

Section 6 (Texas Traditional) Report Review

Attachment to letter dated OCT 01 2008

TPWD signature date on report September 4, 2008

Project Title: Status Survey of Devils River Minnow in Historic Range with Emphasis on Coahuila, Mexico

Final or Interim Report? Final

Grant #: TX E-81-R

Reviewer Station: Austin ESFO

Lead station was contacted and concurs with the following comments:

☐ Yes ☐ No ☒ Not applicable (reviewer is from lead station)

Interim Report (check one):

- ☐ is acceptable as is
- ☐ is acceptable as is, but comments below need to be addressed in the next report
- ☐ needs revision (see comments below)

Final Report (check one):

- ☒ is acceptable as is
- ☐ is acceptable, but needs minor revision (see comments below)
- ☐ needs major revision (see comments below)

Comments:

FINAL REPORT

As Required by

THE ENDANGERED SPECIES PROGRAM

TEXAS

Grant No. TX E – 81-R

Endangered and Threatened Species Conservation

**Status Survey Of Devils River Minnow In Historic Range With
Emphasis On Coahuila, Mexico**

Prepared by:

John Karges



Carter Smith
Executive Director

Mike Berger
Division Director, Wildlife

4 September 2008

FINAL REPORT

STATE: Texas **GRANT NUMBER:** TX E - 81-R

GRANT TITLE: Endangered and Threatened Species Conservation

REPORTING PERIOD: 8/1/06 to 8/31/08

PROJECT TITLE: Status Survey Of Devils River Minnow In Historic Range With Emphasis On Coahuila, Mexico.

OBJECTIVE(S):

To document the status of the Devils River minnow in previously recorded and potential new locations in Coahuila, México, and to enhance the understanding of the ecological requirements of the species throughout its range.

Summary Of Progress:

Please see Attachment A (pdf file).

Location: Texas counties of Bexar, Medina, Travis, and Uvalde.

Cost: available upon completion of grant.

Prepared by: Craig Farquhar

Date: 4 September 2008

Approved by:


C/Craig Farquhar

Date:

4 Sept 08

Section 6 Grant
Final Technical Report
TPWD Contract Number 169972

STATUS SURVEY OF DEVILS RIVER MINNOW IN HISTORIC
RANGE WITH EMPHASIS ON COAHUILA, MÉXICO

Project partnership of
The Nature Conservancy (TNC)
Pronatura Noreste, A.C. (PNE)

In collaboration with
Texas Parks and Wildlife Department (TPWD)
University of Texas-PanAm (UTPA)

Reported 28 August 2008 by
The Nature Conservancy

Representing The Nature Conservancy as
Project Manager and Contact Person: John Karges
Phone: (432) 837-5954, ext. 13 email: jkarges@tnc.org

Individuals and Affiliations during the project term

Principal Investigators:

John Karges, The Nature Conservancy of Texas, Alpine, TX

Ryan Smith, The Nature Conservancy of Texas, San Antonio, TX

Cooperators:

Alberto Contreras-Arquieta, Pronatura Noreste, A.C., Monterrey, Nuevo León

Gary P. Garrett, Texas Parks and Wildlife Department, HOH FSC, Mountain Home, TX

Robert J. Edwards, Dept. of Biology, University of Texas-Pan American, Edinburg, TX

Objective

The project objective was to document the status of the Devils River minnow in previously recorded and potential new locations in Coahuila, México, and to enhance the understanding of the ecological requirements of the species throughout its range.

Expected Results or Benefits

- Documentation of the current status of *Dionda diaboli* in México. - This will provide an enhanced understanding of its geographic distribution, preliminary estimates of the population status at sites where the species is found, and a description of the ecological context (including both biotic and abiotic parameters) of the species at sites in México.
- Increased communication among partners across the binational range of *Dionda diaboli* interested in achieving conservation benefit for the species.
- Enhanced positive interactions between conservation professionals and landowners important to *Dionda* conservation in México, with the further benefit of developing strategies, including Recovery Actions, to accomplish conservation.

Summary of Historic Distribution

This final report is a synthesis from several primary sources including the report of field investigations by Pronatura Noreste and collaborator (Contreras-Arquieta and Lozano Vilano, 2007) as Appendix A. Additionally, historical information from the original proposal is repeated in context of the present project with augmented geographical information contained in the accompanying Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007) report and specimen records. Lastly, this report addresses the Memorandum of Agreement between Texas Parks and Wildlife Department and The Nature Conservancy (hereinafter MOA).

The project proposal summarized the historical records of the distribution of *Dionda diaboli* throughout its known range, including the state of Coahuila, México and quoted herein. Previously reported locations include the Devils River, San Felipe Creek, Sycamore Creek, Pinto Creek and Las Moras Creek in Texas and the Río Salado and Río San Carlos drainages in México. It has been extirpated from Las Moras Creek, the lower portion of Devils River and possibly Sycamore Creek. The current status of *D. diaboli* in the Río Salado and Río San Carlos has been unconfirmed in recent years, but it occurred at these locations historically (Brown 1954a and 1954b; Dietz 1955a and 1955b; Hubbs and Brown 1956; Treviño-Robinson 1959; Harrell 1978; Smith and Miller 1986; Garrett et al. 1992; Garrett et al., 2002). Table 1 summarizes all *Dionda diaboli* specimen records in the ichthyological collection at the Universidad Autónoma de Nuevo León (Colección Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas), of six historical occurrences from the Río Sabinas, Río San Juan, and Río San Carlos in Coahuila provided by Contreras-Arquieta (pers. com.) including the first reports of the species from México (Contreras-Balderas, 1978, cited in Contreras-Arquieta and Lozano Vilano, 2007).

Historical and Present Collection Localities in Coahuila	Year	#
Río Sabinas complex of Río San Juan, Río Los Álamos and Río Sabinas		
Río Alamo, 4.4 km W de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas	1968	23
Río Los Álamos, en Paso de Coyote, Nueva Rosita	2007	0
Río Sabinas, 11.7 km WSW de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas	1964	20
Río Sabinas, 8 km NW de Músqiz	1978	0
Río Sabinas, 8 km NW de Músqiz y 3 km río abajo del puente	1994	18
Río San Juan en El Rancho El Becerro	2007	0
Río Sabinas, 8 km NW de Músqiz y 200 m río arriba del puente	1994	13
Río San Juan, 14 km Carraterra Músqiz–Boquillas del Carmen	1985	19
Río San Juan en Puente Sabinas, Carraterra Músqiz–Boquillas	2007	70
Río San Carlos		
Río San Carlos, 27 km S de Ciudad Acuña	1968	1
Río San Carlos, 27 km S de Ciudad Acuña	2007	0

Table 1. Historical and contemporary *Dionda diaboli* collections at the Universidad Autónoma de Nuevo León from the Río Sabinas system and Río San Carlos.

If additional specimens of *Dionda diaboli* from Coahuila exist in other museum collections, apart from these records and collections known to collaborators Garrett and Edwards, we are not aware of them. Should they come to our attention in the future, they would likely be of considerable importance in resolution of the historical range and perhaps even recent or contemporary status of *Dionda* in Coahuila, including taxonomic and phylogeographic clarifications.

Results and Discussion

Partner Pronatura Noreste in conjunction with Dra. Ma. De Lourdes Lozano Vilano of the Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, initiated field work at or near most of the known and accessible historical sites and sought additional sites for *Dionda diaboli*. They collected under permits issued by SEMARNAT (Contreras-Arquieta, pers. com.). They also note that some access to private lands with river frontage or access was restricted for collecting, denied or otherwise inaccessible. At collecting locales, they measured basic hydrological parameters, recorded fish species assemblages to compare against historical species list for each river basin, and descriptive characterizations of habitat, with geo-referenced locality coordinates. Regrettably, high flow events, including flooding, during and following an extraordinarily prolonged pluvial period throughout most of the field collecting season, precluded or hindered the ability to adequately detect the presence of *Dionda diaboli* (Contreras-Arquieta and Lozano Vilano, 2007) which often occurs in very low densities and only at highly localized areas, and therefore may evade detection (G. P. Garrett, pers. com.). Also, this report will point to some significant identification challenges and species-resolution clarifications that beg for additional future research.

In total, Contreras-Arquieta and Lozano Vilano conducted four expeditions to survey historic locales and some potential new sites. Three of those excursions were conducted

in 2007 and are detailed in their accompanying report under the present project's funding. The fourth and last expedition in March of 2008 was not funded by this project but was an additional follow-up attempt to relocate *Dionda diaboli* (M. L. Lozano Vilano, pers. com.).

Historical and Contemporary Site Comparisons and Assessments

All of the known Mexican range in northeastern Coahuila and the historic sites within the Texas portion of the range from the Devils River on the west to the Las Moras Creek basin on the east are tributaries within the Rio Grande/Río Bravo del Norte basin. In Coahuila, the river system headwaters begin in the rolling hills of the Rio Grande Basin or as emergent spring discharge and watershed basins from foothills of the adjacent limestone mountain ranges of the Serranias del Burro and Sierra Santa Rosa bordering the western edge of the Rio Grande/Río Bravo slopes in north-central Coahuila.

A salient finding of the present investigation is that flowing waters persist at all historic and proximal locations visited by Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007). An essential initial undertaking for field work was even to confirm that historic sites remained as rivers or spring-fed tributaries within the range.

Contreras-Arquieta and Lozano Vilano field parties visited 86 specific localities to locate *Dionda diaboli* populations including all 6 historical sites. Devils River Minnow, *Dionda diaboli*, was only confirmed at a single site within historic range, the Río San Juan (= Río Sabinas) at the Sabinas Bridge (N 27.96822, W -101.57717) on the highway from Cd. Múzquiz to Boquillas del Carmen within the Río Salado basin. At the other 5 historic sites (or as close as possible with some access prohibition), they did not find *Dionda diaboli*, and even report it as probably extirpated although the pluvial flooding conditions may equivocate that conclusion because the minnow can evade detection or capture in widely dispersed low densities, especially during floods. The species is very challenging to confirm even within known populations during normal flows (Devils River, TX for example) and can vary from location to location and density without explanation, from one year to the next (G. P. Garrett, pers. com.). Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007) postulate introduced exotic fish species as the potential primary cause for extirpation, as either predators or spatial and trophic competitors of *Dionda*. While introductions of exotics are certainly a likely contributor to reduced numbers of rare *Dionda* and other declining small native fish species in the southwest, *Dionda diaboli* still persists in the Devils River where a similar assemblage of exotics also occurs and the species may survive at some of the historic locations in Coahuila undetected but extremely challenging to confirm.

The Río San Juan site where *Dionda diaboli* was confirmed is within or very near the southwestern-most drainage of the species' putative historic distribution. A tentative confirmation of specimens from an additional historic location (the Río San Carlos much farther north, approximately 27 km south of Ciudad Acuña on the Coahuila-Texas border) proved to be a misidentified but confusingly similar cyprinid minnow. At the other localities sampled, both historic and new sites, all other specimens of *Dionda* if the

genus was even present, were either the much more common and widespread *Dionda episcopa* or other closely-related but different (and possibly undescribed endemic) species of *Dionda*, which has been alluded to previously and will be discussed in further context below.

Within the upper headwaters of the Río Salado basin, the field crew visited historic localities or as close to them as possible. The one confirmed site mentioned above, Río San Juan at the Sabinas Bridge, is within this complex of rivers, which warrants some geographic explanation. The Río San Juan is also known as the Río Sabinas, and is fed by the Río Los Alamos (aka Río Alamo of early collection records) as the two rivers are roughly parallel flowing generally from west-northwest to southeast. The combined waters form the Río Sabinas southeastward to Presa Venustiano Carranza (Don Martín), an impoundment of several drainages, to form the Río Salado which flows to the Río Bravo del Norte/Río Grande confluence at Falcon Reservoir, well downstream of Nuevo Laredo. This geography may be of considerable relevance to the zoogeographic isolation and divergent speciation of the genus *Dionda*, and perhaps to other fish taxa because of geological age and separation of distinct river basins. Collections were made at other specific sites on the Río Los Alamos, Río San Juan, and Río Sabinas but *Dionda diaboli* was not found in the present investigation.

All water chemistry parameters and descriptions are included in the accompanying appendix report of Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007) but none is included herein. The increased turbidity during or following the high flow events may have had some undetermined role in the failure to confirm *Dionda diaboli* by masking their presence primarily because of flood-dispersed distribution of an uncommon to rare species.

Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007) found that at most of the historic locations, the ambient ecological conditions and habitat descriptions had changed little from the accounts and descriptions from the previous collection records. Particularly for the Río San Juan where *Dionda diaboli* was reconfirmed and for the Río Los Alamos, they indicate that water conditions (quality and quantities), general width and depth of the rivers, substrates, and bottom topography basically remain unchanged as does the principle bankside and aquatic vegetation. Both of the sampling localities are in the vicinity of Cd. Múzquiz, Coahuila and the two rivers merge between Cd. Múzquiz and the town of Sabinas to the east.

At one site, the Río San Carlos locality near the town of San Carlos, Coahuila, 27 km S of Cd. Acuña, Contreras-Arquieta and Lozano Vilano noted the most significant historic changes, primarily in changes of the riparian vegetation but also in sediment loads and altered depositional substrates. They did not find *Dionda diaboli* at this location or elsewhere in the Río San Carlos basin. The historical basis for the species at this location is a single specimen in the Universidad Autónoma de Nuevo León collections taken 40 years ago in 1968 (UANL #1023), along with just a single specimen of the typically much more numerous *Dionda episcopa*. *Dionda diaboli* could still persist in the Río San Carlos system, and as elsewhere likely in low densities, localized areas of the optimum

preferred habitat, and therefore very problematic to confirm without additional punctual and thorough searches. Or on the other hand, the species could be in fact extirpated from that system as it was from the Fort Clark Springs/Las Moras Creek headwaters system nearby in adjacent Texas (Smith and Miller, 1986; Garrett, et al. 1992; Garrett, 2003).

Comments on the taxonomy and population at the confirmed location

Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007) collected 70 preserved specimens of *Dionda diaboli* and 5 that were maintained alive for captive observations during this study. They note courtship behaviors between individuals among the captives, indicating they were taken during or held until a breeding season and acclimatization to the aquarium occurred. That 75 animals were even obtained is noteworthy of persistence of the population, because this genus is relatively short-lived, flood- and drought adapted for population resiliency and response following stressful periods, and the fact that the species has not been confirmed since 1994 at this locale (Río San Juan in the vicinity of Cd. Múzquiz). The U.A.N.L. collection also contains 16 specimens collected in 1984 and another 3 in 1985 (Table 6 of Contreras-Arquieta and Lozano Vilano, 2007) although their Table 4 perplexingly also shows 13 specimens from 1994. All specimen records appear to be from sites within the general vicinity of an area approximately 10 km northwest of Cd. Múzquiz on the Río San Juan. Nevertheless, there is a good comparative sample of specimens spanning several decades with which to compare morphological and meristic traits, and confirm identifications on the basis of known characters.

Two specimens were retained in ethanol to preserve the DNA and these were transferred to Texas Parks and Wildlife Department collaborator Gary P. Garrett for comparative measurements and meristics, and tissue samples provided to fish geneticists at Texas A&M University for DNA analysis and resolution. Primarily this is to be genetic comparison against known samples of *Dionda diaboli* and other described species within the genus. The results of either the morphological comparisons or genetic verification are not yet available but forthcoming. Upon preliminary examination, Garrett, the recognized authority on *Dionda diaboli* in Texas, noted significant external differences in comparison to Texas specimens, which increases the interest in taxonomic and phylogeographic resolution. Results of both the genetic and morphological investigations will be very helpful in designing future research on the speciation and distribution of the genus *Dionda*, and as is so often the case in scientific research, an investigation of this nature leads to more refined questions than definitive answers.

Fish Faunal Assemblages, Historic and Contemporary

An additional aspect of the field investigation was to assess the current fish faunal assemblage to compare against the historic records for each river and at specific sites along those waterways. Again, this is based on the archives of ichthyologists and collections at the Universidad Autónoma de Nuevo León (Colección Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas). These data have several utilities. First is to assess change among the native fish fauna with species' absence indicating possible extirpation;

secondly is the persistence of rare species requiring a certain degree of specific water or habitat quality parameters indicating continued hydrologic health of the system, such as spring discharge and water purity; and lastly, the detection and density assessments of introduced and potentially competitive or predatory exotic species, that are known or suspected of causing the decline or loss of native species.

Contreras-Arquieta and Lozano Vilano (2007) compiled historical and contemporary fish assemblage data in their tables (cuadros) 4-6 in the accompanying appendix and they specifically mention both introduced predators (centrarchid black basses, *Micropterus salmoides* and *M. dolimieu*) and introduced potential spatial and dietary niche competitors like blue tilapia (*Oreochromis aureus*) and western mosquitofish (*Gambusia affinis*). Whether or not largemouth bass (*Micropterus salmoides*) are native or introduced remains a tangentially important separate question; they did occur in most historic collections and certainly each river prior to the present study. Perhaps more informative in relation to the status of *Dionda diaboli* are the assemblages of other native cyprinid minnows and the Rio Grande darter (*Etheostoma grahamii*) in representation and abundances from historical to the present. However, there are also some cautions about depending too definitively on the either relative abundance comparisons or even presence/absence assessments given the high flow events during the current sampling period. Additionally, different sampling techniques (and crews) between years, duration of actual sampling efforts, varying flow conditions among sampling periods, and even the interval length between samples may compromise results and interpretations regarding historic changes and species absence with a site's or river's fish fauna.

Final Synthesis and Future Research

The current (and even historic) status of Devils River minnow, *Dionda diaboli* in Coahuila, México remains uncertain, and this investigation has led to several very significant questions concerning its taxonomy in addition to its conservation prospects and prognosis. Perhaps the most germane issue is that of taxonomic clarification and phylogeographic resolution within the entire genus *Dionda* of southwestern Texas and northeastern Coahuila. Five species, including *Dionda diaboli*, are known to occur in Texas (Hubbs, et al., 2008) with additional potentially new and presently undescribed species from the Guadalupe/Colorado River system (Mayden, et al., 1992). In central to northeastern Coahuila, there exists a very similarly vexing array of *Dionda* species' diversity (Miller, 2005). Confounding the situation even further, quite often congeners are sympatric, even co-occupying the same habitats in close association. Regarding the Río San Juan/Río Sabinas complex specifically, Miller (op cit,) maps 3 sympatric species of *Dionda*: *D. diaboli*, *D. episcopa*, and *D. couchi* (= *D. melanops* of Mayden et al., 1992) in nearly overlapping localities.

Because Lozano Vilano and Garrett have specimens at hand that do not precisely match the formal published descriptions or key diagnostic characteristics of *Dionda diaboli*, they are investigating the possibility that the Río San Juan specimens might actually represent yet a new, undescribed species. Whether or not that proves to be the case, it would be most useful to review all available museum specimens (historic and

contemporary) plus additional newly collected specimens (and securing their DNA) from throughout the basin in a traditional morphological assessment of the genus *Dionda*, with close attention to the phylogeography relative to each river basin substantiated by contemporary DNA analysis. A detailed review of the historic museum specimens might confirm or clarify the species' definitions and diagnostics among the currently recognized named taxa. Miller (2005) mentions the taxonomic confusion and possibilities of undescribed, cryptic species among the *Dionda episcopa* complex in central Coahuila in his accounts for both *D. couchi* and *D. episcopa*.

In the event that no extant *Dionda* populations in Coahuila represent *Dionda diaboli*, pending new genetic and morphological analyses, two ramifications become important. The first is an elevated importance of conservation emphasis for the remaining populations and possible restoration at historical extirpations within the revised (and even more restricted) known range of *Dionda diaboli* in Coahuila and Texas. Secondly, description of new *Dionda* species and/or refined definitions of restricted distributions for distinct, recognized endemics within specific sub-basins of the Rio Grande/Río Bravo del Norte basin warrant conservation focus on protecting the aquatic integrity and endemic biodiversity of those rivers.

To increase cross-border conservation efforts and effectiveness, The Nature Conservancy is committed to assisting with further resolution of speciation and endemism within the genus *Dionda* and conservation of the entire native fish biodiversity remaining in ecologically intact rivers of the Rio Grande/Río Bravo del Norte basin along the borderlands of Texas and Coahuila. As part of a significant new Borderlands Initiative to achieve conservation, we intend to continue this applied conservation research in collaboration with ichthyologists and our other conservation colleagues in Mexico.

Lastly, it can be argued that it is not too late to conserve the flowing waters and that there is some optimism for endemic or rare fish conservation. At no site in the present study, has the river ceased flowing although clearly some changes have occurred with introduced exotic fish species, bankside riparian vegetation changes, and possibly water quality impacts and water quantity declines. The rivers are predominantly aquifer-fed from limestone uplands and mountain ranges to the west. Municipal demands do not appear to be growing rampantly but agricultural demands could result in elevated demands for irrigation waters, either diversion of surface flows or with high-volume wells into a crucial aquifer upon which spring-discharges these rivers depend. Several of the other rare or declining fish species captured in the present study are also ones that depend upon a certain suite of water quality and quantity parameters, along with an adequate mosaic of specifically required habitats

Acknowledgement and Disclaimer

The Nature Conservancy (Project Manager) is solely responsible for the synthesis and interpretation of the results of this study in producing this final report. The Nature Conservancy extends its gratitude to each of our cooperators and collaborators (Alberto Contreras-Arquieta, Dra. Ma. De Lourdes Lozano Vilano, Dr. Gary P. Garrett and Dr.

Robert J. Edwards) for their respective contributions with fieldwork, historical perspectives and data, counsel, editorial improvements, and for their forbearance throughout the project from the initial concept into the future of follow-up inquiries resulting from the questions posed and refined from this study. They all did and do so because of their ardent interest in aquatic biodiversity of arid lands and its durable conservation in the face of decline and imperilment. Additionally we thank our TNC colleague grant administrators, Susan Hortenstine, Karen Hays and Donna Berry for their patience and attention, along with their counterparts in TNC's Mexico program, including Hernando Cabral Pedromo for facilitating the Pronatura subaward.

Literature Cited

Brown, W.H. 1954a. Basic survey of those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk which lie in Val Verde Co., Texas. Segment Completion Report, Project No. F-9-R-1, Job A-1. Texas Parks and Wildlife Department. 12 pp.

Brown, W.H. 1954b. Inventory of species present and their distribution in those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk which lie in Val Verde Co., Texas. Segment Completion Report, Project No. F-9-R-1, Job B-6. Texas Parks and Wildlife Department. 10 pp.

Contreras-Arquieta, A., and M. L. Lozano-Vilano. 2007. Estado actual de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, con énfasis en su rango histórico en Coahuila, México. Informe Final. Unpublished report to The Nature Conservancy. 48 pp.

Contreras-Balderas, S. and M.L. Lozano-Vilano. 1994. Water, endangered fishes, and development perspectives in arid lands of México. *Conservation Biology* 8:379-387.

Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano, M. E. García-Ramírez. 2001. Índice Biológico de integridad, versión histórica, del Río Sabinas de Coahuila, México. Unpublished report to the Instituto Coahuilense de Ecología, Gobierno de Coahuila de Zaragoza.

Dietz, E.M.C. 1955a. Basic survey of those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk, which lie within Val Verde County, Texas. Job Completion Report, Project No. F-9-R-2, Job A-1. Texas Parks and Wildlife Department. 17 pp.

Dietz, E.M.C. 1955b. Inventory of species present and their distribution in those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk, which lie within Val Verde County, Texas. Job Completion Report, Project No. F-9-R-2, Job B-6. Texas Parks and Wildlife Department. 16 pp.

Garrett, G. P. 2003. Innovative approaches to recover endangered species. Pp. 151-160 in Garrett, G. P. and N. L. Allan (eds.) *Aquatic fauna of the Northern Chihuahuan Desert*. Special Publication 46. The Museum of Texas Tech University.

- Garrett, G.P., R.J. Edwards, and A.H. Price. 1992. Distribution and status of the Devils River minnow, *Dionda diaboli*. The Southwestern Naturalist 37:259-267.
- Garrett, G. P., C. Hubbs, and R. J. Edwards. 2002. Threatened fishes of the world: *Dionda diaboli* Hubbs and Brown, 1956 (Cyprinidae). Environmental Biology of Fishes 65:478.
- Harrell, H.L. 1980. *Dionda diaboli* Hubbs and Brown, Devils River minnow. P. 153 in Atlas of North American Freshwater Fishes (D.S. Lee et al. eds.). North Carolina State Museum of Natural History, Raleigh, North Carolina.
- Hubbs, C. and W.H. Brown. 1956. *Dionda diaboli* (Cyprinidae), a new minnow from Texas. The Southwestern Naturalist 1:69-77.
- Hubbs, C., R. J. Edwards, and G. P. Garrett. 2008. An annotated checklist of the freshwater fishes of Texas, with keys to identification of species. Second Edition Texas Journal of Science (Supplement) 43(4): 1-56.
- Mayden, R. L., R. H. Matson, and D. M. Hillis. 1992. Speciation in the North American genus *Dionda* (Teleostei, Cypriniformes). Pp. 710-746 in Systematics, Historical Ecology and North American Freshwater Fishes (R. L. Mayden, ed.). Stanford University Press.
- Miller, R. R. 2005. (in collaboration with W. L. Minckley and S. M Norris) Freshwater Fishes of Mexico. University of Chicago Press.
- Smith, M.L. and R.R. Miller. 1986. The evolution of the Rio Grande basin as inferred from its fish fauna. Ch. 13 in The zoogeography of North American freshwater fishes (C.H. Hocutt and E.O. Wiley, eds.). John Wiley and Sons, New York.
- Treviño-Robinson, D. 1959. The ichthyofauna of the lower Rio Grande. Copeia 1959:253-256.
- U. S. Fish and Wildlife Service. 2005. Devils River Minnow (*Dionda diaboli*) Recovery Plan. U. S. Fish and Wildlife Service, Albuquerque, New Mexico.

Appendix A – Pronatura Final Report



STATUS SURVEY OF DEVIL'S RIVER MINNOW IN HISTORIC RANGE WITH EMPHASIS ON COAHUILA, MEXICO.

ESTADO ACTUAL DE LA CARPA DIABLA, *DIONDA DIABOLI*, CON ENFASIS EN SU
RANGO HISTÓRICO EN COAHUILA, MÉXICO.

SMXTUC-050107 DELIVER RIVER MINNOW

INFORME FINAL

Diciembre 15, 2007.

Biól. Alberto Contreras-Arquieta (1).

Dra. Ma. de Lourdes Lozano Vilano (2).

1.- Pronatura Noreste, A.C.

Loma Larga No. 235, Col. Loma Larga

64710 Monterrey, Nuevo León, México.

Tel. (81) 83-45-10-45.

e-mail: bethower2005@yahoo.com.mx

2.- Laboratorio de Ictiología

Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L.

Cd. Universitaria

66450 San Nicolás de los Garza, N.L.

RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer el estado actual de la carpa diablo, *Dionda diaboli* Hubbs y Brown, 1956, de la región Norte del Estado de Coahuila, México. Se efectuaron 3 salidas de campo con un total de 49 localidades visitadas, de las cuales se reportan 49 especies de las 54 registradas en la zona, repartidos en 25 géneros y 12 familias. Seis localidades son registradas de esta especie en México, con los registros obtenidos y los registros históricos se elaboró un sistema de información geográfica. Solo fue posible observar a la carpa diablo en una de las localidades históricas. En Río San Juan bajo puente, carretera Múzquiz – Boquillas del Carmen. Múzquiz, Coahuila. Se evaluó la condición de hábitat, calidad de agua, vegetación acuática de las localidades históricas así como un análisis de la comunidad de peces. Entre los parámetros ambientales observamos que la temperatura oscila entre 23.9 y 27.8 °C, la salinidad entre 0.14 y 0.17 ppm, el oxígeno disuelto entre 64.9 y 90 %, el pH entre 7.14 a 8.03, la turbidez inferior a 30, con escasa materia orgánica, como lo muestran los resultados de nitritos, nitratos, sulfatos, calcio y magnesio. Se encontró que las causas de desaparición del *Dionda diaboli*, en las otras localidades se debe a la presencia de especies exóticas, alteración del hábitat, disminución del nivel de agua y escorrentía, asolvamiento por sedimentos y probablemente por los cambios en la estructura trófica de la comunidad íctica.

INTRODUCCIÓN

El pez carpa diablo, *Dionda diaboli*, fue descrita por Hubbs y Brown (1956) de Devil's River y otros tributarios en Texas. Posteriormente se colectó, por primera vez esta especie en México (Contreras-Balderas, 1978). La carpa diablo es una especie rara con distribución limitante, el cual se encuentra en la lista federal como especie amenazada en Estados Unidos (USFWS, 2002) y como En peligro de extinción en México (NOM-059-SEMARNAT-2001). Registros previos son localidades como el Devils River, San Felipe Creek, Sycamore Creek, Pinto Creek y Las Moras Creek en Texas y en las cuencas de los Ríos Salado y San Carlos en México. El estado actual del pez, *D. diaboli* en los Río Salado y Río San Carlos es desconocido. Pero, su abundancia es sumamente rara o es extirpada de estas localidades (Brown 1954a, 1954b; Dietz 1955a, 1955b; Hubbs y Brown, 1956; Treviño-Robinson, 1959; Harrell, 1978; Smith y Miller, 1986; Garrett *et al.*, 1992; Garrett *et al.*, 2002).

Con base en la revisión de los registros históricos, seis localidades son conocidas y de acuerdo a la Colección Ictiológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, las ocurrencias son los Río Sabinas, Río San Carlos, y Río San Juan en Coahuila (Figura 1).

En este tiempo, es conocido el estado actual de la carpa diablo en Texas, el reporte preliminar para el plan de conservación (USFWS, 2002) tiene como una necesidad de confirmación el estado actual del *Dionda diaboli* en Coahuila, México. Este proyecto proveerá una excelente oportunidad binacional e intercambio de comunicación concerniente al estado actual y métodos de conservación de esta especie rara.

OBJETIVO

Documentar el estado actual de las poblaciones de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, en los registros históricos y nuevas localidades potenciales en el Estado de Coahuila, México, y describir los requerimientos ecológicos de esta especie en su rango de distribución geográfica.

ANTECEDENTES

Esta especie, *Dionda diaboli*, se colectó por primera vez en México en 1964 en la cuenca del Río San Juan – Sabinas, en Coahuila (Contreras-Balderas, 1985). Al ser una especie rara en el medio natural, de distribución limitante y endémica a la cuenca del Río Bravo, es considerada como especie en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT, 2001).

Seis localidades o registros históricos son conocidos para esta especie, pero podríamos decirse que son 4 localidades solamente, por que 3 de ellos están muy cercanos entre sí, a menos de 3.2 Km. uno del otro.

El primer registros de *Dionda diaboli* en México fue en 1978 (Contreras-Balderas, 1978). En el 2003 se reporta que sobrevive en una sola localidad y en dos de ellas ya se extirpó (Contreras-Balderas *et al.*, 2003). Entre las causas de desaparición de la carpa diablo en las localidades conocidas se debe a la presencia de especies exóticas (Contreras-Balderas *et al.*, 2003; López-Fernández y Winemiller, 2005), además de las modificaciones al hábitat, baja niveles de agua superficial, cambios en la estructura trófica, entre otros.

DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA:

Seis registros históricos de la carpa diablo (*Dionda diaboli*), son conocidos en los Río Sabinas, San Carlos y San Juan en Coahuila (Figura 1), datos obtenidos de la Colección Ictiológica de la F.C.B.-U.A.N.L. (Cuadro 1).

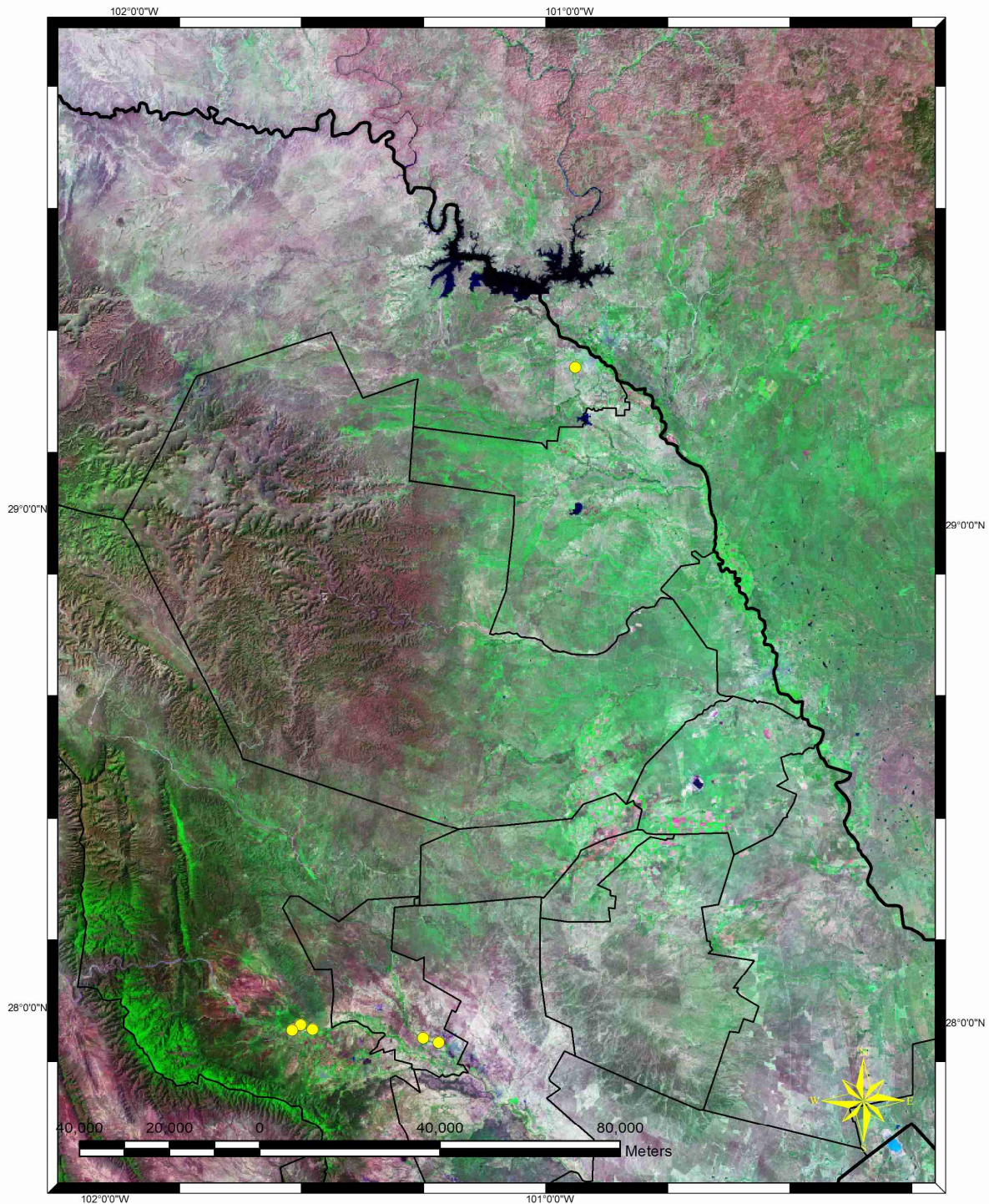


Figura 1. Mapa de distribución histórica de las poblaciones de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, en Coahuila, México.

METODOLOGÍA.

Se realizaron 3 viajes de campo hacia el Norte del Estado de Coahuila, México. Los peces de colectaron con un chichorro de tres metros y luz de malla de $\frac{3}{4}$ y red de bolsa de 6 m (Figura 2). Los ejemplares, se fijaron en formol al 10% por una semana, posteriormente se lavo por 24 horas. y se preservó en alcohol isopropílico al 50%. Para los estudios genéticos se fijaron en alcohol etílico absoluto al 100%.

La identificación de las especies se basó en los criterios de Álvarez del Villar (1970), Miller (2005), y revisión de registros puntuales diversos. Se realizó una revisión de ejemplares de colección ictiológica UANL y los ejemplares bouchers se entregaron a la Colección Científica Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL, a cargo de la Dra. Ma. de Lourdes Lozano Vilano. La identificación de las plantas acuáticas se basó en Godfrey y Wooten (1981) y los registros por Villarreal-Quintanilla (2001) y Villarreal-Quintanilla *et al.* (2006).

Se tomaron los parámetros ambientales (Oxígeno disuelto, pH, salinidad, alcalinidad, temperatura, etc.) con un YSI. Se tomaron muestras de agua con un YSI, para el análisis químico obteniendo los parámetros de color, turbidez, cloro libre, sulfatos, nitratos, nitritos, magnesio, calcio y alcalinidad. Con un GPS Garmin III Plus, se obtuvieron las coordenadas geográficas para elaborar el Sistema de Información Geográfica.



Figura 2. Técnica de colecta con chichorro.

RESULTADOS

Nombre científico:	<i>Dionda diaboli</i> Hubbs y Brown, 1956.
Nombre común español:	"Carpa diablo".
Nombre común en inglés:	"Devils River Minnow".
Localidad tipo:	Devil's River en Baker's Crossing (Lat. 29° 57'N, Long. 101° 09' W), 18-Mayo-1954 por Brown & Party.
Distribución:	Nornoreste del Estado de Coahuila. Endémica de la cuenca del Río Bravo.
Estatus:	+P (En peligro de extinción) NOM-059-SEMARNAT-2001 y UICN.

Bajo la revisión bibliográfica, la riqueza de peces para el Estado de Coahuila es de 86 especies más 2 subespecies, con 42 géneros, en 15 familias (Apéndice 2. Lista de la fauna ictiológica en el Estado de Coahuila, elaborada de Contreras-Balderas, 1985; Miller, 2005 y datos inéditos). Se efectuaron tres viajes de colecta, con un total de 49 colectas (Figura 6) de peces en la región Norte del Estado de Coahuila (Apéndice 1 – Lista de localidades). En los mapas (Figuras 4, 5, y 6) se presentan los registros de colectas de peces antes del 2003 (Figura 4), los registros de colectas realizados entre el 2003 y 2004 (Figura 5) y las realizadas en este proyecto (Figura 6). En la Figura 12 se presenta todos los registros de colectas de peces y los 6 registros históricos con presencia de *Dionda diaboli*.

En el Apéndice 4 se presenta un atlas de fotografías de las principales especies de peces que coexisten actualmente e históricamente con la carpa diablo, *Dionda diaboli*.

Material examinado: *Dionda diaboli* (Figura 3 y 8) en la Colección Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. **UANL-745** (23 ejemplares). Río Álamo, 4.4 km. W de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas, Coahuila, Col. S. Contreras B. y Gpo. F.C.B.-U.A.N.L., 28-08-1964. **UANL-753** (20 ejemplares). Río Sabinas, 11.7 km. WSW de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas, Coahuila, Col. S. Contreras B y Gpo. F.C.B.-U.A.N.L., 28-08-1964. **UANL-1023** (1 ejemplar). Río San Carlos, 27 km. S de Cd. Acuña, Coahuila, Col. S. Contreras B. y Gpo. F.C.B.-U.A.N.L., 7-08-1968. **UANL-9134** (16 ejemplares) y **UANL-9174** (3 ejemplares). Río San Juan bajo puente km. 14 Carr. Múzquiz - Boquillas del Carmen, Múzquiz, Coahuila, G. P. Arocha G y Gpo. de colectores; 25-01-1985 y 12-07-1985. **UANL-11588** (18 ejemplares). Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz y 3 km. río abajo del puente, Múzquiz, Coahuila, Col. S. Contreras B. y A. Contreras A., 8-08-1994. **UANL-11599** (13 ejemplares). Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz y 200 m. Río arriba del puente, Múzquiz, Coahuila, Col. S. Contreras B. y A. Contreras A., 8-08-1994. **UANL-18298** (70 ejemplares). Río San Juan en Puente Sabinas, Carretera Múzquiz – Boquillas del Carmen, Múzquiz, Coahuila, Col. M. L. Lozano V., A. Contreras A y Gpo. F.C.B.-U.A.N.L., 21-07-2007.

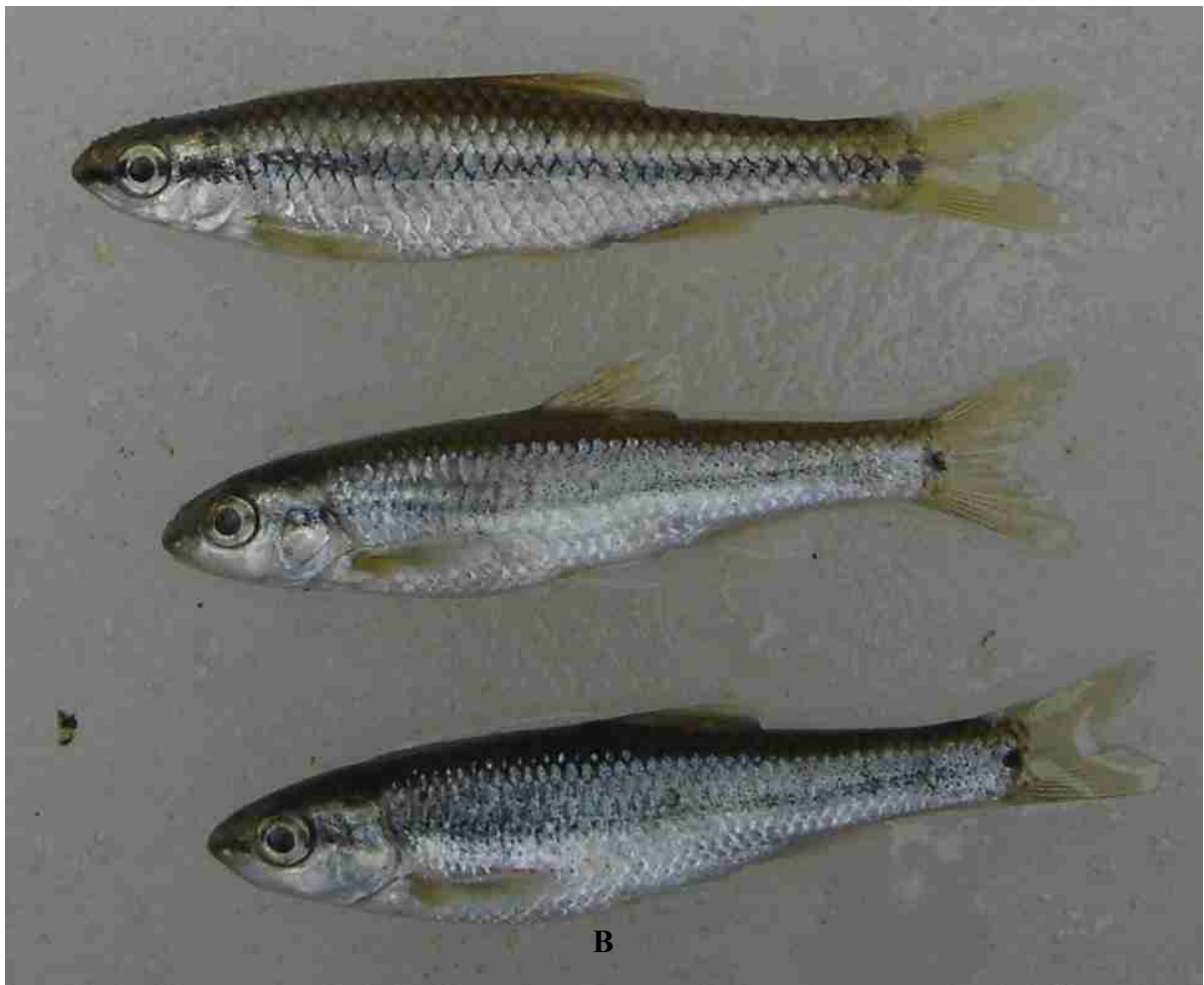
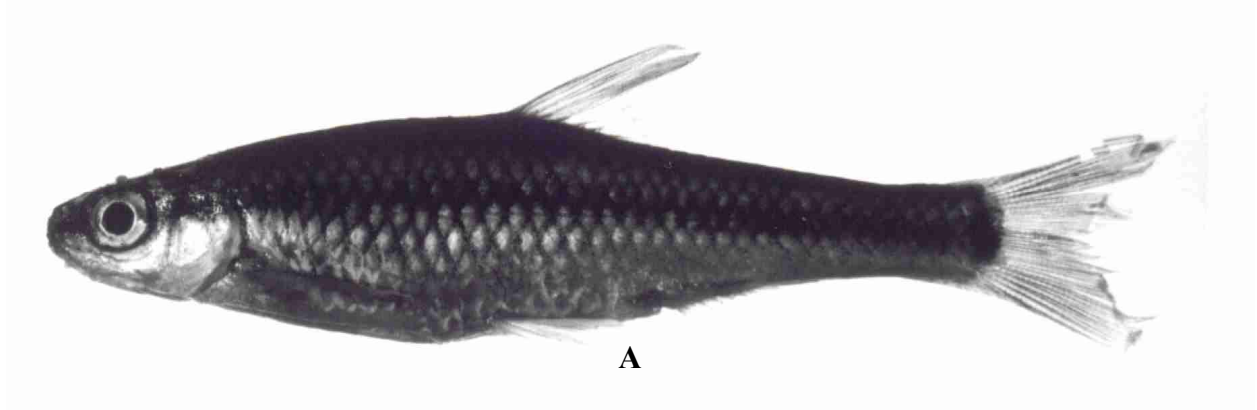


Figura 3. Carpa diabla, *Dionda diaboli*, A) ejemplar del lote UANL-9134, y B) ejemplares colectados en julio del 2007, ambos de la localidad del Río San Juan bajo puente km. 14 Carretera Múzquiz - Boquillas del Carmen, Múzquiz, Coahuila.

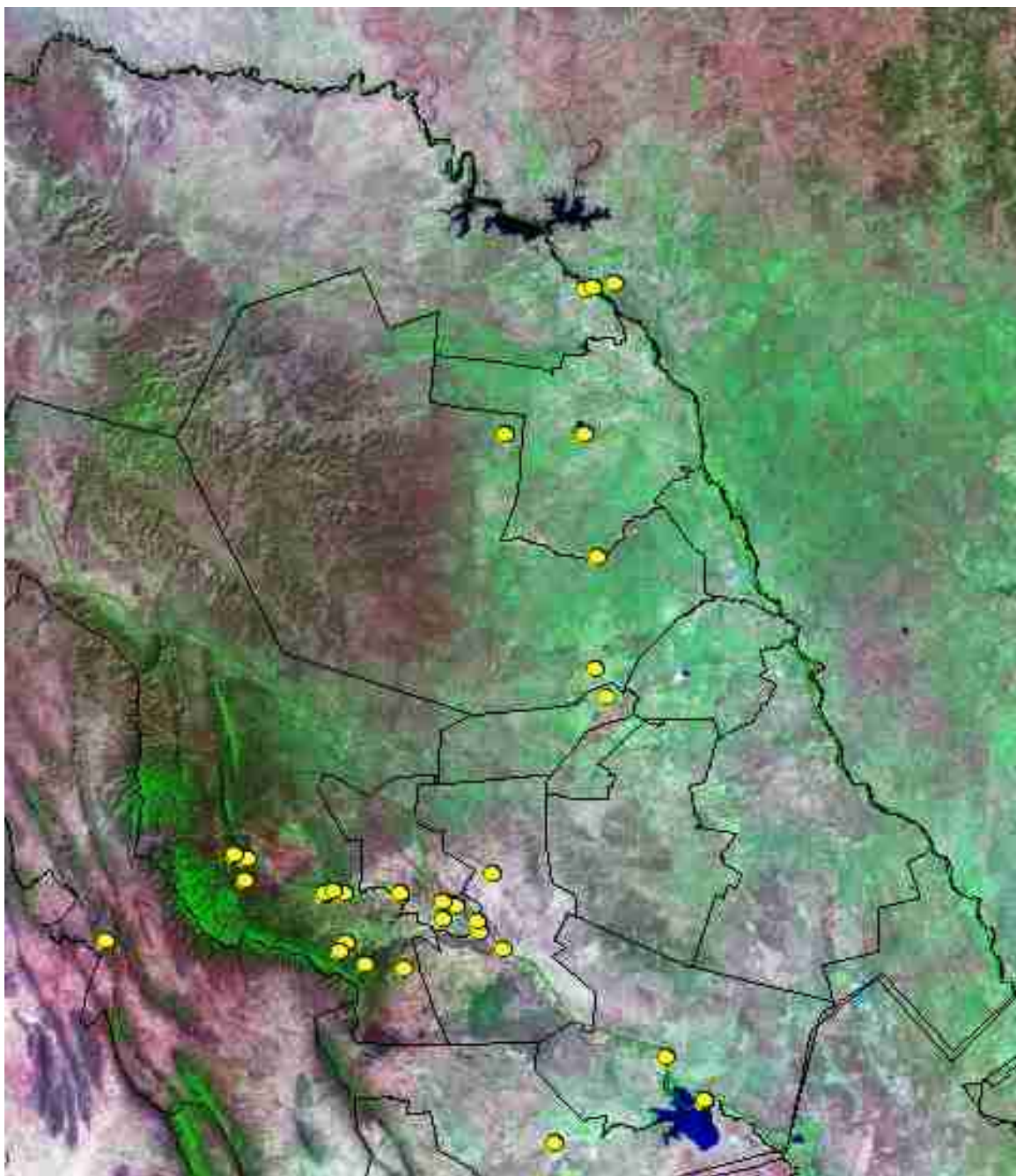


Figura 4. Registro de las colectas de peces entre 1961 hasta el 2002, los ejemplares colectados se encuentran depositados en la Colección Ictiológica de la F.C.B.-U.A.N.L.

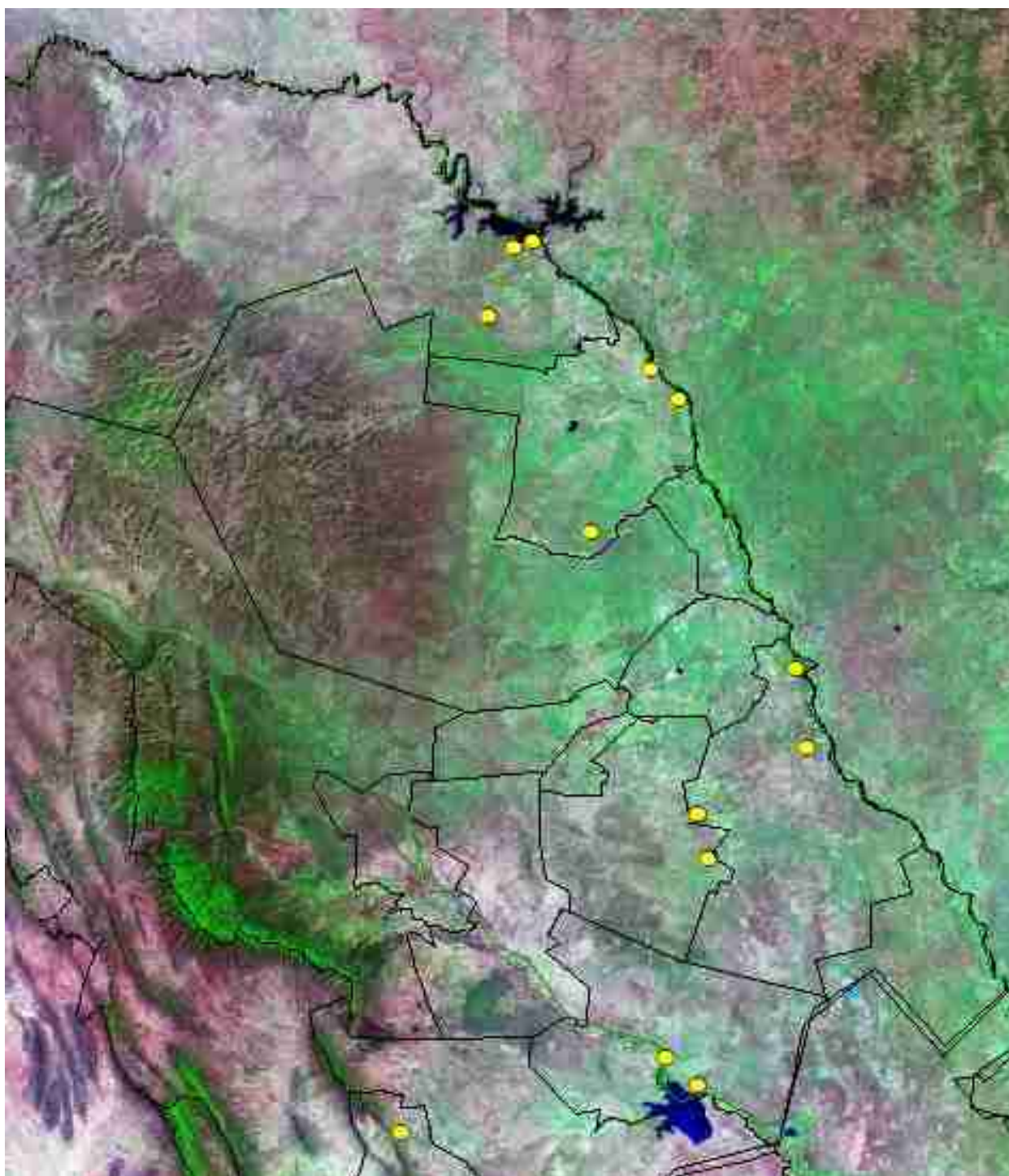


Figura 5. Registro de las colectas de peces del 2003 y 2004, los ejemplares colectados se encuentran depositados en la Colección Ictiológica de la F.C.B.-U.A.N.L.

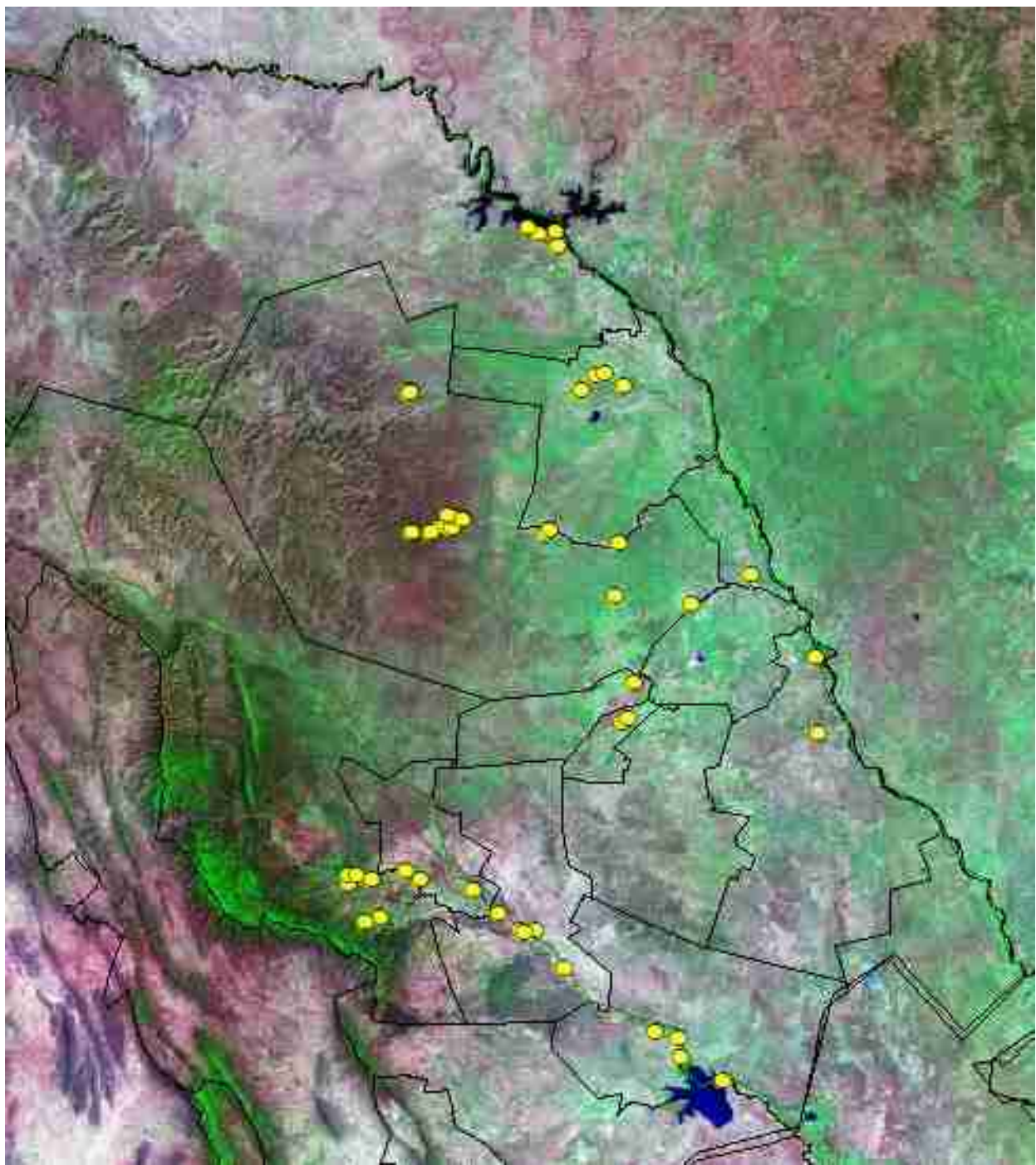


Figura 6. Registro de las colectas de peces realizadas en este proyecto del 2007, los ejemplares colectados se encuentran depositados en la Colección Ictiológica de la F.C.B.-U.A.N.L.

En una sola localidad fue encontrada la carpa diablo, *D. diaboli*, en el sitio del Río San Juan, bajo puente, carretera Múzquiz – Boquillas del Carmen, el 21-07-2007. En las otras 4 localidades ha sido extirpada y una localidad no fue posible la colecta por inclemencias del tiempo y por que fue cerrado los accesos al Río Sabinas por las autoridades municipales por posibles desbordamientos del río, Durante los meses de julio a octubre, se presentaron lluvias torrenciales fuera de temporada, lo que dificultó las colectas de peces, ya que todos los ríos se encontraban inundados (Figura 9).

Descripción del hábitat de *Dionda diaboli*.

El hábitat en la localidad de Río San Juan (Figura 9, Apéndice 3) desde 200 m arriba del Puente Sabinas hasta 3 Km. río debajo de este puente el agua clara, transparente, con corriente regular, la anchura es entre 4 y 20 m, aunque hay sitios hasta con 45 m, por ejemplo directamente en el puente. En las épocas de lluvias puede extenderse hasta una anchura de 60 m. La profundidad para el *Dionda* fue de entre 0.40 y 1.2 m, pero el cause puede llegar hasta los 3 m. El sustrato generalmente es pedregoso, compuesto por piedra bola, con una capa delgada de fango, con escasa materia orgánica; se observaron áreas donde hay mucho depósito de materia orgánica y sedimentos, pero en estos lugares no hubo *Dionda*. Generalmente los ejemplares se colectaron en la vegetación acuática sumergida (Figura 10), entre las que destacan las especies de *Myriophyllum heterophyllum*, *Najas guadalupensis*, *Hydrocotyle umbellulata*, *Potamogetum illinoensis*, *Ludwigia octovalvis*, *Cabomba* sp., *Sagittaria montevidensis*, *Typha dominguensis*, *Eleocharis* sp., *Chara* sp., además de *Eichornia crassipes* y *Arundo donax*, como especies exóticas. El carrizo gigante esta ampliamente distribuido en el Estado de Coahuila, lo que puede estar modificando el ambiente, ya sea provocando mayor retención sedimentación, modificando la trayectoria del cause, entre otras (Contreras-Arquieta, 2007). Entre las algas se observaron algas pardas y verdes. Como vegetación terrestres litoral dominante se encuentran los sabinos *Taxodium mucronatum*, los sauces, *Cephalanthus salcifolius* y los Álamos, *Platanus glabrata*, entre otras.

En el Río Los Álamos, presenta condiciones ambientales similares, aunque la diferencia estriba más en la vegetación riparia por que la especie dominante es el álamo y no el sabino. La vegetación acuática es la misma que el Río San Juan ya que ambos son afluentes del Río Sabinas, con adición de *Nymphae* sp. En términos generales, el agua es transparente, con fondo de roca, piedra bola y en algunos sitios hay depósitos de fango con materia orgánica. La profundidad vario de 1 a 1.5 m, pero existen lugares con pozas de hasta 3 m. La anchura del río oscila entre 10 y 40 m (Figura 9B y Apéndice 3). Durante la colecta, se presentaron precipitaciones que el río tuvo una anchura cercana a los 100 m.

El Río San Carlos es el más diferente a los anteriores, la vegetación riparia es más de matorral espinoso, ya que los sauces, sabinos y álamos están prácticamente ausentes. El agua del río se torna un poco café (probablemente por las lluvias), con abundantes especies de plantas acuáticas, lo que genera más depósitos de sedimentos y materia orgánica. La profundidad llegó hasta 2.3 m y una anchura es entre 12 y 30 m (Apéndice 3).

De los ejemplares que se tienen en cautiverio (Figura 8), estos están en desventaja con otras especies por que casi no suben a la superficie, manteniéndose a medias aguas y los otros peces les ganan el alimento en hojuelas ó en pelets; aunque comen sin problema alimento en

hojuelas para peces de ornato. Bajo su comportamiento siempre se mantenían juntos los 5 ejemplares en el acuario y se refugian debajo de las plantas del género *Myriophyllum* y *Potamogetum*.



Figura 7. Río San Juan, habitat de *Dionda diaboli* en Múzquiz, Coahuila.

Población de *Dionda diaboli*.

En los seis registros históricos, se han colectado en total 94 ejemplares (de 1 hasta 23 especímenes por sitio) y en el registro más reciente (Julio del 2007) se colectaron, junto con todos los demás especies de peces, 70 ejemplares, mas los 5 que se obtuvieron vivos para mantenerlos en cautiverio, anteriormente se colectaron 16 ejemplares en 1984 y 3 ejemplares en el 1985.

En esta localidad del Río san Juan, la población es reproductiva, ya que se observaba cortejo entre los individuos mantenidos en el acuario durante los meses de agosto y septiembre, sin embargo, tal vez por las condiciones ambientales, no hubo descendencia.

Sospechamos que hay mas sitios con *Dionda diaboli*, pero las condiciones climáticas impidieron hacer una búsqueda mas detallada en la zona, además de que existen muchos predios privados con accesos restringidos a lo largo del río.

Su abundancia no es mucha y coexiste con especies anteriormente registradas, aunque hay cambios en la composición de especies (Cuadro 2 al 6). En el registro histórico se reportó a *Dionda episcopa* como *D. melanops* y de acuerdo a la clasificación más reciente sobre *Dionda*, se reclasifico este a *D. episcopa*.

La extirpación del *Dionda diaboli* se debe a la competencia por alimento y espacio, que tiene con otras especies que tienen el mismo nicho ecológico, por ejemplo el *Dionda episcopa*.



Figura 8. *Dionda diaboli* que estuvo en cautiverio por 6 meses, alimentándose de alimento preparado en hojuelas y pelets.



Figura 9. Ríos de Coahuila inundados por las lluvias en Julio del 2007: A) Río San Juan en Parque El Consuelo, B) Río Los Álamos en Paso del Coyote, C) Río Blanco en Vado, Sabinas y D) Río Sabinas en Rumania.



Figura 10. Algunas plantas acuáticas colectadas en las localidades históricas de la carpa diablo, *Dionda diaboli* en Coahuila, México. A) *Potamogeton* sp., B) Especie no determinada, C) *Myriophyllum*, D) *Eleocharis* sp., E) *Ludwigia* sp 1, F) *Rorippa* sp., G) *Nuphar*, H) *Zosterella* sp., I) Especie no determinada, J) *Ludwigia* sp 2, K) *Equisetum* y L) *Paretaria pensylvanica*.



Figura 10. Continuación.

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS DE LOS SITIOS DONDE SE HAN REGISTRADO A *DIONDA DIABOLI*.

Río San Juan bajo Puente Sabinas.

La temperatura del agua fue de 24 °C, con una salinidad de 0.17 ppm, una conductividad de 349 µmhos, oxígeno disuelto de 66.8 % y un pH de 7.98. El análisis de las muestras de agua con el YSI nos dio que el color = 0, la turbidez = 0, cloro libre = 0.02 mg/L, sulfatos = 40 mg/L, nitrato = 0.059 mg/L, nitrito = 0 mg/L, magnesio = 9.5 mg/L, calcio = 110 mg/L y alcalinidad = 193.

Río San Juan en Rancho La Becerra.

La temperatura del agua fue de 23.9 °C, con una salinidad de 0.17 ppm, una conductividad de 344 µmhos, oxígeno disuelto de 68.2 % y un pH de 8.03. El análisis de las muestras de agua con el YSI nos dio que el color = 20, la turbidez = 0, cloro libre = 0 mg/L, sulfatos = 40 mg/L, nitrato = 0.025 mg/L, nitrito = 10 mg/L, magnesio = 9.5 mg/L, calcio = 175 mg/L y alcalinidad = 240.

Río Álamo en Paso del Coyote.

La temperatura del agua fue de 25.4 °C, con una salinidad de 0.14 ppm, una conductividad de 296 µmhos, oxígeno disuelto de 64.9 % y un pH de 7.6. El análisis de las muestras de agua con el YSI nos dio que el color = 30, la turbidez = 0, cloro libre = 0.01 mg/L, sulfatos = 5 mg/L, nitrato = 0.6 mg/L, nitrito = 20 mg/L, magnesio = 7.5 mg/L, calcio = 0 mg/L y alcalinidad = 188.

Río San Carlos.

La temperatura del agua fue de 27.8 °C, con una salinidad de 0.14 ppm, una conductividad de 318 µmhos, oxígeno disuelto de 90.7 % y un pH de 7.14. Los parámetros químicos no se pudieron efectuar ya que se contaminó el agua al entrar agua del hielo al recipiente.

Resumiendo y analizando estos datos, las condiciones ambientales para el hábitat del *Dionda diaboli* son: una temperatura entre 23.9 y 27.8 °C, una salinidad entre 0.14 y 0.17 ppm, oxígeno disuelto entre 64.9 y 90 %, un pH alcalino, entre 7.14 a 8.03, una turbidez menor a 30, con escaso materia orgánica, como lo muestran los resultados de nitritos, nitratos, sulfatos, calcio y magnesio. Estos resultados pudieron ser afectados por las intensas lluvias registradas en el mes de julio del 2007.

Cuadro 1. Riqueza de especies presentes en las localidades históricas de la distribución de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, en Coahuila, México. Fotografías de las localidades se muestran en el Apéndice 3.

			Río Alamo, 4.4 km. W de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas.	Río Sabinas, 11.7 km. WSW de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas.	Río San Carlos, 27 km. S de Cd. Acuña.	Río San Juan bajo puente km. 14 Carr. Múzquiz - Boquillas del Carmen, Múzquiz.	Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz y 200 m. río arriba del puente, Múzquiz.	Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz y 3 km. río abajo del puente, Múzquiz.
ID	FAMILIA	ESPECIE	1964	1964	1968	1985	1994	1994
1	Catostomidae	<i>Scartomyzon congestus</i>				1		
2	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>	1	1		1	1	1
3	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>		1	1	1	1	
4	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	1	1	1	1	1	1
5	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	1	1	1	1	1	1
6	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	1	1	1	1	1	1
7	Clupeidae	<i>Dorosoma cepedianum</i>	1	1				
8	Cyprinidae	<i>Cyprinella lutrensis</i>			1			
9	Cyprinidae	<i>Cyprinella sp.</i>				1		
10	Cyprinidae	<i>Cyprinella venusta</i>			1			
11	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>	1	1	1	1	1	1
12	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa (=melanops)</i>		1	1		1	1
13	Cyprinidae	<i>Notropis amabilis</i>		1	1	1	1	1
14	Cyprinidae	<i>Notropis jemezanus</i>	1		1	1		
15	Cyprinidae	<i>Notropis saladonis</i>		1				
16	Cyprinidae	<i>Notropis stramineus</i>			1	1		
17	Ictaluridae	<i>Ictalurus lupus</i>		1				
18	Percidae	<i>Etheostoma grahami</i>				1	1	
19	Percidae	<i>Percina macrolepida</i>			1			
20	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>		1	1			
21	Poeciliidae	<i>Gambusia speciosa</i>	1				1	1
NATIVAS		20	8	11	12	12	10	8
EXÓTICAS		1	0	1	1	0	0	0
TOTAL DE ESPECIES		21	8	12	13	12	10	8

ANÁLISIS DE LAS LOCALIDADES HISTÓRICAS VS REGISTROS ACTUALES EN LAS COMUNIDADES DE PECES.

Revisando las comunidades de peces actuales con los registros históricos encontramos que en el Río Álamo (Cuadro 2) la desaparición de *Dionda diaboli* se debe a la presencia de tres especies exóticas (*Micropterus salmoides*, *Oreochromis aureus* y *Gambusia affinis*), y la posible sustitución en la cadena trófica por *Dionda episcopa*; así como el cambio de *Gambusia speciosa* por *Gambusia affinis*. Solo se encontraron 5 especies de la comunidad original, sin embargo se agregaron 7 especies que antes no se habían registrado, pero que se encuentran en la misma cuenca.

La comunidad de peces en el Río San Carlos (Cuadro 3) se observa la desaparición de *Dionda diaboli* y de *Percina macrolepida*, de una población ya mermada y en decadencia, probablemente se debe a los cambios y modificaciones del hábitat, abundante sedimentación y falta de vegetación acuática principalmente de *Myriophyllum*, y la posible sustitución en la cadena trófica por *Dionda episcopa*; Solo se encontraron 10 especies de la comunidad original, sin embargo se agregaron 5 especies que antes no se habían registrado, pero que se encuentran en la misma cuenca. En la cuenca río arriba se encontraron poblaciones abundantes de *D. episcopa* y *Dionda* sp, semejante a *D. diaboli*, pero que se diferencia en que es con una coloración más plateado y el punto caudal mas pequeño y no triangular (Figura 11).

La comunidad de peces en el Río San Juan (= Río Sabinas) la podemos dividir en dos sitios, el primero juntando el río bajo el puente Sabinas y el sitios 200 m río arriba (Cuadro 4), y segundo el Río San Juan en Rancho La Becerra con el Río Sabinas, 3 Km. río abajo (Cuadro 5).

En el primer sitio (Cuadro 4), la colecta efectuada en 1978 no se observó a *Dionda diaboli* y probablemente la población se encuentra en sitios selectos entre estos puntos, ya que en 1994 se localizaron algunos ejemplares y hoy encontramos una población significativa en el 2007. En total 4 especies han desaparecido entre 1994 y el 2007, la causa principal es que hay menos cantidad de agua disponible, lo que ha hecho que nuevas especies se incorporen a la estructura de la comunidad, así como a los cambios y modificaciones del hábitat, aumento en la sedimentación y en ciertas áreas, falta de vegetación acuática principalmente de *Myriophyllum*, y *Potamogetum*. Se adicionan 2 especies a esta comunidad.

En el segundo sitios (Cuadro 5) encontramos la desaparición de *Dionda diaboli*, probablemente se debe a la presencia una especies exóticas (*Gambusia affinis*), y la posible sustitución en la cadena trófica por *Dionda episcopa*, con *Notropis jemezianus* y el aumento en población de las especies carnívoras ú omnívoras como el robalo, *Micropterus salmoides* y *Lepomis megalotis*; así como el cambio de *Gambusia speciosa* por *Gambusia affinis*. Solo se encontraron 3 especies de la comunidad original, sin embargo se agregaron 4 especies que antes no se habían registrado, pero que se encuentran en la misma cuenca.

En el Río San Juan bajo el puente cerca de Múzquiz (Cuadro 6) encontramos a *Dionda diaboli*, pero específicamente en este sitio, entre 1985 y 2007, desaparecieron 6 especies del lugar y se adicionan 3 especies en el 2007. Estos cambios probablemente se deben la posible sustitución de ciertas especies en la cadena trófica, a los cambios en el régimen de escorrentía, sedimentación y modificación del hábitat.



Figura 11. *Dionda* sp, colectado en un tributario del Río San Carlos, Coahuila.

Cuadro 2. Cambios en la composición de la comunidad de especies de peces en Río Los Álamos en Paso del Coyote, Nueva Rosita, Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila, México.

			Río Alamo, 4.4 km. W de Nueva Rosita, San Juan de Sabinas.	Río Los Álamos en Paso de Coyote, Nueva Rosita.
ID	FAMILIA	ESPECIE	1964	2007
1	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>	138	1
2	Centrarchidae	<i>Micropterus dolomieu</i>		1
3	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	3	5
4	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	27	38
5	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	163	2
6	Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>		6
7	Clupeidae	<i>Dorosoma cepedianum</i>	124	1
8	Cyprinidae	<i>Cyprinella rutila</i>		1
9	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>	23	
10	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa</i>		7
11	Cyprinidae	<i>Notropis braytoni</i>		37
12	Cyprinidae	<i>Notropis jemezianus</i>	17	37
13	Cyprinidae	<i>Pimephales vigilax</i>		2
14	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>		53
15	Poeciliidae	<i>Gambusia speciosa</i>	21	
	NATIVAS	12	8	10
	EXÓTICAS	3	0	3
TOTAL DE ESPECIES			15	13

Cuadro 3. Cambios en la composición de la comunidad de especies de peces en el Río San Carlos cerca de San Carlos, Jiménez, Coahuila, México.

Río San Carlos, 27 km. S de Cd. Acuña.				
ID	FAMILIA	ESPECIE	1968	2007
1	Catostomidae	<i>Scartomyzon congestus</i>		1
2	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>		1
3	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>	53	1
4	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	35	1
5	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	213	1
6	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	30	1
7	Clupeidae	<i>Dorosoma cepedianum</i>		1
8	Cyprinidae	<i>Cyprinella lutrensis</i>	54	
9	Cyprinidae	<i>Cyprinella venusta</i>	201	1
10	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>	1	
11	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa</i>	1	1
12	Cyprinidae	<i>Notropis amabilis</i>	266	1
13	Cyprinidae	<i>Notropis jemezanus</i>	769	1
14	Cyprinidae	<i>Notropis stramineus</i>	159	1
15	Ictaluridae	<i>Ictalurus lupus</i>		1
16	Percidae	<i>Etheostoma grahami</i>		1
17	Percidae	<i>Percina macrolepida</i>	2	
18	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	30	1
	NATIVAS	17	12	14
	EXÓTICAS	1	1	1
	TOTAL DE ESPECIES	18	13	15

Cuadro 4. Cambios en la composición de la comunidad de especies de peces en el Río San Juan bajo puente Sabinas, carretera Múzquiz – Boquillas del Carmen, Múzquiz, Coahuila.

			Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz bajo el puente, Múzquiz.	Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz y 200 m. río arriba del puente, Múzquiz.	Río San Juan en Puente Sabinas, carretera Múzquiz- Boquillas.
ID	FAMILIA	ESPECIE	1978	1994	2007
1	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>	2	2	
2	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>	22	3	13
3	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	9	4	3
4	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	48	20	53
5	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	5	3	2
6	Cyprinidae	<i>Cyprinella sp.</i>	6		
7	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>		13	70
8	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa</i>	395	255	
9	Cyprinidae	<i>Notropis amabilis</i>	79	97	
10	Cyprinidae	<i>Notropis braytoni</i>			4
11	Cyprinidae	<i>Notropis jemezianus</i>			16
12	Cyprinidae	<i>Notropis stramineus</i>	16		
13	Ictaluridae	<i>Ictalurus lupus</i>	22		2
14	Percidae	<i>Etheostoma grahami</i>	3	9	
15	Poeciliidae	<i>Gambusia speciosa</i>		2	4
TOTAL DE ESPECIES			15	10	9

Cuadro 5. Cambios en la composición de la comunidad de especies de peces en el Río San Juan en Rancho El Becerro, Múzquiz, Coahuila.

			Río Sabinas 8 km. NW de Múzquiz y 3 km. río abajo del puente, Múzquiz.	Río San Juan en Rancho El Becerro.
ID	FAMILIA	ESPECIE	1994	2007
1	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>	1	
2	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>		6
3	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	1	9
4	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	25	23
5	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	2	
7	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>	18	
8	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa</i>	94	50
9	Cyprinidae	<i>Notropis amabilis</i>	59	
10	Cyprinidae	<i>Notropis jemezianus</i>		76
11	Cyprinidae	<i>Notropis sp.</i>	1	
12	Percidae	<i>Etheostoma grahami</i>		1
13	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>		70
14	Poeciliidae	<i>Gambusia speciosa</i>	11	
	NATIVAS	13	9	7
	EXÓTICAS	1	0	1
TOTAL DE ESPECIES			14	8

Cuadro 6. Cambios en la composición de la comunidad de especies de peces en el Río San Juan bajo puente Sabinas, Múzquiz, Coahuila.

			Río San Juan bajo puente km. 14 Carretera Múzquiz - Boquillas del Carmen, Múzquiz.					Río San Juan en Puente Sabinas, carretera Múzquiz-Boquillas.
ID	FAMILIA	ESPECIE	15/04/1984	08/09/1984	16/12/1984	25/01/1985	12/07/1985	21/07/2007
1	Catostomidae	<i>Scartomyzon congestus</i>				1		
2	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>		1	2		1	
3	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>				2	5	13
4	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>				3	11	2
5	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	2	2	46	27	82	53
6	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>		1	3		30	3
7	Cyprinidae	<i>Cyprinella sp.</i>					3	
8	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>				16	3	70
9	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa</i>	71	189	20	73	388	77
10	Cyprinidae	<i>Notropis amabilis</i>	4	30	26	23	142	
11	Cyprinidae	<i>Notropis jemezianus</i>					39	16
12	Cyprinidae	<i>Notropis braytoni</i>						4
13	Cyprinidae	<i>Notropis stramineus</i>				4	55	
14	Ictaluridae	<i>Ictalurus lupus</i>						2
15	Percidae	<i>Etheostoma grahami</i>				2	1	
16	Poeciliidae	<i>Gambusia speciosa</i>						4
TOTAL DE ESPECIES			16	3	5	5	9	12
								10

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Bajo el estudio realizado en la búsqueda de la carpa diablo, *Dionda diaboli*, en el Noreste del Estado de Coahuila, México se encontró solo en una localidad, Río San Juan (=Río Sabinas) bajo el puente Sabinas, carretera Múzquiz – Boquillas del Carmen, municipio de Múzquiz. Un total de 86 localidades (Figura 12) se han visitado para localizar más poblaciones de esta especie. Sin embargo, las colectas realizadas en el 2007, no son las más representativas ya que la mayor parte del tiempo en el viaje de campo, la precipitación torrencial estuvo presente, lo que obstaculizó el rendimiento en el esfuerzo pesquero.

En 5 sitios ha sido extirpada la especie probablemente a diversas causas, entre las que destacan la presencia de especies exóticas como el robalo, *Micropterus salmoides*, *Oreochromis aureus* y *Gambusia affinis*. Los cambios y sustitución en la estructura trófica en casos donde se desplaza a *Dionda diaboli* por *Dionda episcopa*, *Gambusia speciosa* por *Gambusia affinis*.

En términos generales, las condiciones ambientales son similares en los sitios históricos de *Dionda diaboli*, a excepción del Río San Carlos, donde se presenta más sedimentación y menos cobertura vegetal riparia, lo que podríamos suponer que la sombra que da los árboles en el río es un factor limitante.

Los cambios y modificación del hábitat, entre las que destacan la sedimentación que afecta el suelo, cambios en la cantidad y flujo de agua, cambios en la calidad de agua y se ha observado disminución de la cobertura de vegetación acuática y subacuática, entre las que tiene un efecto negativo sobre el ambiente están el carrizo gigante, *Arundo donax* y el lirio acuático *Eichornia crassipes*. (Figura 13).

La población, aunque escasa, de la carpa diablo se encontró asociada a la vegetación acuática (Figura 10) como *Myriophyllum heterophyllum*, *Potamogeton illinoensis*, *Najas guadalupensis*, *Ludwigia octovalvis*, a una profundidad entre 40 y 1.2 m, en remansos con flujo moderado en la corriente de agua, en suelo formado por piedra bola.

Los 5 ejemplares colectados y que se mantuvieron en cautiverio, duraron 6 meses en el acuario, se alimentaron y comieron sin problemas alimento en hojuelas y paletizado. La mayor parte del tiempo se la pasaban bajo las plantas antes mencionadas. Por lo que se puede implementar un estudio de reproducción masiva, ya que fue fácil su mantenimiento de esta especie para poder repoblar el medio natural con ejemplares en los sitios donde ya se encuentra extirpada la especie.

RECOMENDACIONES

Como este estudio el trabajo de campo de colecta de peces se realizó entre julio y octubre, en un clima con precipitaciones pluviales fuera de lo normal, ya que estos meses generalmente son secos y sin lluvias, probablemente el éxito de encontrar más poblaciones de *Dionda diaboli* fue mermado por las inclemencias del tiempo, lo que sugerimos realizar estas colectas en los meses de mayo a julio para poder efectuar un estudio mas detallado, ya que se pueden hacer mas de colectas en sitios antes no visitados.

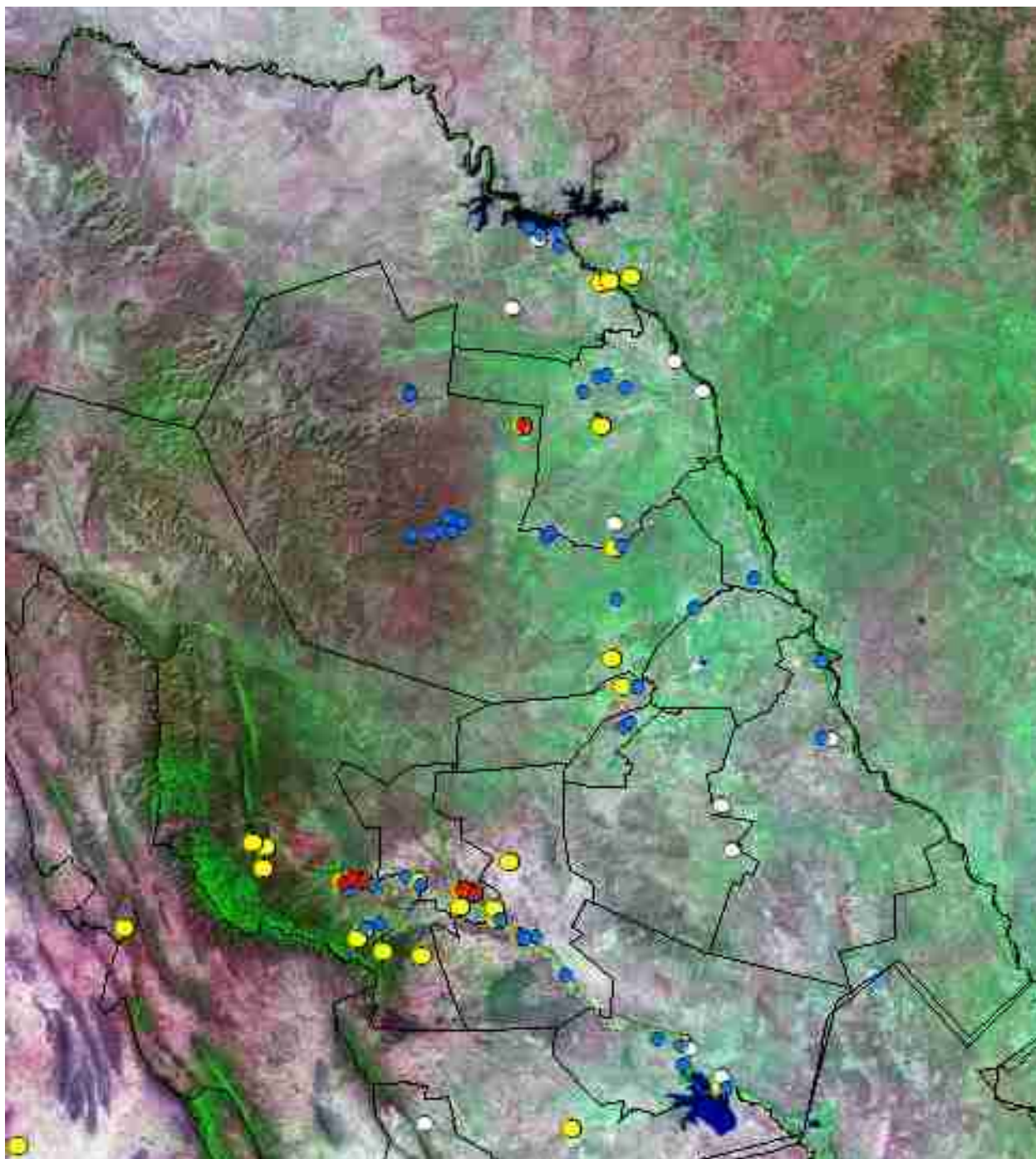


Figura 12. Mapa con la distribución de colectas ictiológicas hechas en el Noreste del Estado de Coahuila, México: Los puntos rojos son los registros de *Dionda diaboli*, los puntos amarillos son los registros históricos, los puntos blancos son colectas realizadas entre 2003 y 2004 y los puntos azules son las colectas realizadas en el presente estudio.

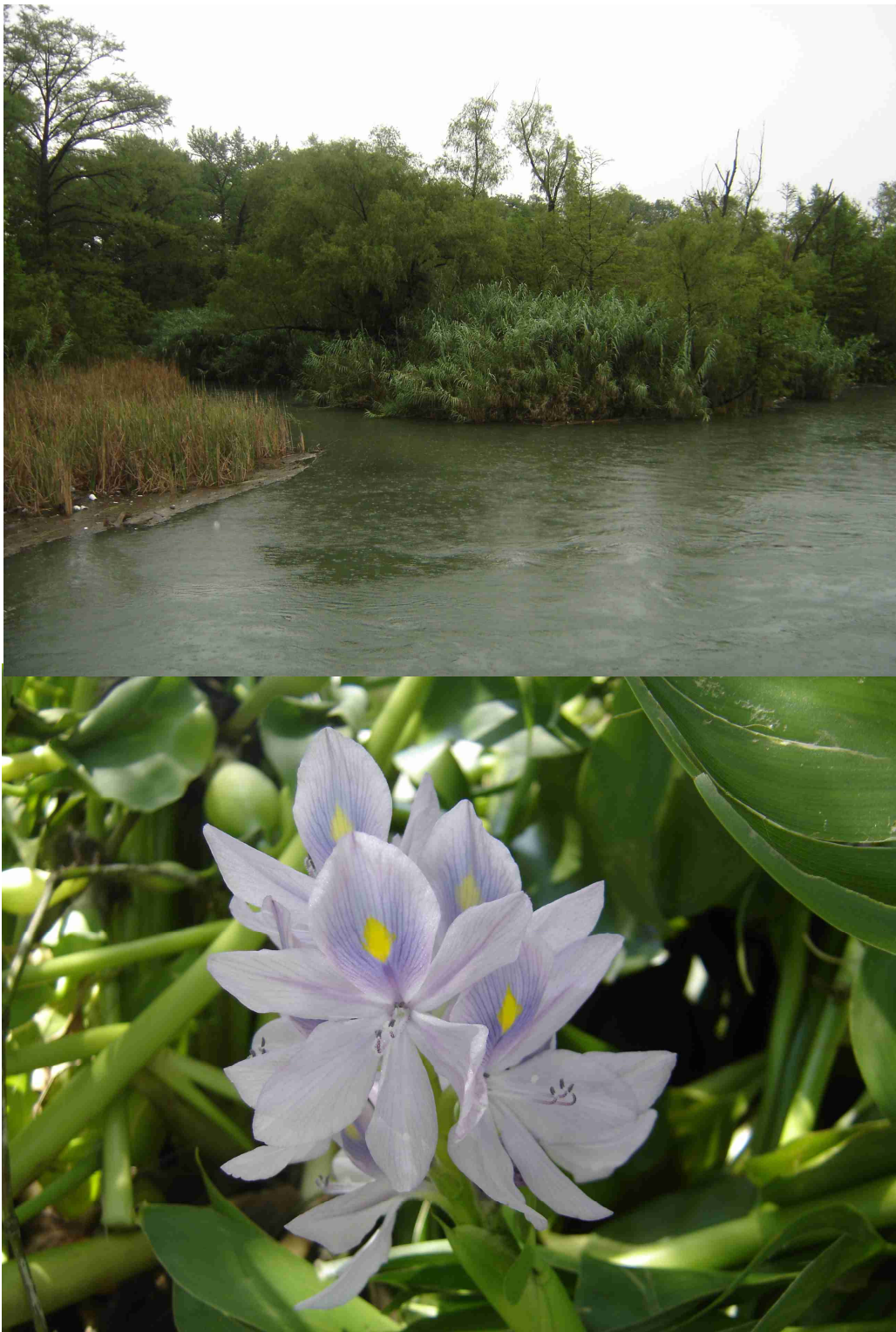


Figura 13. Especies de plantas exóticas: A) Carrizo gigante, *Arundo donax* en Río San Juan junto a puente, Múzquiz, y B) Lirio acuático, *Eichornia crassipes* en Río Sabinas en Sabinas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos dar nuestro agradecimiento por las facilidades otorgadas a Pronatura Noreste, A. C., a la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por el permiso de colecta (No. SGPA/DGVS/02016/06 y DGOPA.01430.060307.-0479). A The Nature Conservancy (TNC) por buscar los fondos económicos para llevar a cabo este estudio, especialmente a Jeff Weigel y Lee Elliot. A las revisiones parciales de los resultados obtenidos del Dr. John Karges de TNC, así como a los distintos colaboradores en las colectas de campo quienes trabajaron intensamente ante las inclemencias del tiempo: Dr. Armando Jesús Contreras Balderas, los Biólogos Jorge Armando Contreras Lozano, Jesús María Leza Hernández, Fernando Solís Carlos y Carlos Alberto García Cortinas. Deseamos agradecer también al Sr. Norberto de Luna y familia por las facilidades otorgadas para colectar en el Rancho Tío Tacho.

LITERATURA CITADA

- Álvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (Claves). Inst. Nac. Inv. Pesq. Ser. Inv. Pesq., Est. 1:1-166.
- Brown, W. H. 1954a. Basic survey of those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk which lie in Val Verde Co., Texas. Segment Completion Report, Project No. F-9-R-1, Job A-1. Texas Parks and Wildlife Department. 12 pp.
- Brown, W. H. 1954b. Inventory of species present and their distribution in those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk which lie in Val Verde Co., Texas. Segment Completion Report, Project No. F-9-R-1, Job B-6. Texas Parks and Wildlife Department. 10 pp.
- Contreras-Arquieta, A. 2007. Investigación sobre la distribución de la planta invasora, *Arundo donax* (Carrizo gigante) en la Cuenca del Río Bravo. Informe final Técnico de Probatura Noreste, A. C. para el U. S. Department of Agricultura (USDA). 1-15 pp.
- Contreras-Balderas, S. 1978. *Dionda diaboli*, Nuevo registro para Coahuila, México, Redescrito (Pisces: Cyprinidae). IV Cong. Nal. Zool. Méx., (Ensenada, B. C.) Resúmenes.
- Contreras-Balderas, S. 1985. Lista zoogeográfica y ecológica de los peces de Coahuila, México. VIII Congreso Nacional de Zoología, Agosto de 1985. Saltillo, Coahuila, México. Pp. 156-174.
- Contreras-Balderas, S. y M. L. Lozano-Vilano. 1994. Water, endangered fishes, and development perspectives in arid lands of Mexico. *Conservation Biology*, 8:379-387.
- Contreras-Balderas, S., M. L. Lozano-Vilano, y M. E. García-Ramírez. 2001. Índice Biológico de integridad, versión Histórica, del Río Sabinas de Coahuila, México. Reporte Inédito para el Instituto Coahuilense de Ecología, Gobierno de Coahuila de Zaragoza.
- Contreras-Balderas, S., P. Almada-Villela, M. L. Lozano-Vilano y M. E. García-Ramírez. 2003. Freshwater fish at risk or extinction in México. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 12:241-251.
- Dietz, E. M. C. 1955a. Basic survey of those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk, which lie within Val Verde County, Texas. Job Completion Report, Project No. F-9-R-2, Job A-1. Texas Parks and Wildlife Department. 17 pp.
- Dietz, E. M. C. 1955b. Inventory of species present and their distribution in those portions of the Devils River, excluding Devils Lake and Lake Walk, which lie within Val Verde County, Texas. Job Completion Report, Project No. F-9-R-2, Job B-6. Texas Parks and Wildlife Department. 16 pp.

- Espinosa-Pérez, H., M. T. Gaspar-Dillanes y P. Fuentes-Mata. 1993. Listados faunísticos de México III. Los Peces Dulceacuícolas mexicanos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 1-114.
- Garrett, G. P., R. J. Edwards, y A. H. Price. 1992. Distribution and status of the Devils River minnow, *Dionda diaboli*. The Southwestern Naturalist 37:259-267.
- Garrett, G. P., C. Hubbs, y R. J. Edwards. 2002. Threatened fishes of the world: *Dionda diaboli* Hubbs and Brown, 1956 (Cyprinidae). Environmental Biology of Fishes 65:478.
- Godfrey, R. K. y J. W. Wooten. 1981. Aquatic and Wetland plants of Southeastern United States. Two books: Monocotyledons & Dicotyledons. The University of Georgia Press. 860 p. + 933 p.
- Harrell, H. L. 1980. *Dionda diaboli* Hubbs and Brown, Devils River minnow. P. 153 in Atlas of North American Freshwater Fishes (D.S. Lee et al. eds.). North Carolina State Museum of Natural History, Raleigh.
- Hubbs, C. y W. H. Brown. 1956. *Dionda diaboli* (Cyprinidae), a new minnow from Texas. The Southwestern Naturalist 1:69-77.
- Hubbs, C., R. J. Edwards y G. P. Garrett. 1991. An annotated checklist of the freshwater fishes of Texas, with keys to identification of species. The Texas Journal of Science, Suppl., 43(4):1-56.
- López-Fernández, H. y K. O. Winemiller. 2005. Status of *Dionda diaboli* and reports of established populations of exotic fish species in Coger San Felipe Creek, Val Verde County, Texas. The Southwestern Naturalist, 50 (2):246-251.
- Miller, R. R. 2005. Freshwater Fishes of México. (with the collaboration of W. L. Minckley and S. M. Norris). The University of Chicago Press. Chicago & London, 490 pp.
- Smith, M. L. y R. R. Miller. 1986. The evolution of the Rio Grande basin as inferred from its fish fauna. Ch. 13 in The zoogeography of North American freshwater fishes (C. H. Hocutt and E. O. Wiley, eds.). John Wiley and Sons, New York.
- Treviño-Robinson, D. 1959. The ichthyofauna of the lower Rio Grande. Copeia 1959:253-256.
- U. S. Fish and Wildlife Service. 2002. Devils River Minnow Recovery Plan – Preliminary Technical Draft (unapproved). Austin, TX.
- Villarreal – Quintanilla, J. A. 2001. Listados Florísticos de México XXIII: Flora de Coahuila. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 1-138.
- Villarreal – Quintanilla, J. A., M. A. Carranza P., E. Estrada C., y A. Rodríguez G. 2006. Flora riparia de los Ríos Sabinas y San Rodrigo, Coahuila, México. Acta Botánica Mexicana, 75:1-20.

Apéndice 1

Lista de localidades georreferenciadas de colecta de peces del presente proyecto, en el Estado de Coahuila. Los colectores son: A. Contreras-Arquieta, M. L. Lozano-Vilano y Gpo. F.C.B.-U.A.N.L.

ID	Peces ACA	Peces MLLV	Fecha	Hora	Localidad	Municipio	LN	LW	Altura
1	ACA2007-01	MLLV-07-07	21/07/2007	10:59	Arroyo La Lajilla, 8.5 km carretera Múzquiz - Boquillas.	Múzquiz	27,95211111	-101,57908333	454
2	ACA2007-02	MLLV-07-08	21/07/2007	13:11	Río San Juan en Puente Sabinas, carretera Múzquiz- Boquillas.	Múzquiz	27,96822222	-101,57716667	450
3	ACA2007-03	MLLV-07-09	21/07/2007	17:28	Río San Juan en Rancho El Becerro.	Múzquiz	27,97047222	-101,55644444	528
4	ACA2007-04	MLLV-07-10	21/07/2007	18:20	Unión del Arroyo La Lajilla y Arroyo Álamos en El Rincón.	Múzquiz	27,96011111	-101,51844444	425
5	ACA2007-05	MLLV-07-11	22/07/2007	12:59	Río San Juan en Parque El Consuelo.	Múzquiz	27,96525000	-101,39425000	391
6	ACA2007-06	MLLV-07-12	22/07/2007	13:54	Arroyo Jaralito en Santa María.	Múzquiz	27,98255556	-101,43091667	402
7	ACA2007-07	MLLV-07-13	22/07/2007	15:30	Río Sabinas en Sabinas.	Sabinas	27,85280556	-101,13611111	345
8	ACA2007-08	MLLV-07-14	22/07/2007	16:45	Las Adjuntas del Río Los Álamos y Río San Juan en San José de Cloete.	Sabinas	27,89155556	-101,19100000	352
9	ACA2007-09	MLLV-07-15	22/07/2007	18:50	Arroyo S/N por la entada a Múzquiz, carretera Múzquiz-Palaú.	Múzquiz	27,87311111	-101,49188889	459
10	ACA2007-10	MLLV-07-16	23/07/2007	10:54	Parque La Cascada.	Múzquiz	27,86219444	-101,53125000	518
11	ACA2007-11	MLLV-07-17	23/07/2007	13:45	Río Los Álamos en Paso de Coyote.	Nueva Rosita	27,94383333	-101,25522222	366
12	ACA2007-12	MLLV-07-18	23/07/2007	15:40	Río Blanco en Vado, Sabinas.	Sabinas	27,85063889	-101,09952778	338
13	ACA2007-13	MLLV-07-19	23/07/2007	17:41	Río Sabinas en Parque Ecológico de Guadalupe Victoria (Pueblo Nuevo).	Sabinas	27,76733333	-101,01872222	323
14	ACA2007-14	MLLV-07-20	23/07/2007	20,17	Río Sabinas junto al Puente de Ferrocarril en Sabinas.	Sabinas	27,84727778	-101,12411111	339
15	ACA2007-15	MLLV-07-21	24/07/2007	12:33	Río Sabinas en Juárez.	Juárez	27,61169444	-100,72422222	289
16	ACA2007-16	MLLV-07-22	24/07/2007	14:46	Río Sabinas en La Almendrilla.	Juárez	27,62338889	-100,78469444	277
17	ACA2007-17	MLLV-07-23	24/07/2007	17:00	Río Sabinas en Rumania.	Juárez	27,56741667	-100,72050000	268
18	ACA2007-19	MLLV-07-24	24/07/2007	19:20	Río Salado en Mexquitito.	Progreso	27,51822222	-100,60916667	242
19	ACA2007-36	MLLV-07-40	29/08/2007	14:00	Río La Ciénega (El Parque) en Guerrero.	Guerrero	28,31119444	-100,37394444	215
20	ACA2007-37	MLLV-07-41	29/08/2007	15:36	Ojo de Agua de Rodríguez en Rodríguez.	Guerrero	28,48163889	-100,38547222	237
21	ACA2007-38	MLLV-07-42	29/08/2007	17:53	Río Escondido, Ejido La Maroma.	Piedras Negras	28,60063889	-100,70894444	279

ID	Peces ACA	Peces MLLV	Fecha	Hora	Localidad	Municipio	LN	LW	Altura
22	ACA2007-39	MLLV-07-43	30/08/2007	10:30	Río Escondido en Piedras Negras.	Piedras Negras	28,66783333	-100,55769444	224
23	ACA2007-40	MLLV-07-44	30/08/2007	15:13	Acequia Nava, 4 km de Morelos.	Morelos	28,41958333	-100,85444444	357
24	ACA2007-41	MLLV-07-46	31/08/2007	11:46	Arroyo Las Calabazas en Los Bancos, Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,76227778	-101,36911111	534
25	ACA2007-42	MLLV-07-47	31/08/2007	12:45	El Chorrillo en Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,76733333	-101,32705556	459
26	ACA2007-43	MLLV-07-48	31/08/2007	13:04	Las Tinajas en Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,76680556	-101,32933333	468
27	ACA2007-44	MLLV-07-49	31/08/2007	13:15	Río Rodrigo en Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,78672222	-101,30283333	446
28	ACA2007-45	MLLV-07-50	01/09/2007	15:07	Arroyo Chiquito en El Remolino.	Zaragoza	28,75625000	-101,08819444	384
29	ACA2007-46	MLLV-07-51	01/09/2007	16:14	Río Rodrigo en El Remolino.	Zaragoza	28,76300000	-101,07633333	366
30	ACA2007-47	MLLV-07-52	25/09/2007	18:30	Arroyo S/N, Km 1 junto al Entronque a Villa Unión, en Allende.	Allende	28,32763889	-100,88577778	401
31	ACA2007-48	MLLV-07-53	26/09/2007	13:10	Río Los Árboles en Los Árboles, río arriba.	Zaragoza	29,07486111	-101,44613889	552
32	ACA2007-49	MLLV-07-54	26/09/2007	16:20	Río Los Árboles en Los Árboles, río abajo.	Zaragoza	29,06997222	-101,44536111	546
33	ACA2007-50	MLLV-07-55	27/09/2007	12:58	Río S/N en el km 21.8 Carretera Mex 2, Acuña - Presa de La Amistad.	Acuña	29,44222222	-101,07427778	321
34	ACA2007-51	MLLV-07-56	27/09/2007	14:27	Río El Buey bajo puente Olmo II, en el km 18.1 Carretera Méx 2, Acuña - Presa de La Amistad.	Acuña	29,40980556	-101,06944444	316
35	ACA2007-52A	MLLV-07-57	27/09/2007	17:10	Playa Tlaloc, Presa de La Amistad.	Acuña	29,44038889	-101,11566667	343
36	ACA2007-52B	MLLV-07-57	27/09/2007	17:50	Playa Amistad, Presa de La Amistad.	Acuña	29,45511111	-101,14869444	349
37	ACA2007-53	MLLV-07-58	28/09/2007	12:15	Río San Diego (=Río San Carlos), km 77 carretera Méx 29 Morelos-Acuña.	Jiménez	29,09577778	-100,89147222	308
38	ACA2007-54	MLLV-07-59	28/09/2007	16:24	Río San Diego (=Río San Carlos), en Los Cristales.	Jiménez	29,08200000	-101,00191667	332
39	ACA2007-55	MLLV-07-60	28/09/2007	16:47	Arroyo tributario del Río San Diego (San Carlos) cerca de La Muralla.	Jiménez	29,11997222	-100,96227778	328
40	ACA2007-56	MLLV-07-61	28/09/2007	19:56	Arroyo S/N en La Muralla.	Jiménez	29,12494444	-100,94402778	219
41	ACA2007-57	MLLV-07-62	29/09/2007	9:30	Río San Antonio por la carretera Coahuila 29.	Zaragoza	28,61794444	-100,90730556	325
42	ACA2007-58	MLLV-07-63	29/09/2007	14:45	Campamento La Parrita, Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,78911111	-101,32511111	456
43	ACA2007-59	MLLV-07-64	30/09/2007	10:41	La Noria, (La Pila), Rancho Las Calabazas.	Zaragoza	28,75272222	-101,43036111	614
44	ACA2007-60	MLLV-07-65	30/09/2007	12:23	La Presita, junto al casco principal del Rancho Las Calabazas.	Zaragoza	28,75522222	-101,38161111	536
45	ACA2007-61	MLLV-07-66	30/09/2007	17:11	Campamento La Arena, Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,79355556	-101,34080556	460

ID	Peces ACA	Peces MLLV	Fecha	Hora	Localidad	Municipio	LN	LW	Altura
46	ACA2007-62	MLLV-07-67	01/10/2007	18:00	Río Rodrigo en Rancho Tío Tacho.	Zaragoza	28,78672222	-101,30283333	446
47	ACA2007-63	MLLV-07-68	02/10/2007	12:23	Río Rodrigo en El Remolino.	Zaragoza	28,76300000	-101,07633333	366
48	ACA2007-64	MLLV-07-69	02/10/2007	13:30	Río Rodrigo a 2.6 km río debajo de la carretera Coahuila 29.	Zaragoza	28,73900000	-100,89444444	315
49	ACA2007-65	MLLV-07-70	02/10/2007	17:00	Acequia y acueducto en Allende.	Allende	28,33622222	-100,86519444	396

Apéndice 2.

Lista ictiofaunística registrada para el Estado de Coahuila por S. Contreras-Balderas (1985), R. R. Millar (2005) y este informe (2007).

ID	FAMILIA	ESPECIE	1985	2005	2007
			Estado Coahuila	Estado Coahuila	Presente estudio
1	Acipenseridae	<i>Scaphirhynchus platyrhynchus</i>		1	
2	Lepisosteidae	<i>Lepisosteus oculatus</i>	1	1	
3	Lepisosteidae	<i>Lepisosteus osseus</i>	1	1	1
4	Clupeidae	<i>Dorosoma cepedianum</i>	1	1	1
5	Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i>	1	1	1
6	Characidae	<i>Astyanax mexicanus argenteus</i>	1	1	1
7	Characidae	<i>Astyanax mexicanus ssp.</i>	1	1	
8	Characidae	<i>Astyanax sp.</i>	1	1	
9	Cyprinidae	<i>Campostoma ornatum</i>	1	1	1
10	Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i>	1		
11	Cyprinidae	<i>Cyprinella lutrensis garmani</i>	1	1	
12	Cyprinidae	<i>Cyprinella lutrensis lutrensis</i>	1	1	1
13	Cyprinidae	<i>Cyprinella proserpina</i>	1	1	1
14	Cyprinidae	<i>Cyprinella rutila</i>	1	1	1
15	Cyprinidae	<i>Cyprinella venusta</i>	1	1	1
16	Cyprinidae	<i>Cyprinella xanthicara</i>	1	1	
17	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	1		1
18	Cyprinidae	<i>Dionda diaboli</i>	1	1	1
29	Cyprinidae	<i>Dionda episcopa</i>	1	1	1
20	Cyprinidae	<i>Dionda couchi</i>		1	
21	Cyprinidae	<i>Gila conspersa</i>	1	1	
22	Cyprinidae	<i>Gila modesta</i>	1	1	
23	Cyprinidae	<i>Gila sp.</i>	1		
24	Cyprinidae	<i>Hybognathus amarus</i>	1	1	
25	Cyprinidae	<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	1	1	1
26	Cyprinidae	<i>Notropis amabilis</i>	1	1	1
27	Cyprinidae	<i>Notropis braytoni</i>	1	1	1
28	Cyprinidae	<i>Notropis buechanani</i>	1	1	
29	Cyprinidae	<i>Notropis chihuahua</i>	1	1	
30	Cyprinidae	<i>Notropis jemezianus</i>	1	1	1
31	Cyprinidae	<i>Notropis nazas</i>	1	1	
32	Cyprinidae	<i>Notropis orca</i>	1	1	
33	Cyprinidae	<i>Notropis saladonis</i>	1	1	
34	Cyprinidae	<i>Notropis stramineus</i>	1	1	1
35	Cyprinidae	<i>Pimephales promelas</i>	1	1	

ID	FAMILIA	ESPECIE	1985 Estado Coahuila	2005 Estado Coahuila	2007 Presente estudio
36	Cyprinidae	<i>Pimephales vigilax</i>	1	1	1
37	Cyprinidae	<i>Rhinichthys cataractae</i>	1	1	1
38	Cyprinidae	<i>Stypodon signifer</i>	1	1	
39	Catostomidae	<i>Carpionotus carpio elongatus</i>	1	1	1
40	Catostomidae	<i>Cycleptus elongatus</i>	1	1	
41	Catostomidae	<i>Ictiobus bubalus</i>	1	1	
42	Catostomidae	<i>Ictiobus niger</i>	1	1	
43	Catostomidae	<i>Pantosteus plebeius</i>	1		1
44	Catostomidae	<i>Scartomyzon congestum</i>	1	1	1
45	Ictaluridae	<i>Ictalurus furcatus</i>	1	1	
46	Ictaluridae	<i>Ictalurus lupus</i>	1	1	1
47	Ictaluridae	<i>Ictalurus pricei</i>	1		
48	Ictaluridae	<i>Ictalurus punctatus</i>	1	1	1
49	Ictaluridae	<i>Prietella phreatophila</i>	1	1	1
50	Ictaluridae	<i>Pylodictis olivaris</i>	1	1	1
51	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon atropurpureus</i>	1	1	
52	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon bifasciatus</i>	1	1	
53	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon latifasciatus</i>	1	1	
54	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon nana</i>	1	1	
55	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon variegatus</i>			1
56	Cyprinodontidae	<i>Fundulus grandis</i>			1
57	Cyprinodontidae	<i>Fundulus zebrinus</i>	1		
58	Cyprinodontidae	<i>Lucania parva</i>			1
59	Goodeidae	<i>Characodon lateralis</i>	1		
60	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	1	1	1
61	Poeciliidae	<i>Gambusia krumholzi</i>	1	1	
62	Poeciliidae	<i>Gambusia longispinis</i>	1	1	
63	Poeciliidae	<i>Gambusia marshi</i>	1	1	1
64	Poeciliidae	<i>Gambusia speciosa</i>		1	1
65	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	1		1
66	Poeciliidae	<i>Poecilia latipinna</i>			1
67	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>			1
68	Poeciliidae	<i>Xiphophorus gordonii</i>	1	1	
69	Poeciliidae	<i>Xiphophorus helleri</i>	1	1	1
70	Poeciliidae	<i>Xiphophorus meyeri</i>	1	1	
71	Atherinidae	<i>Membras martinica</i>	1		
72	Atherinidae	<i>Menidia beryllina</i>	1	1	1
73	Centrarchidae	<i>Lepomis cyanellus</i>	1	1	1
74	Centrarchidae	<i>Lepomis gulosus</i>			1
75	Centrarchidae	<i>Lepomis macrochirus</i>	1	1	1

ID	FAMILIA	ESPECIE	1985 Estado Coahuila	2005 Estado Coahuila	2007 Presente estudio
76	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>	1	1	1
77	Centrarchidae	<i>Lepomis c.f. megalotis</i>	1	1	
78	Centrarchidae	<i>Micropterus dolomieu</i>	1		1
79	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	1	1	1
80	Percidae	<i>Etheostoma grahami</i>	1	1	1
81	Percidae	<i>Etheostoma lugoi</i>	1	1	
82	Percidae	<i>Etheostoma segrex</i>		1	
83	Percidae	<i>Percina macrolepida</i>	1	1	1
84	Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	1	1	1
85	Cichlidae	<i>Herichthys minckleyi</i>	1	1	
86	Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>	1	1	1
87	Percichthyidae	<i>Morone saxatilis</i>	1		1
88	Sciaenidae	<i>Aplodinotus grunniens</i>	1		
TOTAL DE ESPCIES			80	71	49

Apéndice 3.

Localidades históricas de distribución de *Dionda diaboli* en sus condiciones actuales.



Localidad 11. Río Los Álamos en Paso del Coyote, San Juan de Sabinas = Río Alamo, 4.4 km NW de Nueva Rosita.



Localidad 2. Río San Juan bajo puente Sabinas, Múzquiz (= Río Sabinas, bajo puente, 8 km NW de Múzquiz).



Localidad 3. Río San Juan en el Rancho La Becerra (= Río Sabinas, 8 Km. NW y 3km río abajo del puente, Múzquiz).



Localidad 37. Río San Diego (Río San Carlos) cerca de San Carlos, Coahuila.

Apéndice 4.

Atlas fotográfico de algunas especies de peces que coexisten actual e históricamente con *Dionda diaboli* en el Estado de Coahuila, México.



Astyanax mexicanus



Cyprinella lutrensis



Cyprinella venusta



Cyprinus carpio



Cyprinus carpio variedad espejo.



Dionda diaboli



Dionda episcopa



Dorosoma cepedianum



Dorosoma petenense



Etheostoma grahami



Gambusia affinis



Gambusia speciosa



Herichthys cyanoguttatus



Ictalurus punctatus



Lepomis gulosus



Lepomis macrochirus



Lepomis megalotis



Micropterus dolomieu



Micropterus salmoides



Notropis stramineus



Oreochromis aureus



Percina macrolepida



Scartomyzon congestum