Morone chrysops*). The behavior and habitat choice of piscivorous, white bass and endangered, June suckers were quantified in 60-min experiments in laboratory pools (2.4 m in diameter, 0.5 m depth) with artificial vegetation at densities of 0, 50, 250, and 1,000 stems/m². Predation success of white bass was also quantified during the 60-min experiment as well as over a 24-h period. As stem density increased, June suckers were more dispersed throughout the vegetation and less active. Predation success of white bass decreased as stem density increased and was significantly different between 0 and 1,000 stems/m². Habitat complexity did provide a relative refuge for June sucker from white bass predation, but only at high stem densities.

RESUMEN

Se ha demostrado que en hábitats con estructuras complejas la eficacia de los depredadores disminuyen a través de una reducción en las proporciones de presas capturadas. La proporción de presas capturadas pueden ser reducidas ya que hábitats con

estructuras complejas proveen refugio para la presa. Se ha atribuido que la disminución en la población amenazada del matalote junio (*Chasmistes liorus*) se debe a cambios en la transferencia de agua al Utah Lake, la pérdida de hábitats de desove en el río, la complejidad de hábitat en la laguna, y la introducción de especies de peces no-nativos, especialmente la lobina blanca (*Morone chrysops*). Se ha medido la conducta y la selección de hábitat de piscívoros, lobina blanca, y del amenazado matalote junio han sido medidos en experimentos de 60 min. en estanques de laboratorio (2.4 m en diámetro, 0.5 m de profundidad), con vegetación artificial con unas densidades de 0, 50, 250, y 1,000 tallos/m². También fue medido el éxito de la depredación de la lobina blanca durante el experimento de 60 min y, además, durante un periodo de 24 horas. Al incrementarse la densidad de tallos, los matalote junio se dispersan mas por toda la vegetación y son menos activos. El éxito de la depredación de la lobina blanca disminuye a medida que se incrementaba la densidad de tallos y fue significativamente diferente entre 0 a 1,000 tallos/m². La complejidad del hábitat ofreció refugio para el matalote junio a la depredación de la lobina blanca, pero solo a altas densidades de tallos.

THOMPSON, P.D. * ; **CAVALLI, P.;** **LENTSCH, L.D.** (Utah Division of Wildlife Resources, Native Aquatics Section, Salt Lake City, UT)

Recent captures of Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, in the Price River: An example of the importance of tributaries to Colorado squawfish recovery

ABSTRACT

In past decades, Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, has been considered restricted in range to large alluvial reaches of the Green and Colorado rivers. However, recent captures in the Price, San Juan and Gunnison demonstrate the use of tributaries by Colorado squawfish as well. This discussion focuses on recent captures of Colorado squawfish in the Price River, a system previously dismissed as unimportant to the species. Colorado squawfish have been caught above Woodside, approximately 30 miles upstream of the Price/Green River confluence. Several adult Colorado squawfish were radio transplanted to determine if use of the Price River was seasonal or if a resident population exists. Juvenile Colorado squawfish have also been captured in the Price River suggesting successful reproduction may occur. Price River habitat data has been collected to determine if habitat use and availability in the Price is typical of Colorado squawfish habitat use elsewhere. This finding stresses the importance of tributaries as a functional element of the Colorado River system, whether to provide metapopulation stability or as habitat refuge and suggests future recovery emphasis should include more extensive tributary investigations.

RESUMEN

En la década pasada, la carpa blanca, *Ptychocheilus lucius*, ha sido considerado restringido en rangos a grandes tramos aluviales del ríos Green y Colorado. Sin embargo, capturas recientes en el Price, San Juan y Gunnison demuestran que la carpa blanca usa también los tributarios. Esta discusión enfoca recientes capturas de la carpa blanca en el Price River, un sistema previamente descartado como irrelevante para la especie. La carpa blanca ha sido capturada en Woodside, aproximadamente 30 millas río arriba de la

confluencia del ríos Price/Green. Varios adultos de la carpa blanca fueron radio implantados para determinar si el uso de el Price River fue estacional o si existe poblaciones residentes en el. Se capturaron juveniles de la carpa blanca en el Price River, sugiriendo que puede ocurrir reproducción satisfactoria. Se colectaron datos sobre el hábitat en el Price River, con el fin de determinar si el uso del hábitat y su capacidad es típico al uso que la carpa blanca tiene en otros hábitats. Estos hallazgos refuerzan la importancia de los tributarios como elementos funcionales del sistema del Colorado River, ya sea en proveer estabilidad a la metapoblación o como hábitat refugio, y sugiere que el énfasis de recuperaciones futuras incluyan más investigaciones en los tributarios.

TIBBETS, C.A.* ; DOWLING, T.E. (Department of Zoology, Arizona State University, Tempe, AZ)

Estimation of mitochondrial DNA diversity using Single Stranded Conformational Polymorphism (SSCP) and sequencing: a comparison of data sets from three Western fishes

ABSTRACT

Single Stranded Conformational Polymorphism (SSCP) is used to survey variation among segments of DNA from multiple individuals. Although this technique is widely used in surveys of nuclear gene variation, it is rarely utilized to examine mitochondrial DNA variation and has not been used for population genetic purposes. The data presented will summarize comparisons of SSCP surveys and restriction site data in three Western fishes that exhibit different population genetic structures: *Agosia chrysogaster*, *Lepidomeda vittata*, and *Xyrauchen texanus*. Additional data from multiple populations of *Agosia chrysogaster* from the United States and Mexico will be discussed, comparing mitochondrial DNA diversity estimates within and among populations.

RESUMEN

La conformación polimórfica de simple hebra (single stranded conformational polymorphism (SSCP)), es usado para medir la variación entre segmentos de ADN de múltiples individuos. Aunque esta técnica es ampliamente usada en las mediciones de variación genética nuclear, ésta es raramente utilizada para examinar variaciones de ADN mitocondrial y no ha sido usada en genética de poblaciones. Los datos aquí presentados resumirán las comparaciones de mediciones de SSCP y datos de lugares de restricción en tres peces de oeste que exhiben diferentes estructuras de genética poblacional: *Agosia chrysogaster*, *Lepidomeda vittata*, y *Xyrauchen texanus*. También se discutirán datos adicionales de poblaciones múltiples de *Agosia chrysogaster* en los Estados Unidos y México comparando la diversidad de ADN mitocondrial estimado dentro y entre poblaciones.

TOLINE, C.A. (Department of Fisheries and Wildlife, Utah State University, Logan, UT)

DNA fingerprinting as a genetic marker in the development of razorback sucker (*Xyrauchen texanus*) broodstock for recovery

ABSTRACT

Reintroduction and augmentation is an integral part of many species recovery programs. The success of these programs, therefore, is often reliant upon the production of healthy broodstocks that will eventually reproduce in the wild. Responsible broodstock programs include the application of genetic guidelines that suggest approaches to broodstock production that will help maintain natural levels of within-population genetic variability and among-population structure. Specifically, these guidelines should prevent reduced levels of fitness due to inbreeding and outbreeding depression. To this end, genetic markers must be applied that will allow the assessment of genetic variability and relatedness among individuals. The razorback sucker (*Xyrauchen texanus*) is an endangered species endemic to the Colorado River. The recovery program for this species includes the development of broodstock from wild-caught individuals. To avoid inbreeding within captive broodstocks and outbreeding among distantly related stocks it is important to quantify within and among-population variation as well as the relatedness among individuals. I am investigating the usefulness of PCR-based DNA fingerprinting as a tool for assessing relatedness among individuals based upon levels of genetic variation within and among populations and the practical feasibility of this technique.

RESUMEN

La reintroducción y el incremento es una parte integral de muchos programas de recuperación de especies. El éxito de estos programas, por consiguiente, se asegura frecuentemente en la producción de crías saludables que alguna vez se reproducirán al estado silvestre. Los programas responsabilizados en la producción de crías incluyen la aplicación de guías genéticas que sugieran propuestas de producción de crías que ayuden a mantener niveles naturales de variabilidad genética dentro de la especie y entre la estructura de población. Específicamente, estas guías prevendrían niveles reducidos de adaptabilidad debido a la depresión de endogamia y exogamia. Al final, los marcadores genéticos deben ser aplicados para que permitan la determinación de variabilidad genética relación entre individuos. El matalote jorobado (*Xyrauchen texanus*) es una especie endémica en peligro en el Colorado River. El programa de recuperación para esta especie incluye el desarrollo de producción de cría de individuos capturados al estado silvestre. Para evitar la endogamia entre las cepas de cría cautiva y exogamia entre cepas distantes relacionadas es importante cuantificar la variación dentro y entre poblaciones, así también el grado de relación entre individuos. Estoy investigando el uso de ADN "fingerprint" por polimerasa de reacción en cadena (PCR-based DNA fingerprint) como herramienta para determinar las relaciones entre individuos basados en niveles de variación genética dentro y entre poblaciones y la factibilidad práctica de esta técnica.

TRAMMELL, M. (Utah Division of Wildlife Resources, Moab Field Station, Moab, UT)

Evaluation of sampling efficiency in the Interagency Standardized Monitoring Program (ISMP) for YOY Colorado squawfish *Ptychocheilus lucius*

ABSTRACT

The Interagency Standardized Monitoring Program (ISMP) is part of the Recovery Program (RIP) for the endangered fish of the Colorado River. A sampling protocol was established for the ISMP in 1987. Similar sampling methods are applied to many studies within the RIP. Analyses of YOY Colorado squawfish, *Ptychocheilus lucius*, distribution, abundance and relative catch rates are complicated by a high degree of sampling variation within and between backwaters. Sampling efficiency may be affecting our ability to analyze the data for habitat preferences. A capture-removal study was conducted using seines in backwaters in the Green and Colorado rivers in 1994 and 1995 during four sampling trips. Relative abundance of species in the first pass was not significantly different from that of the total, except for channel catfish (*Ictalurus punctatus*) which were consistently underestimated. Significantly more species were present in total than in the first pass. There were no significant differences in capture probability between backwater types. However, there was a great deal of variation in capture probabilities between and within all types of backwaters. The variation in sampling is true variation and not an artifact of sampling efficiency. In general, the ISMP sampling protocol is representative of the fish community within backwaters.

RESUMEN

La Interagency Standardized Monitoring Program (ISMP) es parte de el Recovery Program (RIP) para los peces en peligro del Colorado River. Se estableció un procedimiento de colecta en 1987 por el ISMP. Métodos similares de colecta son aplicados por muchos estudios en el RIP. Análisis de distribución, abundancia y proporción de capturas relativas de la carpa blanca, *Ptychocheilus lucius* YOY, son complicadas debido al alto grado de variación de muestras dentro y entre remansos. La eficiencia del muestreo puede estar afectando nuestra habilidad a analizar los datos por preferencia de hábitat. En cuatro viajes de muestreo en 1994 y 1995 se condujeron estudios de captura-extracción en remansos del ríos Green y Colorado usando redes barrederas. La abundancia relativa de las especies en el primer paso no fue significativamente diferente del total, excepto por el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) el cual fue consistentemente sobre-estimado. En total mas especies estuvieron presentes significativamente que en el primer paso. No hubo diferencias significativas en la probabilidad de capturas entre tipos de remansos. Sin embargo, hubo gran variación en la probabilidad de capturas entre y dentro los tipos de remansos. La variación en el muestreo es variación verdadera y no un artefacto de eficiencia de muestreo. En general, el procedimiento de muestreo del ISMP es representativo de la comunidad de peces dentro de los remansos.

ULIBARRI, M.E. * ; **JENSEN, B.L.** (MEU - U.S. Fish and Wildlife Service, Uvalde National Fish Hatchery, Uvalde, TX;
BLJ - U.S. Fish and Wildlife Service, Dexter National Fish Hatchery and Technology Center, Dexter, NM)

Development of spawning and culture techniques of the Yaqui catfish, *Ictalurus pricei*

ABSTRACT

Spawning and culture techniques for the threatened Yaqui catfish, *Ictalurus pricei*, are being developed at the Dexter NFH/TC, Dexter, NM and Uvalde NFH, Uvalde, TX facilities. Wildstock Yaqui catfish were collected in 1987 and 1990 from the Río Aros and Río Sirupa in east-central Sonora and west-central Chihuahua, Mexico. The species exhibits life history similarities to those of channel catfish, *I. punctatus*. Modified channel catfish culture and spawning techniques have been used to successfully maintain and spawn the species. Water quality parameters influencing growth, survival, and reproduction were monitored and recorded daily. Diet, photoperiod, and habitat requirements were also examined. Visual observations of the broodstock were used to determine overall physical and spawning condition. Natural and hormonal induced spawning techniques have yielded unpredictable results. Spiked hormonal injections of CCP, HCG, and LHRHa have produced unfertilized partial spawns and sprays. In 1995, one viable spawn was produced 48 hours following a single interperitoneal injection of Ovaprim at 0.5 ml per kg/fish wt. In 1996, seven pairs of Yaqui catfish were induced to spawn 72 hours after receiving LHRHa implants at 25-45 mg per kg/fish wt. Spawns were collected and incubated separately in paddle-wheel incubators containing 76°F water. Eggs eyed in four days and hatched in seven. Fry were offered a combined natural and artificial diet.

RESUMEN

En las facilidades del Dexter NFH/TC, Dexter, NM y Uvalde NFH, Uvalde, TX se desarrollaron técnicas de desove y cultivo para el amenazado bagre Yaqui, *Ictalurus pricei*. En 1987 y 1990 fueron colectados individuos silvestres de bagre Yaqui de el Río Aros y Río Sirupa al este-central de Sonora y oeste-central de Chihuahua, Mexico. La especie exhibe ciclo de vida similar al del bagre de canal, *I. punctatus*. Se usaron técnicas de cultivo y desove para el bagre de canal modificadas para satisfactoriamente mantener y multiplicar la especie. Se inspeccionaron y anotaron diariamente los parámetros de calidad de agua que influyen el crecimiento, sobrevivencia, y reproducción. Observaciones visuales de los productores fueron usadas para determinar la condición física y de desove. Las técnicas naturales y hormonales para inducir el desove produjeron resultados no esperados. Inyecciones con dosis hormonales de CCP, HCG, y LHRHa produjeron roceos de esperma y ovas parcialmente infértiles. En 1995, un desove viable fue producido después de una inyección peritoneal de Ovaprim a 0.5 ml por kg/peso del pez. En 1996, siete pares de bagre Yaqui fueron inducidos al desove 72 horas después de haber recibido implantes de LHRHa a 25-45 mg por kg/peso del pez. Las ovas fueron colectadas e incubadas separadamente en incubadoras tipo rueda de paletas conteniendo agua a 76°F. Los huevos desarrollaron los ojos en cuatro días y la cría emergió en siete. Las crías fueron alimentadas con una combinación de dieta natural y artificial.

UNMACK, P.J.* ; MINCKLEY, W.L.; FRY, J. (PJU and WLM - Department of Zoology, Arizona State University, Tempe, AZ; JF - Information Technology, Arizona State University, Tempe, AZ)

Fish on the byte: GIS analysis of fishes in the Gila River basin

ABSTRACT

Individual fish records for the Gila River basin have been compiled based upon museum records and primary literature. Data were then geographically referenced using GIS computer software for the purpose of determining present centers of native fish diversity and changes in occurrence over time. The assimilation of data into a GIS allows ease of data display and query capability. More importantly, GIS allows for spatial analysis of relationships between biotic and abiotic factors. These factors include fish occurrence relative to perennial water, geology, large-scale stream gradient, altitude, land use, species associations, etc. A brief overview of our techniques and results will be given including a summary of the pitfalls to avoid.

RESUMEN

Se compilaron registros individuales de peces en la cuenca del Gila River basados en registros de museo y literatura. Con el propósito de determinar los centros de diversidad actual, y los cambios en la ocurrencia de peces nativos en el tiempo, los datos se ordenaron geográficamente usando un programa GIS para computadora. La integración de datos dentro del GIS permite su fácil despliegamiento y la capacidad de búsqueda. Y de mas importancia, GIS permite el análisis espacial de las relaciones entre los factores bióticos y los abióticos. Estos factores incluyen la ocurrencia relativa de aguas perennes, geología, gradientes de corrientes a gran escala, altitud, uso de la tierra, asociación de especies, etc. Una breve exposición de nuestras técnicas y sus resultados serán mostrados incluyendo un resumen de las situaciones a evitar.

VALDEZ, R.A. * ; **COWDELL, B.R.** (Fisheries Section, BIO/WEST, Inc., Logan, UT)

Habitat use by radio-tagged adult humpback chub during a 45,000 cfs flood in Grand Canyon, Arizona / Uso de habitat por adultos humpback chub con radiotelemetrí a durante la inundación de 45,000 cfs in Grand Canyon, Arizona

ABSTRACT

A beach/habitat-building flow release was made from Glen Canyon Dam from March 22 through April 7, 1996, which consisted of 4 days of 8,000 cfs steady flows before and after a 6-day flood of 45,000 cfs. Ten adult humpback chub (*Gila cypha*) were radio-tagged 1 month prior to the flood 120 to 130 km downstream of the dam and monitored during the release. Net movement of radiotagged adult humpback chub during the experiment was not different from movement during previous interim flows, indicating no displacement of adults by the flood flows. Specific habitat use by these fish was indicated during the flood for a small triangular patch of calm water near the separation point of large recirculating eddies. Detailed bathymetry, recorded during the flood, indicate that the fish selected low-velocity areas with little sediment deposition, but with entrainment of suspended food items. Other fish species, such as adult flannelmouth sucker (*Catostomus latipinnis*), common carp (*Cyprinus carpio*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) were also caught in these areas, but large numbers of these fish were also observed and captured in tributary mouths during the flood.

RESUMEN

Descargas artificiales con el intento de crear hábitats y playas fue creado por la descarga de corriente en la presa Glen Canyon del 22 de Marzo al 7 de Abril de 1996. Este consistió en un flujo consistente de 8,000 cfs (pies cúbicos por segundo) en 4 días antes y después de la inundación de duración de 6-día con 45,000 cfs. Un mes antes de la inundación se radio-marcaron e inspeccionaron diez adultos de carpita jorobada (*Gila cypha*) a 120-130 km río abajo de la presa. El movimiento neto de las carpita jorobada radio marcados durante el experimento no fue diferente a los movimientos previos, indicando que los adultos no son desplazados por corrientes de inundación. Los usos específicos del hábitat de este pez fueron denotados durante la inundación en un pequeño parche triangular de agua calmada, cerca al punto de separación de grandes remolinos recirculantes. Batimetría detallada, grabada durante la inundación, indicó que el pez selecciona áreas de baja-velocidad con poca deposición sedimentaria, pero con arrastre de alimento suspendido. Otras especies de peces, tales como adultos de matalote boca de franela (*Catostomus latipinnis*), carpa común (*Cyprinus carpio*) y trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) fueron también capturados en estas áreas, aunque grandes números de estos peces también fueron observados y capturados durante la inundación en bocas de tributarios.

WONG, D.M. (California Department of Fish and Game)

Ecoregion report for Southern California and Eastern Sierra as reported by responsible agencies

ABSTRACT

The U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS): A draft of the Owens Basin Wetland and Aquatic Species Recovery Plan, a multispecies Recovery Plan for the endangered Owens pupfish, *Cyprinodon radiosus*, endangered Owens tui chub, *Gila bicolor snyderi*, candidate species for listing, and other native species, has been completed. The technical and agency draft is being circulated for review. The plan advocates the development of several Conservation Areas where listed and sensitive plants and animals can be managed as native assemblages.

Bureau of Land Management: Largemouth bass, *Micropterus salmoides*, are present in BLM spring in Fish Slough, Mono County, threatening the Owens pupfish population present. Efforts are ongoing to mechanically control the largemouth bass population and prevent invasion of headspring areas. It is likely that aging gravel fish barriers are ineffective in preventing the upstream movement of largemouth bass. A renovation of existing barriers may be required followed by chemical removal of the exotics.

California Department of Fish and Game (CDFG): CDFG advised the USFWS that the mollusk, *Pyrgulopsis aardhali*, listed as a category 2 species in the November 15, 1994 list should not have been deleted, and should be added to the February 28, 1996 list as a candidate for listing. This springsnail is endemic to a small, highly degraded spring in Benton Valley, Mono County. Habitat degradation due to livestock grazing is continuing and could ultimately result in the elimination of habitat required for the survival of this species. Because this mollusk only occurs in this spring it is appropriate

that an endangered status should be considered. Owens pupfish refuges in the Owens Valley remain marginal. Maintenance work at Warm Springs was completed and the pupfish population has been restored. The Owens Valley Native Fishes Sanctuary in Fish Slough contains neither Owens tui chub or Owens pupfish, but pupfish persist in a downstream marsh area. Both chub and pupfish are faring well in a small pond at Mule spring. Final management actions are still awaiting completion of the USFWS Owens Basin Wetland and Aquatic Species Recovery Plan. Owens sucker, *Catostomus fumieventris*, populations are stable. Owens speckled dace, *Rhinichthys osculus* ssp., populations are stable in the Owens Valley but the Bathtub Spring population in Long Valley has declined to a very low density, possibly due to the presence of mosquitofish, *Gambusia affinis*. Owens tui chub are stable in the Hot Creek headsprings, but have not been observed for two years in extensive surveys of the upper Owens River gorge. Recent genetic studies by Dr. Bruce Turner of Virginia Polytechnic Institute and State University indicate that the Shoshone pupfish, *Cyprinodon nevadensis shoshone*, is a distinct taxon distinguishable from other *C. nevadensis* populations. It occupies only two small pools, each approximately 37 m² in area, near the head of Shoshone Spring, Inyo County. The population is threatened by continuing development of the spring source for domestic uses and the presence of exotic species including mosquitofish, bullfrogs, *Rana catesbeiana*, and possibly channel catfish, *Ictalurus punctatus*. Channel catfish are grown commercially in a downstream pond occasionally and pose a potential threat if they escape screens and become established in the Shoshone Spring stream. Because this taxon is in immediate danger of extinction, CDFG advised the USFWS that an Endangered status is warranted. Desert pupfish, *Cyprinodon macularius*, surveys were conducted in various habitats in the vicinity of the Salton Sea. A visual survey of San Felipe Creek indicated that populations are abundant throughout the creek. However, for the first time since the 1980's tilapia were observed in the section of creek designated as critical habitat. Salt Creek pupfish numbers are low, but stable. However, exotic plant and fish species continue to plague the creek. Pupfish were found in 33% of the irrigation drains feeding the Salton Sea, a significant decrease from the 71% recorded in 1991. Exotic species of fish, amphibians, crayfish, and turtles are the likely cause, in addition to drain maintenance activities and pesticides. Pupfish populations are also threatened by the Imperial Irrigation District's proposal to dam all drains connected to the Sea. The increase in the Sea's water level has resulted in the flooding of public and private property; damming of the drains is believed to be necessary to alleviate these impacts. Restoration efforts for Lahontan cutthroat trout, *Oncorhynchus clarki henshawi*, in the Walker River watershed are continuing.

Populations have been restored to Slinkard, Mill, and Wolf creeks; Silver Creek should be restocked in 1997. The ByDay Creek population is at a low density due to past drought impacts and watershed instability.

RESUMEN

The U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS): Un anteproyecto del Plan Owens Basin Wetland and Aquatic Species Recovery, un Plan de Recuperación para varias especies en peligro tales como, cachorrillo de Owens, *Cyprinodon radiosus*, carpita tui del

Owens, *Gila bicolor snyderi*, especies candidatas para el listado y otras especies nativas, han sido terminadas. El anteproyecto técnico y de la agencia están circulando para su revisión. El plan promueve el desarrollo de varias áreas de Conservación donde plantas y animales listados y susceptibles puedan ser manejadas en conjunto como nativas.

Bureau of Land Management: En los manantiales de Fish Slough de BLM, se encuentran presentes, la lobina negra, *Micropterus salmoides*, Mono County, y la población amenazada de cachorrillo de Owens. Los esfuerzos están direccionados a controlar la población de lobina negra mecánicamente, y prevenir la invasión en áreas de la naciente del río. Es muy posible que la barrera de grava para peces sea inefectiva en prevenir el movimiento contra corriente de la lobina negra. Se requiere una renovación de las barreras existentes, seguidas por la extracción de las especies exóticas mediante químicos.

California Department of Fish and Game (CDFG): CDFG recomendó al USFWS que los moluscos, *Pyrgulopsis aardhali*, listados el 15 de Noviembre, 1994 como especies de categoría 2, no ha debido ser borrado de la lista, y debería de ser adicionada en la lista del 28 de Febrero, 1996 como candidata a enlistamiento. El caracol de manantial es endémico a un pequeño manantial altamente degradado en el Benton Valley, Mono County. La degradación del hábitat es debido al pastoreo de ganado continuo, y puede resultar finalmente en la eliminación del hábitat requerido para la supervivencia de esta especie. Debido a que este molusco solamente ocurre en estos manantiales, sería apropiado que la especie sea considerada en peligro. El refugio del cachorrillo de Owens en el Owens Valley permanece marginal. El mantenimiento de el Warm Springs fue culminado y la población del cachorrillo fue recuperada. El Owens Valley Native Fishes Sanctuary in Fish Slough no posee ni carpita tui del Owens, ni cachorrillo de Owens, pero en cambio el cachorrillo persiste en una área del estero río abajo. Tanto la carpita, así como al cachorrillo les va muy bien en la pequeña poza del Mule Spring. Las acciones de manejo final de la USFWS Owens Basin Wetland y el Plan de Recuperación de Especies Acuáticas están aun esperando completarse. Las poblaciones de matalote del Owens River, *Catostomus fumieventris*, permanecen estables. Las poblaciones de carpa pinta, *Rhinichthys osculus* ssp., en el Owens Valley permanecen estables pero la población de los manantiales en el Long Valley han declinado a una densidad muy baja, posiblemente debido a la presencia del guajacón mosquito, *Gambusia affinis*. La población de carpita tui del Owens permanece estable en la cabecera de Hot Creek pero no han sido observados en dos años de extensos censos en la parte alta del desfiladero del Owens River. Estudios genéticos realizados por el Dr. Bruce Turner del Virginia Polytechnic Institute y la State University indican que el cachorrillo de Shoshone, *Cyprinodon nevadensis shoshone*, es un taxón distinto de otras poblaciones de *C. nevadensis*. Este ocupa solamente dos pequeños estanques, cada una de aproximadamente 37 m² de área, cerca a la cabecera del Shoshone Spring, Inyo County. El desarrollo continuo del manantial para usos domésticos y la presencia de especies exóticas ponen en amenaza la población de guajacón mosquito, ranas toro, *Rana catesbeiana*, y posiblemente el bagre de canal, *Ictalurus punctatus*. El bagre de canal crece comercialmente río abajo y representa una posible amenaza si ellos escapan entre las mallas y se establecieran en el curso de Shoshone Spring. Debido a que este taxón está en peligro de extinción, CDFG

recomendó al USFWS que se garantice el estado de peligro. Se condujeron censos del cachorrillo del desierto, *Cyprinodon macularius*, en varios hábitats en la vecindad del Salton Sea. Un censo visual en la San Felipe Creek indicó que las poblaciones son abundantes a lo largo de la quebrada. Sin embargo, por primera vez desde los 80's se observaron tilapias en la sección designada como área crítica. El número de cachorrillo de Salt Creek es bajo, pero estable. Sin embargo, varias especies de peces y plantas exóticas continúan plagando la quebrada. Un decrecimiento significativo del 71% fue registrado en 1991. Solo se encontraron cachorrillos en 33% de los drenajes de irrigación que alimentan el Salton Sea. En adición a las actividades de mantenimiento y pesticidas en el drenaje, las especies exóticas de peces, anfibios, camarones y tortugas son la causa probable de este decrecimiento. Las poblaciones de cachorrillo están también amenazadas por la propuesta del Imperial Irrigation District a embalsar todos los drenajes conectados al Sea. El incremento del nivel de agua del Sea ha ocasionado inundaciones en propiedad públicas y privadas; se piensa que el represamiento de los drenajes sería necesario para aliviar estos impactos. Se continúan los esfuerzos de restauración para la trucha garganta cortada de Lahontan, *Oncorhynchus clarki henshawi*, en la cuenca del Walker River.

Se recuperaron las poblaciones de las quebradas Slinkard, Mill, y Wolf; la Silver Creek será restaurada en 1997. Debido a la pasada sequía e inestabilidad de la cuenca, la densidad de la población decreció en la ByDay Creek.

DESERT FISHES COUNCIL ANNUAL BUSINESS MEETING

8 November 1996

Executive Secretary Phil Pister called the Business Meeting to order at 15:30. The minutes of the 1995 Business Meeting were read and approved. Phil reviewed some changes to the Constitution of the Desert Fishes Council proposed by the Executive Committee:

- 1) Combine Arrangements Committee and Program Committee.
- 2) Abolish Technical Advisory Committee.
- 3) Drop references to “North America” from the Constitution.

These changes were approved without dissent.

President Hendrickson brought up the old business of a Memorandum of Understanding or Cooperative Agreement with American Rivers as first proposed by W. L. Minckley at the Reno meeting. No progress had been made, but a representative from American Rivers, Pam Hyde, was present at this meeting. Hyde and Minckley outlined their proposal, there was some discussion, and a motion was made that the ExComm should work with Pam Hyde to draft an appropriate statement vehicle of support for each other’s missions. The motion was approved without dissent.

Another issue, carried over from the 1995 meeting for further discussion and resolution at this meeting, was that of meeting size and duration. This could necessitate the limitation of papers for future meetings. This meeting was full and it was anticipated that the number of papers submitted next year at Death Valley would be greater than available program space if the current schedule was adhered to and we did not go to concurrent sessions. A motion was made to limit papers in future meetings to insure that a schedule similar to that of the La Paz meeting would be followed. Limited discussion ensued and the motion was unanimously carried, stating that such limitation will be accomplished by:

- 1) Adhering to a firm deadline for abstract receipt.
- 2) Requiring that pre-registration accompany abstracts.
- 3) Continue to require that a presenter must be a member.
- 4) Abstract quality and relevance to the DFC mission will be approved by a review panel.

Additionally:

- a) Late registration will cost more.
- b) We will encourage Poster presentations (as much as the facility will allow).
- c) Concurrent sessions are not desirable.

Deadline for submission of manuscripts (from papers presented at this meeting) for the 1996 Proceedings of the Desert Fishes Council is 1 February 1997.

Travel assistance is available, but none was requested or granted this year. Details will be explained in the Call For Papers.

There will be only one Call For Papers next year in order to save time and money. There will be an extra mailing regarding the 1997 membership because of this transitional phase.

DFC-L is an electronic e-mail list. The list is open to anyone. Meeting information will be posted there, and discussions on any topic relevant to the mission of DFC may be carried out there. There are currently about 130 subscribers. See the DFC Web page to subscribe

Financial Report:

Even though the bills for the 1996 meeting were not yet paid, the financial health of DFC is good. Current balance = \$8,158.60.

The Executive Committee considers it important to broaden the circulation of the DFC Proceedings, primarily by getting it into more libraries. The ExComm will look at the ASIH library subscribers list for ideas on who to contact and will solicit recommendations for appropriate libraries from our membership. The membership was asked to submit names and addresses of libraries they would like to see become subscribers.

Proposed meeting sites for the 1988 meeting were:

- 1) Wahweap (near Page, AZ)
- 2) Alpine, TX (near San Solomon Cienega)
- 3) Las Vegas, NV

Majority vote went to Wahweap, therefore DFC meetings for the next three years will be:

1997 - Death Valley
1998 - Wahweap
1999 - Hermosillo

After next year, the Death Valley meeting will be moved to the 1st week of November to avoid overlap with COMDEX in Las Vegas.

The Carl L. Hubbs Best Student Paper award went to Matthew E. Andersen for his paper entitled "Relation of Devils Hole pupfish, *Cyprinodon diabolis*, population size variation to habitat water level 1972 to 1996".

The Business Meeting concluded with a Resolution thanking Francisco Reynoso and the Local Committee for great hospitality and a great meeting.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS - PROCEEDINGS OF DFC

ELECTRONIC FORMAT - All abstracts and manuscripts **must** be submitted in electronic format. Deadlines for abstracts for the Annual Meeting are announced in mailings to the membership each year. Special arrangements for submission of hard copy only of abstracts (strictly for those without access to computers) may be made each year with the Chair of the Local Arrangements Committee who will set an earlier deadline for such submissions. Formats accepted include diskette or electronic mail. **Abstracts and manuscripts will be accepted in ASCII format only** and must be formatted as described below.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) format files are easily saved from almost any word processor. Often called "Text" or "Text only" files, they are simply files from which all program-specific formatting codes have been stripped. **Do not** send files saved in your word-processor's unique format (the default way of saving files). To save an abstract as an ASCII file, type text in your word processor, formatting as described below. If sending by E-mail, before saving ASCII file, set margins and/or font so all lines have < 80 characters. If sending a floppy, line lengths < 256 characters are acceptable. Instructions for some word processors follow (actual keystrokes are set in upper case, bold and italicized). If you use another program, consult its documentation.

Ami Pro v.2 (Windows)	SAVE AS, ASCII & CR/LF AT LINES & 8 BIT PC-ASCII
MS Word(Mac) v.5	SAVE AS,TEXT ONLY;v.4-SAVE AS,FILE FORMAT,TEXT ONLY
MS Word(Windows)	TRANSFER SAVE,TEXT-ONLY-W-LINE-BREAKSinFORMAT
WordPerfect(DOS) (v. 5.0/5.1)	CONTROL-F5 (=Text out), T or I (=DOS Text)
WordPerfect (Windows)	SAVE AS, specify ASCII TEXT (DOS)
WordStar	open non-document file (N from the menu), CONTROL-Q-Q-B

If submitting a file on floppy disk, name it "**DFCABSTR**" (if > 1 file being submitted on a single disk, use numeric extensions, e.g. DFCABSTR.01, DFCABSTR.02) and put your name and address, the **type of computer** you used (Mac or IBM), and "**DFCABSTR**" on disk label. If E-mail, put "DFC Abstract" in subject line. Receipt of E-mail submissions will be immediately acknowledged via return E-mail. Acknowledgement of receipt of floppy disks will be by ordinary mail. Submission of hard copy is not required, but encouraged since it could be useful if problems are encountered.

ABSTRACT FORMAT REQUIREMENTS - All information must be contained in 8 to 10 blocks (fields) of text **separated from each other by a blank line**. Abstract length is not limited, but recall the definition of "abstract" and the fact that space equals money. Also recall that translation of your abstract is provided by volunteers.

Since diacritical marks are not in the standard ASCII set of characters, use vertical bars (|) around single characters that need accents or other diacritical marks (e.g., "ma|ñ|ana" will be translated to mañana and "M|e|x|ico" will become México). All single characters bounded by vertical bars will be translated as in Spanish (á|e|í|ó|ú|ñ) unless special notice is given of exceptions by submission of highlighted hard copy. Italicized words or phrases should be surrounded by braces ({}), e.g. {Cyprinodon diabolis} = *Cyprinodon diabolis*. Each text string so bounded by braces in any part of the file will be placed in the taxonomic index, so any terms (to be italicized or not) which authors wish to have indexed in the taxonomic index should be bracketed. Do not include > 1 name or taxonomic index entry within a single set of brackets. Order, family, and other category names placed in brackets but not normally italicized will be indexed only. Characters bounded by the caret (^) symbol (e.g. ^superscript^) will be set as superscripts in final copy, and those bounded by underscores (e.g. (_subscript_) will be set as subscripts. Do not use these special characters anywhere in text where these special features are not to be invoked, and always use them in pairs (i.e. start and stop special features). See sample abstract below.

Use **mixed upper and lower case** text throughout (see example). Authors are responsible for checking spelling and grammar. Each line must start on the left margin (i.e. no leading spaces or tabs). **Single blank lines are required between text blocks (do not use multiple blank lines)** and, are allowable within text blocks **only** in the **abstract text** block. Text blocks must be in the order specified below. Blocks 1-7 are required. Follow instructions carefully.

1. The first block is to contain **complete mailing information** for the author making the presentation or person to whom correspondence should be addressed. Enter as multiple lines exactly as if addressing an envelope.
2. The second block is to contain the **list of authors** for the abstract. Each name is to be entered as surname, a comma, and initials, and (if applicable), another comma and other designation (e.g. Jr.). **Use a semicolon (;) to separate authors' names**, and follow all commas and periods with single spaces. Place an asterisk after name of person presenting paper. Maximum allowable number of authors is six.
3. The third block contains the **affiliations** (Department and Institution or Agency and Office, but not full mailing address) of all authors, in the sequence given in the preceding block of text. Authors' affiliations are to be separated by a semicolon, but use authors initials where possible to indicate multiple authors with the same affiliation.
4. The fourth text block contains the **title** of the presentation. Use mixed case text, **not** upper case only.
5. The fifth block of text contains the actual **abstract text**. Be sure to **always use full taxonomic names at least once for indexing purposes**. Bracketed strings containing periods will be italicized, but not indexed.
6. The sixth block identifies the **type of presentation**. Begin with "PRESENTATION: ", then "ORAL" or "POSTER".
7. The seventh block determines the **session** in which the presentation will be made. Begin this block with "SESSION: ", then either the word "CONTRIBUTED" or "AGENCY". "AGENCY" refers to presentations made a individual designated by the office of a government or private agency to report on general activities of that office or complex of offices (e.g. a Region). "CONTRIBUTED" refers to reports on individual research or management projects, and not office-wide activity reports, even if the work was done by an agency employee.
8. (Optional) If the presentation is to be considered for a student paper **award**, include a ninth block beginning with "AWARD: " and either "HUBBS", "MILLER", or "BOTH". Eligibility requirements for these awards are given below.
9. (Optional) **other** text. Enter phone/FAX numbers and presentation needs here, but other information and comments are also welcome. Begin block with "OTHER: " then any text you wish. **There is no need for ANY written communication (e.g. Post-it notes, etc.) with submissions - all such extra communications should be entered here.**

ENGLISH/SPANISH - Abstracts will be accepted in either language or both. If submitting both, do so as a single abstract with English and Spanish versions of the title in the title block separated by " / " and with versions of the abstract separated by a blank line in the abstract text block (see sample abstract above). Your submissions will be translated and/or proofed by the Spanish Language subcommittee of the DFC Publications Committee, but please provide bilingual submissions if at all possible.

FULL-LENGTH MANUSCRIPTS - Full length manuscripts of papers or posters presented at the meeting will be accepted for publication in the DFC Proceedings. These must be submitted (to the same address as abstracts) in electronic format (as ASCII or word processor files after consultation with the editor). All tables and figures must be done using appropriate word-processor features for tables and figures - do not use spaces and tabs to construct tables. The deadline for submission of manuscripts of papers presented at annual meetings is December 31 of the year of the meeting. Contact the editor before preparing your manuscript to discuss format for figures and graphs. Other format guidelines follow those of *The Southwestern Naturalist*.

AWARDS - Competitors for the Carl L. Hubbs and Frances H. Miller student paper awards must be the sole author and presenter of the paper and enrolled as a student currently or during the 12 months prior to the presentation. The paper must be based on work done while a student. The Frances H. Miller award additionally stipulates that the recipient be a citizen of a Latin American country. Papers are evaluated by a panel of judges on basis of scientific rigor of research (40%), quality & style of presentation (30%), rigor of analysis and interpretation of data (15%), and quality and use of visual aids (15%). Copies of evaluation forms provided on request.

SAMPLE ABSTRACT

(sample as for floppy submission - reduce lines to < 80 characters for E-mail)

Johnny Fishseed

**Agency of Fish and Wildlife Disbursement
Hatchery Ro Somewhere, New Mexico 87107**

Fishseed, J.D.^*^; Growem, B.S., Jr.; Stockem, I.

JDF and BSG - Agency of Fish and Wildlife Disbursement, Main office, Somewhere, NM; IS - Arizona Department of Fish and Game, Regional Office, Littleton, AZ

Status of native fish production and stockings in rivers, streams, springs and other habitats all over the place / Estado actual de producci|o|n de peces y su distribuci|o|n a r|ijos, manantiales y otros habitats sobre toda la regi|o|n

Twenty seven species native to our area have been produced by the billions (10^9^) at our hatchery and stocked all over the place. Some stockings have worked, others have not. Some fish lived, some died for lack of water (H_2_O). Results will be discussed. Future plans include work with {Cyprinodon} species from M|e|xico.

Se han producido billones (10^9^) de ejemplares de 27 especies nativas a nuestra |a|rea en nuestra estaci|o|n de acuacultura, los cuales se han distribuido a muchos lugares. Algunos introducciones han establecido, otros no. Algunos peces sobrevivieron, otros se murieron por falta de agua (H_2_O). Se discutir|a|n los resultados. Planes futuros incluyen trabajos con especies de {Cyprinodon} de M|e|xico.

KEYWORDS: stocking; propagation; New Mexico; Arizona; hatcheries; M|e|xico; Colorado squawfish; razorback sucker; pupfish

PRESENTATION: ORAL

SESSION: AGENCY

AWARD: BOTH

OTHER: Hey Gary - how's it goin? If problems, my phone/FAX are 1-800-FOR-FISH/1-800-FOR-FAST; probably best schedule this at end of a session because it is likely that I'll have to cancel it if my agency travel request isn't approved. It would be nice to have it scheduled right after Jose's talk, since he'll be talking about monitoring of the fish we stock. See you in November.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES PARA LAS MEMORIAS DEL DFC

FORMATO ELECTRONICO - Todos los resúmenes y manuscritos **deberán** ser sometidos en formato electrónico. La fecha límite para los resúmenes para la Reunión Anual está anunciada en los envíos de correspondencia a los miembros cada año. Se harán arreglos especiales para someter mecanuscritos sólo de resúmenes (estrictamente para aquellos sin acceso a computadoras) cada año con el Presidente del Comité Local de Arreglos quien establecerá la fecha límite próxima de estas. Los formatos aceptados incluyen diskette o correo electrónico. **Los resúmenes y manuscritos serán aceptados sólo en formato ASCII** y deberán estar formateados como se describe abajo.

Los archivos en formato ASCII (Código Americano Standard para Intercambio de Información) son fáciles de gravar usando casi cualquier procesador de palabras. Frecuentemente llamados archivo de "Texto" o "sólo de Texto" son archivos sencillos que no incluyen códigos especiales de uno u otro programa específico, sino códigos que todos programas pueden interpretar. **No envíe** archivos salvados en el formato nativo de tu procesador de palabras (el camino de default de gravado de archivos). Para gravar un resumen como un archivo ASCII, escribe el texto en tu procesador de palabras formateando como se describe abajo. Si el envío es por Correo-E, antes de salvar el archivo ASCII, inicia márgenes y tipo para que tengan renglones menos de 80 caracteres. Si envías un disco flexible, se aceptan líneas de menos de 256 caracteres. Se indican las instrucciones para algunos procesadores de palabras (teclas actuales están en mayúsculas, negritas y cursivas). Si usas otro programa, consulta la documentación.

Ami Pro v.2 (Windows)	SALVA COMO,ASCII Y CR/LF EN LINEAS Y 8 BIT PC-ASCII
MS Word(Mac) v.5	SALVA COMO,SOLO TEXTO;v4-SALVA COMO,FORMATO ARCHIVO, SOLO TEXTO
MS Word(Windows)	SALVAR TRANSFER,SOLO-TEXTO-W-LINEA-BREAKSinFORMAT
WordPerfect(DOS) (v.5.0/5.1)	CONTROL-F5(=Texto fuera),T o 1(DOS Ttexto)
WordPerfect(Windows)	SALVA COMO, especificar TEXTO ASCII (DOS)
WordStar	abrir archivo no-documento (N del menú), CONTROL-Q-Q-B

Si sometes un archivo en disco flexible, nómbralo "**DFCABSTR**" (si más de un archivo es sometido en un sólo disco, usa extensiones numéricas, ejem DFCABSTR.01, DFCABSTR.02) y pon tu nombre y dirección, el **tipo de computadora** que usaste (Mac o IBM), y "**DFCABSTR**" en la etiqueta del disco. Si usas Correo-E, pon "DFC Abstract" en la línea de asignación. La recepción de envíos por Correo-E será agradecida inmediatamente vía regreso Correo-E. el agradecimiento de envíos en discos flexibles se hará por correo ordinario. No se requiere el sometimiento de copias de disco duro, aunque será fomentado de ser necesario si se detectan problemas.

FORMATO DE REQUERIMIENTO DEL RESUMEN - Toda la información deberá estar contenida en 8 a 10 bloques (campos) de texto **separados de los otros por un renglón**. La longitud del resumen no está limitada, pero la anulación de la definición de "resumen" y de hecho el espacio, es igual a dinero.

Aunque los signos diacríticos no están en los caracteres ASCII standares, usa barras verticales (|) alrededor de un caracter que necesite acento u otro signo diacrítico (e.g., ma|ñ|ana, será traducido como mañana y M|é|xico será México. Los caracteres individuales rodeados con barras verticales serán traducidos al Español (á|é|í|ó|ú|ñ) a menos que un aviso especial muestre las excepciones por sometimiento de copia dura resaltada. Palabras o frases en cursivas deberán rodearse de llaves ({}), e.g., {*Cyprinodon diabolis*} = *Cyprinodon diabolis*. Cada texto encerrado por llaves en cualquier parte del archivo será puesto en el índice taxonómico, así cualquier término (sea en cursivas o no) que los autores deseen incluir en el índice taxonómico deberá estar entre llaves. No incluya más de un nombre o índice taxonómico dentro de un sólo juego de llaves. Sólo serán indexados ordenes, familias y otros nombres categóricos colocados en llaves pero no en cursivas. Caracteres rodeados por el símbolo ^ (e.g. ^superíndice^) serán puestos como ^{superíndice} en copia final, y aquellos rodeados de códigos bajos (e.g. _subíndice_) serán puestos como _{subíndice}. No use estos caracteres especiales en ninguna parte del texto donde estos caracteres no sean invocados, y siempre use los en pares (e.g. rasgos especiales de inicio y alto). Ver resumen de ejemplo abajo.

Use **mayúsculas y minúsculas** a través del texto (ver ejemplo). Los autores son responsables de revisar la ortografía y gramática. Cada línea debe empezar en el margen izquierdo (e.g. sin espacios o tabuladores). **Se requiere un renglón en blanco entre párrafos (no use renglones múltiples)** y está permitido sólo dentro de los párrafos del texto en el **texto del resumen**. Los párrafos de texto deberán ir en el orden especificado abajo. Se requieren los primeros 7 párrafos. Siga las instrucciones cuidadosamente.

1. El primer bloque es para contener **información completa de la dirección** del autor que hace la presentación o persona a quien corresponda ser enviada. Escriba las líneas exactamente como si rotulara un sobre.
2. El segundo bloque contiene la **lista de autores** del resumen. Cada nombre será escrito como apellido, una coma, e iniciales, y (si es aplicable) otra coma y otra designación (e.g. Jr.). **Use punto y coma (;) para separar los nombres de los autores**, y las siguientes comas y períodos con espacios simples. Ponga un asterisco después del nombre de la persona que presenta el trabajo. El máximo permitido de autores es seis.
3. El tercer bloque contiene la **afiliación** (Departamento e Institución o Agencia y Oficina, pero no la dirección completa) de todos los autores, en la secuencia dada en el bloque de texto precedente. La afiliación de los autores estará separada por un punto y coma, pero utilice iniciales donde sea posible para indicar muchos autores con la misma afiliación.
4. El cuarto bloque contiene el **título** de la presentación. Use mayúsculas y minúsculas, **no** sólo mayúsculas.
5. El quinto bloque del texto contiene el **texto del resumen**. Asegúrese de **siempre usar nombres taxonómicos completos al menos una vez para propósitos de índice**. Lo teclado en llaves conteniendo períodos estarán en cursivas, pero no indexadas.
6. El sexto bloque identifica el **tipo de presentación**. Inicie con "PRESENTATION: ", y luego "ORAL" o "POSTER".
7. El séptimo bloque determina la **sesión** en la cual la presentación será hecha. Inicie este bloque con "SESSION: ", entonces la palabra "CONTRIBUTED" o "AGENCY". "AGENCY" se refiere a la presentación hecha por un individuo designado por la oficina de un gobierno o agencia privada para reportar sobre las actividades generales de la oficina o complejo de oficinas (e.g. una Región). La "CONTRIBUTED" se refiere a los reportes de un sólo investigador o manejador de proyectos, y no reportes de actividades de oficinas, aun si el trabajo fue hecho por un empleado de una agencia.
8. (Opcional) Si la presentación es considerada como un **premio** para presentación de estudiante, incluye un noveno bloque iniciando con "AWARD: " y después "HUBBS", "MILLER" o "BOTH" (=AMBOS). Los requerimientos para estos premios se dan a continuación.
9. (Opcional) **otro** texto. Escriba número de teléfono/FAX y las necesidades de la presentación, pero información adicional y comentarios serán bien venidas. Inicia el bloque con "OTHER: " y luego el texto que quiera. **No se necesita NINGUNA comunicación escrita (e.g., notas adheribles, etc.) con los resúmenes sometidos - todas las comunicaciones deberán entrar aquí).**

INGLES/ESPAÑOL - Los resúmenes serán aceptados en cualquiera de las dos lenguas. Si somete las dos, hágalo como un sólo resumen con versiones en Inglés y Español para el título en el bloque de título separado por "/" y con versiones del resumen separadas por un renglón en blanco en el bloque de texto del resumen (ver ejemplo de resumen abajo). Tus resúmenes sometidos serán traducidos y/o revisados por el Subcomité de Lenguaje Español del Comité de Publicaciones del DFC, pero por favor someta una versión bilingüe si es posible.

MANUSCRITOS COMPLETOS - Los manuscritos completos de trabajos o carteles presentados en la reunión serán aceptados para su publicación en la Memorias del DFC. Estos deben ser sometidos (al mismo nombre y dirección) en formato electrónico (como archivos ASCII). La fecha límite para someter los manuscritos de presentaciones orales de la reunión es diciembre 31 del año de la reunión. Contacte al editor antes de preparar su manuscrito para discutir el formato para figuras y gráficas. Otras guías de formato siguen las de *The Southwestern Naturalist*.

PREMIOS - Los competidores para los premios Carl. L. Hubbs y Frances H. Miller para trabajos de estudiantes serán para sólo un autor y ponente del trabajo e involucrado como un estudiante actualmente o durante los 12 meses anteriores a la presentación. La presentación deberá estar basada en el trabajo hecho cuando es estudiante. El premio Frances H. Miller estipula adicionalmente que el receptor sea ciudadano de un país de América Latina. Los trabajos

serán evaluados por un grupo de jueces sobre bases de rigor científico de investigación (40%), calidad y estilo de la presentación (30%), rigor en el análisis e interpretación de los datos (15%) y calidad de uso del material audiovisual. Se proveerán copias de las formas de evaluación bajo requisición.

RESUMEN DE MUESTRA

(muestra como para disco flexible - reduce a menos de 80 caracteres en cada línea para Correo-E)

**Johnny Fishseed
Agency of Fish and Wildlife Disbursement
Hatchery Row
Somewhere, New Mexico 87107**

Fishseed, J.D.^*; Growem, B.S., Jr.; Stockem, I.

JDF and BSG - Agency of Fish and Wildlife Disbursement, Main office, Somewhere, NM; IS - Arizona Department of Fish and Game, Regional Office, Littleton, AZ

Status of native fish production and stockings in rivers, streams, springs and other habitats all over the place / Estado actual de producción de peces y su distribución a ríos, manantiales y otros habitats sobre toda la región

Twenty seven species native to our area have been produced by the billions (10^9) at our hatchery and stocked all over the place. Some stockings have worked, others have not. Some fish lived, some died for lack of water (H_2_O). Results will be discussed. Future plans include work with {Cyprinodon} species from Mexico.

Se han producido billones (10^9) de ejemplares de 27 especies nativas a nuestra área en nuestra estación de acuicultura, los cuales se han distribuido a muchos lugares. Algunas introducciones han establecido, otros no. Algunos peces sobrevivieron, otros se murieron por falta de agua (H_2_O). Se discutirán los resultados. Planes futuros incluyen trabajos con especies de {Cyprinodon} de México.

KEYWORDS: repoblamiento; propagación; granjas; México; charal del Colorado; matalote jobado; cachorrillo

PRESENTATION: ORAL

SESSION: AGENCY

AWARD: BOTH

OTHER: Hola Gary - ¿Que tal? Mi teléfono y FAX son 1-800-FOR-FISH/1-800-FOR-FAST; probablemente el mejor horario es al final de una sesión porque parece que tendré que cancelar si mi agencia no aprueba mi petición de viaje. Estaría bien quedar colocado justo después de la de José, como el hablará del monitoreo de los peces que sembramos. Nos vemos en Noviembre.

HYDROLOGIC BASIN / AGENCY REPORT COORDINATORS:

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

Oregon:

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

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

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

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

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

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

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

Southern Nevada (including Ash Meadows):

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

Bonneville Basin (northern Utah and southern Idaho):

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

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

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

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

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

Texas:

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

New Mexico:

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

Northwestern Mexico:

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

Northeastern Mexico:

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

Baja California:

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