

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HABITAT  
Y EL ALIMENTO SOBRE LA VIABILIDAD Y  
APTITUD ECOLOGICA DE DOS ESPECIES DEL  
GENERO 'Cyprinodon, C. veronica y C. longidorsalis  
(LOZANO Y CONTRERAS 1993) DEL SUR  
DE NUEVO LEON, MEXICO

TESIS

REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN  
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA

PRESENTA:

M. SC. ARCADIO VALDES GONZALEZ

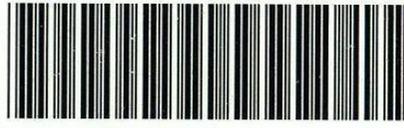
MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1997

TD  
Z5320

FCB  
1997

.V3



1020150703

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HABITAT  
Y EL ALIMENTO SOBRE LA VIABILIDAD Y  
APTITUD ECOLOGICA DE DOS ESPECIES DEL  
GENERO *Cyprinodon*. *C. veronica* y *C. longtdorsalis*  
(LOZANO Y CONTRERAS 1993) DEL SUR  
DE NUEVO LEON. MEXICO

TESIS

REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN  
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA

PRESENTA:

M. SC. ARCADIO VALDES GONZALEZ

MONTERREY. N. L.

NOVIEMBRE DE 1997.

989478

TD

Z5320

FCD

1997

.V3

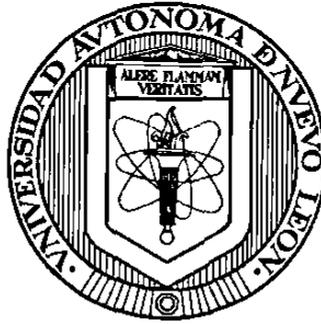


FONDO  
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT Y EL ALIMENTO  
SOBRE LA VIABILIDAD Y APTITUD ECOLÓGICA DE DOS  
ESPECIES DEL GENERO *Cyprinodon*, *C. veronica* y *C. longidorsalis*  
(Lozano y Contreras 1993)  
DEL SUR DE NUEVO LEON, MEXICO**

**TESIS**

**REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA**

**PRESENTA  
M.Sc. ARCADIO VALDES GONZALEZ**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT Y EL ALIMENTO  
SOBRE LA VIABILIDAD Y APTITUD ECOLÓGICA DE DOS  
ESPECIES DEL GENERO *Cyprinodon*, *C. veronica* y  
*C. longidorsalis* (Lozano y Contreras 1993)  
DEL SUR DE NUEVO LEON, MEXICO.**

# **TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE**

**DOCTOR EN CIENCIAS**

**CON ESPECIALIDAD EN  
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA**

**PRESENTADA POR  
ARCADIO VALDES GONZALEZ**

**DIRECTOR**

---

**DR. PAUL LOISELLE**

**MONTERREY, N.L., MEXICO**

**18 de Noviembre de 1997**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT Y EL ALIMENTO  
SOBRE LA VIABILIDAD Y APTITUD ECOLÓGICA DE DOS  
ESPECIES DEL GENERO *Cyprinodon*, *C. veronica* y *C. longidorsalis*  
(Lozano y Contreras 1993)  
DEL SUR DE NUEVO LEON, MEXICO**

**TESIS**

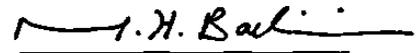
**REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:  
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA**

**PRESENTA  
M.Sc. ARCADIO VALDES GONZALEZ**

**COMISION DE TESIS  
APROBADA**

**DR. MOHAMMAD H. BADI**

**Presidente**



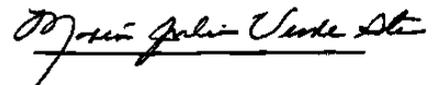
**DR. ILDEFONSO FERNANDEZ SALAS**

**Secretario**



**DRA. MARIA JULIA VERDE STAR**

**Vocal**



**MONTERREY, N.L.**

**NOVIEMBRE 1997**

# INDICE

Introducción .....	1
Objetivos .....	3
Descripción de las Especies .....	4
Hábitat, Fisiografía y Clima ... ..	9
Antecedentes .....	16
Hipótesis .....	23
Metodología .....	24
Resultados .....	34
Potencial Hidrogeno .....	34
Temperatura .....	37
Alimento.....	39
Cobertura.....	42
Turbidez .....	45
Observaciones Complementarias .....	47
Discusión .....	52
Conclusiones .....	56
Recomendaciones .....	61
Literatura Citada .....	64
Apendice .....	70

# **DEDICATORIA**

## **A mi esposa**

**Isabel Cristina Franco Garza**

**Por su confianza, apoyo, impulso, paciencia y respaldo que siempre me entregó incondicionalmente y sin medida, por su tiempo y comprensión, tan importante para el desarrollo de este trabajo como en la formación, desarrollo y superación personal, jamás te lo podré reconocer lo suficiente. Gracias por el privilegio y la dicha de formar una familia.**

## **A mis hijos**

**José Arcadio y Chistopher David**

**Por existir, por ser la máxima motivación y alegría en mis días difíciles, su cariño, y esperanza de vida, razón de mi existir.**

## **A la memoria de mis padres**

**Sr. ARCADIO VALDÉS DE LA FUENTE †  
Sra. ELOISA GONZÁLEZ RÍOS †  
que sus enseñanzas y ejemplo jamás  
se olviden.**

## **A mis hermanos**

**Ma. I. Tere y José G.**

**Martha y Adex Fransisco**

**Angel Francisco y Ma. del Refugio**

**Eloisa y Alfredo**

**Ninfa y Florencio**

**Agustin Javier y Norma**

**Yolanda Cecilia y Fco. Javier**

**Con quienes aprendí el calor  
de una familia.**

**A mis suegros**

**Don José Franco  
Jacobita Garza**

**A mis cuñados**

**Elva Nelly y Luis Jesús  
Genaro y Lety  
Yolanda y José Alberto  
Francisco y Carmelita  
Martha y Reynaldo  
Gustavo y Alma  
Juan José  
Diana y Lino  
Tito †**

**Un agradecimiento muy en especial a Nuestra Hada Madrina  
Nelly Franco de Galán, por el amor y dedicación para mis hijos,  
por su apoyo, aceptación en la familia y su amistad, siempre  
estaré en deuda.**

# **AGRADECIMIENTOS**

## **Al Dr. Paul Loiselle**

Cuyo apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo siempre estuvo presente, ejemplo y guía sin par.

Con admiración y respeto por su gran labor en pro de la conservación de peces en peligro de extinción en todo el mundo, para que el material genético de los peces no se reduzca en el olvido y la ignorancia, buscando siempre perpetuar la preservación de material viviente a pesar de opiniones de oposición por quienes se justifican al pensar que una vez extintos en su medio toda lucha de mantener con vida a tales especímenes es inútil.

Para que tales ecologistas amarillos se enfrenten a la realidad de su conciencia.

## **A mis Maestros: Mta. Rosario Mireles M, Ing. Jaime O.**

Blanco, Biol. Carlos Briseño, Biol. M.C. Ana M. Garza Barrientos, Dr. Raúl Garza Chapa, Dr. Ron W. Goede, Dr. John M. Neuhold, Dr. Phil Pister, Dr. Bill Sigler, Dr. Wilbur Thain, Dr. Max Dalhgren, Dr. Kit Stowel, John Pitcarin, Andre Shonevile, Dr. Scott Woodward, Dr. Ron Raiel, Dale Weber †, Scott Robins, por su amistad, ejemplo de academismo, quienes me iniciaron y guiaron en la formación y desarrollo profesional y ético, sus enseñanzas siempre gratas estarán por siempre presente, y espero algún día saberlas transmitir.

## **A mi Asesor Dr. Mohammad H. Badii,**

Por su respaldo siempre oportuno su amistad incondicional, sus invaluable correcciones en el desarrollo del presente trabajo, siempre te estaré agradecido.

Gracias a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Biológicas UANL, en especial

a mi comité de tesis y examen profesional: Dr. Ratikanta Maiti, Dr. Ildfonso Fernández, Dra. Ma. Julia Verde Star, su interés, respaldo y seguimiento para el presente trabajo han sido factores de gran valor para llegar a culminar este ejercicio profesional. Siempre estaré en deuda, sin sus constantes consejos y asesorías no habría llegado a este momento tan especial.

**Al CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, CONCACYT, y la SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA que ha través de la DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SUPERACIÓN ACADÉMICA, UANL, quienes financiaron los proyectos que dieron inicio al presente trabajo, así mismo a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Programa Nacional de Superación del Personal Académico SUPERA, quienes financiaron el final del proyecto y la tramitación de procedimientos para la realización del presente trabajo de tesis Doctoral, a todas estas instancias, mi mas sincero agradecimiento, sin su apoyo, el presente trabajo jamas se habría realizado.**

**Al Dr. Reyes S. Tamez Guerra, Rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León; al Dr. Luis J. Galán Wong, Secretario General U.A.N.L.; al M.C. Juan Manuel Adame Rodríguez, Director de la Facultad de Ciencias Biológicas; a la Dra. Ma. Julia Verde Star, Subdirectora de Postgrado; al Dr. José Santos García Alvarado, Suddirector Académico; por las facilidades y apoyo brindado al través de mi doctorado, su respaldo ha sido factor clave para el desarrollo del presente trabajo, a todos ellos mi mas sincero agradecimiento.**

**A las instituciones internacionales como la American Killifish Association, American Livebeares Association, Viviparous, San Fransisco Aquarium Society, Bay Area Killifish Association, Capitol Aquarium Society, Dallas Aquarium, Cyprionodon and Related Genera Study and Maintenance Group, Aquatic Conservation Network, Werkgroep Levendbarende Tandkarpers, USF&WS Dexter National Fish Hatchery and Technology Center,y muy en particular al San Diego Killifish Association, mi eterno reconocimiento y agradecimiento por su interés en la preservación de los peces mexicanos en peligro de extinción, su respaldo y apoyo son de un valor sin par, todos ellos han compartido las dificultades y problemas del mantener a estos peces con vida, gracias amigos.**

**A todos los estudiantes y personal FCB, UANL que han estado involucrados en el desarrollo del Laboratorio de Acuicultura, José San Roman, Luis Manuel Sotelo, Jaime Otilio González, Luis Garza, Martha Benavides, Rafael Flores, Pedro Flores, al Dr. Gorgonio Ruiz, solo por mencionar a los que tengo más presentes en este momento, sin embargo la lista es muy extensa, a todos ellos les debo el presente trabajo, su amistad e interés en la preservación de nuestros recursos han sido motivo de renovación continua, a todos ellos mi mas sincero reconocimiento.**

**Al Maestro Roberto Mercado, su valiosa asesoría en la evaluación estadística, su respaldo y compañerismo de amigos, maestro de toda mi vida profesional, gracias, mil gracias maestro.**

**A Ricardo Camarena, David Ruiz y Carmelita Vázquez y M.C. Ma. Luisa Rodríguez Tovar, quienes con su apoyo invaluable en la recuperación del manuscrito, revisión y edición, su amable disponibilidad para toda la tramitación y procedimientos finales en la Subdirección de Posgrado, muchas gracias a todos ellos.**

**A todas las Instituciones, instancias y personas a quienes pueda haber olvidado de momento por causas de premura y sin intención de menospreciar a nadie, les pido una disculpa y les hago patente mi mejor reconocimiento.**

**Especial mención, reconocimiento aparte para Lourdes Lozano, Salvador Conteras, Fernando Jiménez, Guillermo Campeán, Jesús Montemayor, Carlos Aguilera, David Lazcano, quienes han constituido fuerza motora clave en la formación de carácter y desarrollo profesional, también siempre estarán presentes en mis recuerdos.**

# **INTRODUCCION**

**Para llevar a cabo con éxito la reproducción de especies nativas y asegurar con esto la sobrevivencia de peces en peligro de extinción, es necesario efectuar estudios sobre los requerimientos básicos de las especies y conocer sus demandas básicas de calidad de hábitat, así como los delimitantes que afectan tanto en la reproducción como el crecimiento de las mismas.**

**Las especies aquí estudiadas se pueden considerar en peligro de extinción debido a la reducción de su hábitat por pérdida en el nivel freático y el flujo de manantiales, empobreciendo con esto la cantidad y calidad del hábitat disponible.**

**También esta reducción del hábitat podría hacer más fluctuantes los parámetros ambientales como la temperatura, pH, oxígeno disuelto, dureza, etc. poniendo en peligro a las especies al extremar los factores ambientales estresantes forzando a los organismos al límite de su capacidad de tolerancia.**

En el presente trabajo se estudiaron los requerimientos alimenticios y calidad de hábitat (temperatura, pH, cobertura y turbidez) a nivel de laboratorio con dos especies: *Cyprinodon veronicae* y *C. longidorsalis* con el fin de obtener una metodología para llevar a cabo con éxito y confiabilidad la reproducción de las mismas y con esto asegurar su sobrevivencia garantizando por ende una posible reintroducción de estas especies a su hábitat original si este lograra recuperarse en el futuro.