



GARCIA

EL MUNDO DE
LOS OBJETOS
DE LA VIDA
COTIDIANA
EN EL SIGLO
XXI

TD
Z5320
FCB
2005
.G3



1020150542

m

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE PECES EN ÁREAS
SELECTAS DEL VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS,
COAHUILA, MÉXICO.**

TESIS

**QUE PRESENTA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

CON ESPECIALIDAD

EN

ECOLOGÍA

M C. MARÍA ELENA GARCÍA RAMÍREZ

MONTERREY, N. L., MÉXICO

1 DE MARZO DE 2005

987771

TD
25320
FCA
2005
.B3



FONDO
TESIS

DEDICATORIA

A DIOS PORQUE ME HA PERMITIDO LLEGAR A LA META TRAZADA

A MI ESPOSO CON MI MÁS GRANDE AMOR

C.P. JUAN RAÚL VILLARREAL RAMOS

Por su confianza, su pronta ayuda en el cuidado y la educación de nuestros hijos cuando tenía que ausentarme por las salidas al campo, necesarias para el desarrollo del presente trabajo.

A MIS HIJOS

LAURA ELENA, JUAN LUIS Y RAÚL EMILIO

Porque son mi mas grande orgullo, que ha pesar de que les he quitado tiempo de compañía, han sabido salir adelante, GRACIAS por su comprensión y cariño, necesarios para llegar a la meta.

A mis padres

SR. MATILDE GARCÍA MORALES

SRA. HERMINIA RAMÍREZ JULIÁN

Por ser mi fuente de inspiración

A mis hermanos

FIDELA, JOSÈ, ANTONIA, MATILDE, RODOLFO, ROSA MA, CRISTINA,
VICTOR, ALFREDO, DIANA, Y JUAN

Porque somos una familia unida, producto del AMOR de nuestros padres

A la memoria de mis abuelos

Sr. José García Rodríguez

Sra. Antonia Morales

Sr. Valentín Ramírez

Sra. Cristina Julián

A mi familia política, con mi más profundo agradecimiento por su apoyo tan necesario y oportuno en todo momento GRACIAS.

Sra. Josefa Ramos de Villarreal

Rolando, Silvia, Nadezna; Esther; Sofía, Oscar,
Marisol, Gilberto, Luis E., y Jaime; Ricardo, Leticia,
Valeria L., y Ricardo Emiliano.

Al CONSEJO NACIONAL DE C IENCIA Y TECNOLOGÌA (CONACYT), quien a través de la Subdirección de Posgrado otorgó una beca en el periodo 2000-2004 para la obtención de mi Doctorado

A TELEFONOS DE MEXICO (TELMEX), quien a través de su fundación proporciono una beca por el periodo 2000-2003 para el mismo fin.

Al Ing. JUAN ANTONIO GONZALEZ TREVIÑO, Rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León., Ex. Rector Dr. LUIS J. GALAN WONG, y al Dr. SANTOS ALVARADO GARCIA director de la Facultad de Ciencias Biológicas por las facilidades brindadas para la realización de mi Doctorado.

AGRADECIMIENTOS

A la comisión de tesis:

A la DRA. MA DE LOURDES LOZANO VILANO, por su asesoría, y valiosos consejos además de brindarme facilidades para realizar este trabajo

Al DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS, por su enseñanza, revisión y sus valiosas sugerencias.

Al DR. ARMANDO J. CONTRERAS BALDERAS por sus atinados consejos e indicaciones.

Al DR. JUAN ANTONIO GARCÍA SALAS, por sus comentarios en la revisión y las facilidades en la culminación del mismo.

Al DR. JESÚS ANGEL DE LEON por su ayuda y prácticos comentarios en la revisión de este trabajo.

Al DR. GORGONIO RUIZ CAMPOS por sus valiosas sugerencias, y aportaciones.

A la DRA. JULIA VERDE STAR, Subdirectora de Graduados por las facilidades Administrativas y su ayuda.

A mi amiga CRISTINA FRANCO DE GONZALEZ porque siempre me animo y me impulso a realizar este Doctorado.

A los integrantes del Comité Doctoral, DRA. ADRIANA E. FLORES SUAREZ, DR. JUAN MANUEL ALCOCER GONZALEZ, DR. CARLOS E. HERNANDEZ LUNA, DR. ROBERTO MENDOZA ALFARO, DR. JESÚS ANGEL DE LEON GONZALEZ Y DR. RAHIM FOROUGBAKHCH P., por la revisión y sugerencias al presente manuscrito

A la SRA SUSANA MONCADA, de la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatro Ciénegas por las facilidades otorgadas para trabajar en esta área.

Al BIOL. ARTURO CONTRERAS ARQUIETA por su asistencia para la obtención de literatura sobre el área de estudio.

Al ING. MANUEL GONZALEZ FELAN, porque nos permitió coleccionar y acampar en su propiedad.

Al DR. DEAN HENDRICKSON agradezco infinitamente el que haya prestado material para las colectas y por la hospitalidad que nos brindó en Cuatro Ciénegas

AL DR. PHIL PISTER por la ayuda financiera para asistir en varias ocasiones a exponer parte de este trabajo en las diferentes reuniones del Desert Fishes Council y por su disposición a ayudarme siempre.

AL DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ por sus valiosas explicaciones sobre datos estadísticos.

AL ING. ROBERTO SOLIS GARZA, por su invaluable ayuda.

A LA DRA. LAURA ELENA VILLARREAL GARCIA por tus clases de computación tu tiempo, paciencia y porque juntas armamos y desarmamos esto que ahora es una realidad muchas gracias HIJA.

A LA SRITA BLANCA L. GUTIERREZ SILVA por su ayuda en el manejo del programa de carteles, gracias por tu disposición.

AL SR. OSVALDO ALMAGUER Y FAMILIA dueño de la propiedad San José del Anteojo, porque amablemente nos permitió coleccionar en su predio y la hospitalidad brindada

AL SR. J. FIDENCIO VILLANUEVA RODRÍGUEZ por su ayuda y guía en el trabajo de campo.

A la SRA. TERESA GUADARRAMA por su ayuda en escritura de manuscritos y copias.

SRA. MA DEL CARMEN VASQUEZ PEÑA por su ayuda en trámites administrativos.

A PRONATURA que ayudo económicamente en algún momento parte de este trabajo, además dio todas las facilidades para hospedarnos en el Rancho de Antiguos Mineros después del trabajo de campo

A PAICYT que por medio del proyecto (Clave CN308-00) Financio parte de este trabajo.

A los Biólogos MA. CRISTINA GARCIA y J. GAMALIEL CASTAÑEDA por el apoyo en el manejo de paquetes de computación

Agradezco infinitamente a las siguientes personas que contribuyeron en las colectas. ALEJANDRO SEGOVIA, JAVIER BANDA, MARIO GUERRERO MADRILES, JUAN ALBERTO SALINAS, JESSICA VALERO, ALEJANDRA MARTINEZ, DIANA MELCHOR Y GRUPO DE BIOLOGOS DE DIFERENTES GENERACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.

AL DR. SERGIO GARCÍA IBÁÑEZ, por su valiosa ayuda.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ESTUVIERON CONMIGO Y QUE INVOLUNTARIAMENTE SALEN DE MI MEMORIA, GRACIAS.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PECES EN ÁREAS SELECTAS DEL
VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS COAHUILA, MÉXICO.**

TESIS

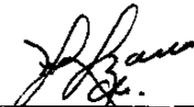
**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
ACADEMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS CON
ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA**

POR

M.C. MARÍA ELENA GÁRCÍA RAMÍREZ

**A P R O B A D A:
COMISIÓN DE TESIS**

DIRECTOR



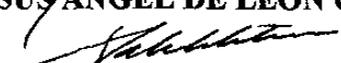
DRA. MARÍA DE LOURDES LOZANO VILANO

SECRETARIO



DR. JESÚS ÁNGEL DE LEÓN GONZÁLEZ

VOCAL



DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS

VOCAL



DR. ARMANDO J. CONTRERAS BALDERAS

VOCAL



DR. JUAN ANTONIO GARCÍA SALAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Facultad de Ciencias Biológicas
Subdirección de Posgrado



COMITÉ DOCTORAL

LOS SUSCRITOS INTEGRANTES DEL COMITÉ DOCTORAL, COMUNICAMOS QUE DESPUÉS DE HABER ANALIZADO Y REVISADO LA TESIS DOCTORAL DE LA M.C. MARÍA ELENA GARCÍA RAMÍREZ Y TOMANDO EN CUENTA LA OPINIÓN DEL COMITÉ DE TESIS RESPECTIVO DECIDIMOS APROBAR EL TRABAJO.

DRA. ADRIANA E. FLORES SUÁREZ _____
DR. JUAN MANUEL ALCOCER GZZ. _____
DR. CARLOS E. HERNÁNDEZ LUNA _____
DR. ROBERTO MENDOZA ALFARO _____
DR. JESÚS ANGEL DE LEÓN GZZ. _____
DR. RAHIM FOROUGBAKHCH P. _____

CD. UNIVERSITARIA, ENERO 27 DEL 2005.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
TABLA DE CONTENIDO.....	i
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	x
NOMENCLATURA.....	xvii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.2.1 FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS.....	7
1.3 ÁREA DE ESTUDIO.....	10
1.3.1 Fisiografía e Hidrología.....	10
1.3.2 Localización de las pozas.....	11
El Anteojo	11
Churince.....	11
Laguna Juan Santos.....	11
Orozco.....	11
Argollas.....	11
Tulares.....	11
El Róbalo.....	11
El Huizachal.....	11
Poza Grande.....	11
Tía Tecla.....	11
1.4 HIPÓTESIS.....	12
1.5 OBJETIVOS.....	13
1.4.1 General.....	13
1.4.2 Particulares.....	13
2.1 MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
2.1.1 Metodología de Campo.....	14
2.1.1.1 Tipo de Estudio.....	14
2.1.1.2 Unidades de Observación.....	14
2.1.1.3 Temporalidad.....	14
2.1.1.4 Ubicación Espacial.....	14
2.1.1.5 Criterios de inclusión y de Exclusión.....	15

2.1.2 Metodología Estadística.....	17
2.1.2.1 Calculo de Promedio, desviación estándar y rango.....	17
2.1.2.1 Graficas de Picos.....	18
2.1.2.2 Prueba de “T” student.....	18
2.1.2.3 Paquetería electrónica (software).....	18
2.1.2.4 Índice de Jaccard.....	18
3.1 RESULTADOS.....	20
3.1.1 Caracterización del hábitat de las áreas en estudio.....	20
3.1.1.1 Comparación de medias muestrales de cada parámetro físicoquímico.....	20
Conductividad Eléctrica.....	20
Temperatura.....	20
Color.....	20
Turbiedad.....	20
Oxígeno disuelto.....	21
Alcalinidad.....	21
Cloro.....	21
Nitratos.....	21
Sulfatos.....	21
Calcio.....	21
Magnesio.....	21
El hábitat presente en las 10 pozas estudiadas.....	22
El Anteojo.....	22
Churince.....	22
Juan Santos.....	22
Orozco.....	22
Argollas.....	23
Tulares.....	23
El Róbalo.....	23
El Huizachal.....	23
Poza Grande.....	23
Tía Tecla.....	23
3.1.2 Conformación de medias maestras de cada parámetro Físicoquímico.....	23
3.1.3 Caracterización de los peces.....	25
3.1.3.1 Cyprinidae.....	25
3.1.3.1.1 <i>Cyprinella xanthicara</i>	25
3.1.3.1.2 <i>Dionda sp</i>	26
3.1.3.2 Characidae.....	26
3.1.3.2.1 <i>Astyanax cf mexicanus</i>	26
3.1.3.3 Ictaluridae.....	27
3.1.3.3.1 <i>Ictalurus sp</i>	27
3.1.3.4 Fundulidae.....	28
3.1.3.4.1 <i>Lucania interioris</i>	28
3.1.3.5 Poeciliidae.....	28
3.1.3.5.1 <i>Gambusia marshi</i>	28
3.1.3.5.2 <i>Xiphophorus gordonii</i>	30

3.1.3.6 Cyprinodontidae.....	30
3.1.3.6.1 <i>Cyprinodon bifasciatus</i>	30
3.1.3.7 Centrarchidae.....	31
3.1.3.7.1 <i>Lepomis cf. megalotis</i>	31
3.1.3.7.2 <i>Micropterus cf. salmoides</i>	32
3.1.3.8 Cichlidae.....	33
3.1.3.8.1 <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	34
3.1.3.8.2 <i>Cichlasoma minckleyi</i>	34
3.1.3.8.3 <i>Hemichromis guttatus</i>	34
3.1.3.8.4 <i>Tilapia sp.</i>	35
4.1 DISCUSIÓN.....	37
4.1.1 Descripción del Hábitat.....	37
4.1.2 La Fauna Ictica.....	39
4.1.3 Análisis de la Morfometría y Merística.....	40
4.1.3.1 <i>Cyprinella xanthicara</i>	40
4.1.3.2 <i>Astyanax cf. mexicanus</i>	41
4.1.3.3 <i>Gambusia marshi</i>	45
4.1.3.4 <i>Xiphophorus gordonii</i>	46
4.1.3.5 <i>Cyprinodon bifasciatus</i>	47
4.1.3.6 <i>Lepomis cf. megalotis</i>	48
4.1.3.7 <i>Micropterus cf. salmoides</i>	50
4.1.3.8 <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	51
4.1.3.9 <i>C. minckleyi</i>	51
5.1 CONCLUSIÓN.....	53
6.1 RECOMENDACIONES.....	56.
BIBLIOGRAFIA.....	57

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de las especies de peces en diez manantiales en el Valle de Cuatro Ciénegas Coahuila, México.....	64
Cuadro 2. Parámetros fisicoquímicos registrados durante los años 2001 y 2002 en las diez pozas selectas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	65
Cuadro 3. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de conductividad eléctrica durante los años 2001 y 2002.....	71
Cuadro 4. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de temperatura durante los años 2001 y 2002.....	71
Cuadro 5. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de oxígeno disuelto durante los años 2001 y 2002.....	72
Cuadro 6. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de alcalinidad durante los años 2001 y 2002.....	72
Cuadro 7. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de color durante los años 2001 y 2002.....	73
Cuadro 8. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de turbidez durante los años 2001 y 2002.....	73
Cuadro 9. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de cloro total durante los años 2001 y 2002.....	74
Cuadro 10. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de sulfatos durante los años 2001 y 2002.....	74
Cuadro 11. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de nitratos durante los años 2001 y 2002.....	75
Cuadro 12. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de magnesio durante los años 2001 y 2002.....	75
Cuadro 13. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de calcio durante los años 2001 y 2002.....	76
Cuadro 14. Variación morfométrica de <i>Cyprinella xanthicara</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	77
Cuadro 15. Variación morfométrica de <i>Dionda sp</i> en una poza en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	79

Cuadro 16. Variación morfométrica de <i>Astyanax cf. mexicanus</i> de ocho pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	81
Cuadro 17. Variación morfométrica de <i>Gambusia marshi</i> de diez pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	89
Cuadro 18. Variación morfométrica de <i>Xiphophorus gordonii</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	99
Cuadro 19. Variación morfométrica de <i>Cyprinodon bifasciatus</i> de dos pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	103
Cuadro 20. Variación morfométrica de <i>Lepomis cf. megalotis</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	105
Cuadro 21. Variación morfométrica de <i>Micropterus cf. salmoides</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	107
Cuadro 22. Variación morfométrica de <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	119
Cuadro 23. Variación morfométrica de <i>Cichlasoma minckleyi</i> de cuatro pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	111
Cuadro 24. Resultado de la clasificación del análisis discriminante de los parámetros fisicoquímicos de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	113
Cuadro 25. Resultado de la clasificación del análisis discriminante de la distribución de las especies de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	114
Cuadro 26. Valores del índice de Jaccard, para la correlación de la presencia de especies en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	115
Cuadro 27. Valores del Índice de Jaccard. Según la similitud porcentual de especies entre las diez localidades de muestreo del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	118
Cuadro 28. Dendrograma de agrupación de la similitud entre las localidades según el Índice de Jaccard en el sistema SPSS v.10.....	118
Cuadro 29. Porcentaje de similitud presentada entre localidades, de acuerdo al dendrograma	119

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, mostrando las 10 pozas seleccionadas para el presente estudio: El Anteojo, Churince, Juan Santos, Orozco, Las Argollas, Los Tulares, El Róbalo, El Huizachal, Poza Grande y Tía Tecla.....	120
Fig. 2. Representación de las medidas usadas en el análisis morfométrico para las diferentes especies encontradas en este estudio.....	121
Fig. 3. Conductividad eléctrica en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	122
Fig. 4. Temperatura en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	124
Fig. 5. Color en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	126
Fig. 6. Turbidez en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	128
Fig. 7. Oxígeno disuelto en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	130
Fig. 8. Alcalinidad en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	132
Fig. 9. Cloro en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	134
Fig. 10. Nitratos en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	136
Fig. 11. Sulfatos en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	138
Fig. 12. Calcio en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	140
Fig. 13. Magnesio en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	142
Fig. 14. La poza El Anteojo se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altitud de 737 msnm, en las coordenadas 26° 58' 49" y 102° 07' 39".....	144
Fig. 15. La poza Churince se localiza en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altura de aproximadamente 772 msnm en las coordenadas 26° 50' 25" y 102° 08' 03".....	145

Fig. 16. Laguna Juan Santos se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altitud de 740 msnm, en las coordenadas 26° 53. 52" y 102° 08 49".....	146
Fig. 17. La poza Orozco se encuentra en el Valle a una altitud de 726 msnm, en las coordenadas 26° 52'22" y 102°05'17".....	147
Fig. 18. La poza Las Argollas se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a 724 msnm en las coordenadas 26° 52'39" y 102° 04'51".....	148
Fig. 19. La poza Tulares se encuentra en el área sureste del Valle de Cuatro Ciénegas, a 718 msnm en las coordenadas 26° 47'14" y 102° 00' 01".....	149
Fig. 20. Poza El Róbalo se encuentra dentro del Valle a una altitud de 720.5 msnm en las coordenadas 26° 47' 14" y 102° 00 00".....	150
Fig. 21. La poza El Huizachal se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altura de 721 msnm en las coordenadas 26° 47' 13" y 102°00' 04".....	151
Fig. 22. La poza Grande se encuentra dentro del Valle en las coordenadas 26° 47' 16" y 102° 00' 08".....	152
Fig. 23. La poza Tía Tecla se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, en las coordenadas 26° 46' 59" y 102° 59' 23".....	153
Fig. 24. <i>Cyprinella xanthicara</i> UANL 15455 (1: 46.0) Poza Churince Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	154
Fig. 25. <i>Dionda sp</i> UANL 15292 (1: 37.6) Poza Juan Santos Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	154
Fig. 26. <i>Astyanax cf mexicanus</i> UANL 15401 (1: 70.6) Poza Churince, Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	154
Fig. 27. <i>Lucania interioris</i> UANL 15271 (2: 60.3 – 68.1) Poza Juan Santos Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B. hembra.....	155
Fig. 28. <i>Gambusia marshi</i> UANL.15500 (2:28.2 – 36.5) Poza Churince Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra, B. macho.....	155
Fig. 29. <i>Xiphophorus gordonii</i> UANL.15282 (2: 25.8 – 31.5) Poza Tía Tecla Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.....	156
Fig. 30. <i>Cyprinodon bifasciatus</i> UANL. 15499 (2:41.2 – 41.8) Poza Churince Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.....	156
Fig. 31. <i>Lepomis cf. megalotis</i> UANL 15364 (1: 73.4) Poza Grande Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157
Fig. 32. <i>Micropterus cf. salmoides</i> UANL. 15466 (1: 76.9) Poza Churince, Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157

Fig. 33. <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> UANL. 15375 (1: 66.1). Poza Grande. Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157
Fig. 34. <i>Cichlasoma minckleyi</i> UANL. 15605 (1: 60.4). Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157
Fig. 35. <i>Hemichromis guttatus</i> UANL. 15354 (2: 57.0 – 67.0) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra, B.....	158
Fig. 36. <i>Tilapia sp</i> UANL. 15412 (1: 80.5) Poza Tía Tecla. Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	159
Fig. 37. Representación gráfica entre las funciones canónicas discriminantes I y II de los parámetros fisicoquímicos obtenidos durante el año 2001 y 2002 de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	160
Fig. 38. Representación gráfica entre las funciones canónicas discriminante I y II de la distribución de los peces en diez áreas selectas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	161
Fig. 39. Comparación de la longitud cefálica (LC) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	162
Fig. 40. Comparación del diámetro ocular (DO) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	162
Fig. 41. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	163
Fig. 42. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	163
Fig. 43. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	164
Fig. 44. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	164
Fig. 45. Comparación del rostro – origen pectoral (BPI) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	165
Fig. 46. Comparación de la longitud de la aleta pectoral (LPI) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	165

Fig. 47. Comparación del origen pélvica – origen pectoral (P1P2) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	166
Fig. 48. Análisis gráfico del número de radios de la aleta dorsal de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	166
Fig. 49. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	167
Fig. 50. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	167
Fig. 51 Análisis gráfico del número de escamas pre-dorsales de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	168
Fig. 52. Análisis gráfico del número de braquiespinas en el primer arco branquial de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	168
Fig. 53. Comparación de la longitud cefálica (LC) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	169
Fig. 54. Comparación de la longitud cefálica (LC) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	169
Fig. 55. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	170
Fig. 56. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	170

Fig. 57. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	171
Fig. 58. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	171
Fig. 59. Comparación del diámetro ocular (DO) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	172
Fig. 60. Comparación del diámetro ocular (DO) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	172
Fig. 61. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	173
Fig. 62. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	173
Fig. 63. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	174
Fig. 64. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	174
Fig. 65. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	175
Fig. 66. Comparación de la distancia del origen de la aleta dorsal – origen anal (DA) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	175

Fig. 67. Comparación de la distancia del origen de la aleta dorsal – base post-anal (DPA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	176
Fig. 68. Comparación del origen dorsal – base post-anal (DPA) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	176
Fig. 69. Comparación de la base aleta anal (AA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	177
Fig. 70. Comparación de la base aleta anal (AA) de las hembras la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	177
Fig. 71. Comparación de la distancia del rostro – origen anal (RA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	178
Fig. 72. Comparación de la distancia del rostro – origen anal (RA) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	178
Fig. 73. Comparación de la distancia del origen anal – abanico hypural (AAH) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	179
Fig. 74. Comparación de la distancia del origen anal – abanico hypural (AAH) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	179
Fig. 75. Comparación de la distancia del rostro – origen pectoral (RPI) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	180
Fig. 76. Comparación de la distancia del rostro – origen pectoral (RPI) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	180

Fig. 77. Comparación de la base pélvica (BP2) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	181
Fig. 78. Comparación de la base pélvica (BP2) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	181
Fig. 79 Comparación del origen de la aleta pélvica – base post-dorsal (PPD) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	182
Fig. 80. Comparación del origen de la aleta pélvica – base post-dorsal (PPD) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	182
Fig. 81. Comparación del origen de la aleta dorsal a la adiposa de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	183
Fig. 82. Comparación del origen de la aleta dorsal a la adiposa de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	183
Fig. 83. Comparación del origen de la aleta adiposa a la pectoral de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	184
Fig. 84. Comparación del origen de la aleta adiposa a la pectoral de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	184
Fig. 85. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen anal de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	185
Fig. 86. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen anal de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	185

Fig. 87. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen post- anal de los machos de la especie <i>Astyanax</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	186
Fig. 88. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen post-anal de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. Mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	186
Fig. 89. Análisis gráfico del número de radios en la aleta dorsal de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	187
Fig. 90. Análisis gráfico del número de radios en la aleta anal de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	187
Fig. 91 Análisis gráfico del número de escamas en línea lateral de la especie, <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	188
Fig. 92. Análisis gráfico del número de escamas pre-dorsales de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	188
Fig. 93. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical a media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	189
Fig. 94. Análisis gráfico de las branquiespinas en el primer arco branquial de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	189
Fig. 95. Comparación de distancia pre-dorsal (DPI) de las hembras de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	190
Fig. 96. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	190

Fig. 97. Comparación de la anchura de la boca (AB) de los machos de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..... 191

Fig. 98. Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de los machos de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..... 191

Fig. 99. Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de las hembras de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..... 192

Fig. 100. Comparación pélvica – base post-dorsal (PPD) de las hembras de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..... 192

Fig. 101. Análisis gráfico del número de radios dorsales de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias..... 193

Fig. 102. Análisis gráfico del número de radios anales de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias..... 193

Fig. 103. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias..... 194

Fig. 104. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie *Gambusia marshi* en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias..... 194

Fig. 105. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de la especie *Gambusia marshi* en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias..... 195

Fig. 106. Análisis gráfico de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias..... 195

Fig. 107. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	196
Fig. 108. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	196
Fig. 109. Comparación de la distancia Inter-orbital (IO) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	197
Fig. 110. Comparación de la longitud de la mandíbula (LMAN) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	197
Fig. 111. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	198
Fig. 112. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	198
Fig. 113. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	199
Fig. 114. Comparación de la base post-dorsal – base post-anal (PDA) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	199
Fig. 115. Comparación de la altura mínima (AMI) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	200
Fig. 116. Comparación de la altura mínima (AMI) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	200

Fig. 117. Comparación de la base pélvica (BP2) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	201
Fig. 118. Comparación de la longitud pélvica (LP2) de las hembras <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	201
Fig. 119. Comparación de la pélvica – origen pectoral (PIP2) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	202
Fig. 120. Análisis gráfico del número de los radios dorsales de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	202
Fig. 121. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	203
Fig. 122. Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	203
Fig. 123. Análisis gráfico del número de las escamas pre-dorsales de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	204
Fig. 124. Análisis gráfico de las escamas alrededor del cuerpo de <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	204
Fig. 125. Análisis gráfico de las branquiespinas del primer arco branquial de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	205
Fig. 126. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	205
Fig. 127. Comparación de la base post-dorsal – abanico hypural (PDH) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	206

Fig. 128. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	206
Fig. 129. Comparación de la altura máxima (AMA) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	207
Fig. 130. Comparación del rostro – origen pectoral (RPI) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	207
Fig. 131. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal (RD) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	208
Fig. 132. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	208
Fig. 133. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	209
Fig. 134. Análisis gráfico de las branquiespinas en el primer arco branquial de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	209
Fig. 135. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de la especie <i>Lepomis cf megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	210
Fig. 136. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie <i>Lepomis cf megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..	210
Fig. 137. Comparación de la distancia inter-orbital (IO) de la especie <i>Lepomis cf megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	211
Fig. 138. Comparación de la distancia pre-orbital (PO1) de la especie <i>Lepomis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	211

Fig. 139. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	212
Fig. 140. Comparación de la longitud de la mandíbula (LMAN) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.	212
Fig. 141. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	213
Fig. 142. Comparación de la longitud aleta dorsal deprimida (ADD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.	213
Fig. 143. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	214
Fig. 144. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..	214
Fig. 145. Comparación del origen dorsal – base post-anal (DPA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..	215
Fig. 146. Comparación de la base post-dorsal – base post-anal (PDPA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	215
Fig. 147. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de la especie <i>Lepomis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	216
Fig. 148. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	216
Fig. 149. Comparación del rostro – origen anal (RA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	217
Fig. 150. Comparación de la longitud aleta anal deprimida (LAAD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	217

Fig. 151. Comparación del origen anal – origen pélvica (AP2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	218
Fig. 152. Comparación de la altura máxima (AMA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	218
Fig. 153. Comparación de la altura mínima (AMI) de <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	219
Fig. 154. Comparación de la base pectoral (BP1) de <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	219
Fig. 155. Comparación base pélvica (BP2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	220
Fig. 156. Comparación longitud pélvica (LP2) de <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	220
Fig. 157. Comparación de la pélvica – origen pectoral (P1P2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	221
Fig. 158. Comparación de la pélvica – base post-dorsal (PPD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	221
Fig. 159. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsales de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	222
Fig. 160. Análisis gráfico del número de los radios anal de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	222
Fig. 161. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	223
Fig. 162. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	223

Fig. 163. Comparación del diámetro ocular (DO) de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	224
Fig. 164. Comparación del diámetro de la pupila (DP) de la especie <i>Micropterus</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	224
Fig. 165. Comparación de longitud de la maxila (LM) de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	225
Fig. 166. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	225
Fig. 167. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de <i>Micropterus cf. salmoides</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	226
Fig. 168. Comparación de la longitud del pedúnculo caudal (LPC) de de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	226
Fig. 169. Comparación de la altura mínima (AMI) de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	227
Fig. 170. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	227
Fig. 171. Análisis gráfico del número de los radios anal de los de radios anales de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	228
Fig. 172 Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	228
Fig. 173 Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	229

Fig. 174. Análisis gráfico del número de las escamas alrededor del cuerpo de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	229
Fig. 175. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de <i>Micropterus cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	230
Fig. 176. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	230
Fig. 177. Comparación de la longitud de la maxila (LM) de de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	231
Fig. 178. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	231
Fig. 179. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	232
Fig. 180. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	232
Fig. 181. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	233
Fig. 182. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	233
Fig. 183. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	234
Fig. 184. Comparación del diámetro de la pupila (DP) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	234

Fig. 185. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	235
Fig. 186. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	235
Fig. 187. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	236
Fig. 188. Comparación del origen dorsal –base post-anal (DPA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	236
Fig. 189. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	237
Fig. 190. Comparación de longitud del pedúnculo caudal (LPC) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	237
Fig. 191. Comparación del origen anal – origen pélvica (AP2) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	238
Fig. 192. Comparación de altura máxima (AMA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	238
Fig. 193. Comparación de altura mínima (AMI) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	239
Fig. 194. Comparación de la pélvica – base post-dorsal (PPD) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	239
Fig. 195. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	240

Fig. 196. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	240
Fig. 197. Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	241
Fig. 198. Análisis gráfico del número de los radios predorsales de de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	241
Fig. 199 Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	242

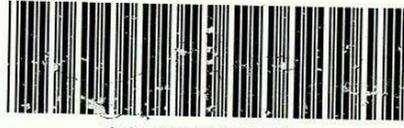
LISTA DE ABREVIATURAS

msnm	Metros sobre el nivel del mar
Km ²	Kilómetros cuadrados
m	Metro
NW	Noroeste
NE	Noreste
“	Pulgadas
CNA	Comisión Nacional del Agua
mg/l	Miligramos por litro
mg/l Pt	Miligramos por litro de Platino
Fig.	Figura
sp	Sin especie
° C	Grados centígrados
(±)	Mayor o menor
Min.	Mínimo
Máx.	Máximo
Mean	Media
SD	Desviación estándar

RESUMEN

El Valle de Cuatro Ciénegas, localizado en la parte central de Coahuila, a una altitud de 740 msnm; es una cuenca intermontana de casi 1, 500 km². Su clima es árido con una precipitación promedio anual menor a 200 mm, sus hábitats acuáticos son diversos. El presente estudio, abordó la distribución ecológica de las especies ícticas y su relación con algunos parámetros fisicoquímicos de sus hábitat. Los peces se recolectaron entre los años 2001 / 2003. El total de ejemplares examinados fue de 4520, de los cuales 447 fueron utilizados para el análisis morfométrico basado en 36 características morfométricas y 12 merísticos. Las muestras de aguas fueron tomadas mensualmente durante 2001 y 2002, donde se midieron 11 parámetros fisicoquímicos. El análisis de función discriminante se realizó por medio del SPSS, para clasificar tanto los hábitat como las especies de acuerdo a su distribución; con las representaciones graficas y la tabla de clasificación, tanto para calidad fisicoquímica del agua como para la distribución de los peces; con el mismo sistema se muestra la tabla del porciento de similitud entre las localidades y las especies y con cada matriz de similitud se elaboró un dendrograma. Se incluyen los cuadros de la comparación de medias por el método de T student. Se muestran los hábitat de las especies. Se propone una serie de recomendaciones para la protección de la fauna íctica y la calidad del agua.

De acuerdo a la taxonomía y sistemática de las especies, éstas se ubican en 7 familias (*Characidae*, *Cyprinidae*, *Cyprinodontidae*, *Fundulidae*, *Poeciliidae*, *Centrarchidae* y *Cichlidae*); 11 géneros y 14 especies. Del total de las especies registradas, 5 son endémicas, 6 son nativas, 2 son exóticas y 1 es alóctona.. Zoogeográficamente cuatro familias son de estripe neártico y tres neotropical. Ecológicamente tres familias son de clasificación primaria, y cuatro secundaria. Los análisis fisicoquímicos de la calidad del agua en las pozas estudiadas mostraron un amplio ámbito en los aniones correspondientes a los sulfatos. Los cationes dominantes en orden de abundancia fueron calcio y magnesio. El análisis canónico discriminante de la calidad del agua mostró que Las Argollas, Orozco, Churince y Juan Santos son aguas sulfato-carbonatadas; Poza El Anteojo mostró características intermedias; y Poza Grande, Los Tulares, El Róbalo, El Huizachal y Tía Tecla son dulces. Además se cuantificó la similaridad y disimilaridad entre las localidades, encontrando una similitud significativa entre las pozas: Róbalo-Huizachal, Anteojo–Orozco, Orozco-Róbalo, Orozco-Huizachal, Tulares-PozaGrande, Poza Grande-T. Tecla, Churince-Las Argollas, Churince-Juan Santos y Orozco-Las Argollas, mientras que en el resto de las localidades se encontró disimilaridad.



1020150542

m

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE PECES EN ÁREAS
SELECTAS DEL VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS,
COAHUILA, MÉXICO.**

TESIS

**QUE PRESENTA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

CON ESPECIALIDAD

EN

ECOLOGÍA

M C. MARÍA ELENA GARCÍA RAMÍREZ

MONTERREY, N. L., MÉXICO

1 DE MARZO DE 2005

987771

TD
25320
FCA
2005
.B3



FONDO
TESIS

DEDICATORIA

A DIOS PORQUE ME HA PERMITIDO LLEGAR A LA META TRAZADA

A MI ESPOSO CON MI MÁS GRANDE AMOR

C.P. JUAN RAÚL VILLARREAL RAMOS

Por su confianza, su pronta ayuda en el cuidado y la educación de nuestros hijos cuando tenía que ausentarme por las salidas al campo, necesarias para el desarrollo del presente trabajo.

A MIS HIJOS

LAURA ELENA, JUAN LUIS Y RAÚL EMILIO

Porque son mi mas grande orgullo, que ha pesar de que les he quitado tiempo de compañía, han sabido salir adelante, GRACIAS por su comprensión y cariño, necesarios para llegar a la meta.

A mis padres

SR. MATILDE GARCÍA MORALES

SRA. HERMINIA RAMÍREZ JULIÁN

Por ser mi fuente de inspiración

A mis hermanos

FIDELA, JOSÈ, ANTONIA, MATILDE, RODOLFO, ROSA MA, CRISTINA,
VICTOR, ALFREDO, DIANA, Y JUAN

Porque somos una familia unida, producto del AMOR de nuestros padres

A la memoria de mis abuelos

Sr. José García Rodríguez

Sra. Antonia Morales

Sr. Valentín Ramírez

Sra. Cristina Julián

A mi familia política, con mi más profundo agradecimiento por su apoyo tan necesario y oportuno en todo momento GRACIAS.

Sra. Josefa Ramos de Villarreal

Rolando, Silvia, Nadezna; Esther; Sofía, Oscar,
Marisol, Gilberto, Luis E., y Jaime; Ricardo, Leticia,
Valeria L., y Ricardo Emiliano.

Al CONSEJO NACIONAL DE C IENCIA Y TECNOLOGÌA (CONACYT), quien a través de la Subdirección de Posgrado otorgó una beca en el periodo 2000-2004 para la obtención de mi Doctorado

A TELEFONOS DE MEXICO (TELMEX), quien a través de su fundación proporciono una beca por el periodo 2000-2003 para el mismo fin.

Al Ing. JUAN ANTONIO GONZALEZ TREVIÑO, Rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León., Ex. Rector Dr. LUIS J. GALAN WONG, y al Dr. SANTOS ALVARADO GARCIA director de la Facultad de Ciencias Biológicas por las facilidades brindadas para la realización de mi Doctorado.

AGRADECIMIENTOS

A la comisión de tesis:

A la DRA. MA DE LOURDES LOZANO VILANO, por su asesoría, y valiosos consejos además de brindarme facilidades para realizar este trabajo

Al DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS, por su enseñanza, revisión y sus valiosas sugerencias.

Al DR. ARMANDO J. CONTRERAS BALDERAS por sus atinados consejos e indicaciones.

Al DR. JUAN ANTONIO GARCÍA SALAS, por sus comentarios en la revisión y las facilidades en la culminación del mismo.

Al DR. JESÚS ANGEL DE LEON por su ayuda y prácticos comentarios en la revisión de este trabajo.

Al DR. GORGONIO RUIZ CAMPOS por sus valiosas sugerencias, y aportaciones.

A la DRA. JULIA VERDE STAR, Subdirectora de Graduados por las facilidades Administrativas y su ayuda.

A mi amiga CRISTINA FRANCO DE GONZALEZ porque siempre me animo y me impulso a realizar este Doctorado.

A los integrantes del Comité Doctoral, DRA. ADRIANA E. FLORES SUAREZ, DR. JUAN MANUEL ALCOCER GONZALEZ, DR. CARLOS E. HERNANDEZ LUNA, DR. ROBERTO MENDOZA ALFARO, DR. JESÚS ANGEL DE LEON GONZALEZ Y DR. RAHIM FOROUGBAKHCH P., por la revisión y sugerencias al presente manuscrito

A la SRA SUSANA MONCADA, de la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatro Ciénegas por las facilidades otorgadas para trabajar en esta área.

Al BIOL. ARTURO CONTRERAS ARQUIETA por su asistencia para la obtención de literatura sobre el área de estudio.

Al ING. MANUEL GONZALEZ FELAN, porque nos permitió coleccionar y acampar en su propiedad.

Al DR. DEAN HENDRICKSON agradezco infinitamente el que haya prestado material para las colectas y por la hospitalidad que nos brindó en Cuatro Ciénegas

AL DR. PHIL PISTER por la ayuda financiera para asistir en varias ocasiones a exponer parte de este trabajo en las diferentes reuniones del Desert Fishes Council y por su disposición a ayudarme siempre.

AL DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ por sus valiosas explicaciones sobre datos estadísticos.

AL ING. ROBERTO SOLIS GARZA, por su invaluable ayuda.

A LA DRA. LAURA ELENA VILLARREAL GARCIA por tus clases de computación tu tiempo, paciencia y porque juntas armamos y desarmamos esto que ahora es una realidad muchas gracias HIJA.

A LA SRITA BLANCA L. GUTIERREZ SILVA por su ayuda en el manejo del programa de carteles, gracias por tu disposición.

AL SR. OSVALDO ALMAGUER Y FAMILIA dueño de la propiedad San José del Anteojo, porque amablemente nos permitió coleccionar en su predio y la hospitalidad brindada

AL SR. J. FIDENCIO VILLANUEVA RODRÍGUEZ por su ayuda y guía en el trabajo de campo.

A la SRA. TERESA GUADARRAMA por su ayuda en escritura de manuscritos y copias.

SRA. MA DEL CARMEN VASQUEZ PEÑA por su ayuda en trámites administrativos.

A PRONATURA que ayudo económicamente en algún momento parte de este trabajo, además dio todas las facilidades para hospedarnos en el Rancho de Antiguos Mineros después del trabajo de campo

A PAICYT que por medio del proyecto (Clave CN308-00) Financio parte de este trabajo.

A los Biólogos MA. CRISTINA GARCIA y J. GAMALIEL CASTAÑEDA por el apoyo en el manejo de paquetes de computación

Agradezco infinitamente a las siguientes personas que contribuyeron en las colectas. ALEJANDRO SEGOVIA, JAVIER BANDA, MARIO GUERRERO MADRILES, JUAN ALBERTO SALINAS, JESSICA VALERO, ALEJANDRA MARTINEZ, DIANA MELCHOR Y GRUPO DE BIOLOGOS DE DIFERENTES GENERACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.

AL DR. SERGIO GARCÍA IBÁÑEZ, por su valiosa ayuda.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ESTUVIERON CONMIGO Y QUE INVOLUNTARIAMENTE SALEN DE MI MEMORIA, GRACIAS.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PECES EN ÁREAS SELECTAS DEL
VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS COAHUILA, MÉXICO.**

TESIS

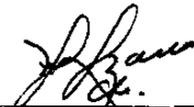
**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
ACADEMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS CON
ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA**

POR

M.C. MARÍA ELENA GÁRCÍA RAMÍREZ

**APROBADA:
COMISIÓN DE TESIS**

DIRECTOR



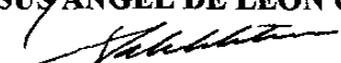
DRA. MARÍA DE LOURDES LOZANO VILANO

SECRETARIO



DR. JESÚS ÁNGEL DE LEÓN GONZÁLEZ

VOCAL



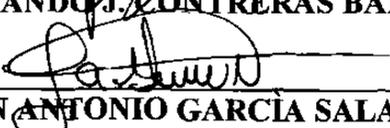
DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS

VOCAL



DR. ARMANDO J. CONTRERAS BALDERAS

VOCAL



DR. JUAN ANTONIO GARCÍA SALAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Facultad de Ciencias Biológicas
Subdirección de Posgrado



COMITÉ DOCTORAL

LOS SUSCRITOS INTEGRANTES DEL COMITÉ DOCTORAL, COMUNICAMOS QUE DESPUÉS DE HABER ANALIZADO Y REVISADO LA TESIS DOCTORAL DE LA M.C. MARÍA ELENA GARCÍA RAMÍREZ Y TOMANDO EN CUENTA LA OPINIÓN DEL COMITÉ DE TESIS RESPECTIVO DECIDIMOS APROBAR EL TRABAJO.

DRA. ADRIANA E. FLORES SUÁREZ _____
DR. JUAN MANUEL ALCOCER GZZ. _____
DR. CARLOS E. HERNÁNDEZ LUNA _____
DR. ROBERTO MENDOZA ALFARO _____
DR. JESÚS ANGEL DE LEÓN GZZ. _____
DR. RAHIM FOROUGBAKHCH P. _____

CD. UNIVERSITARIA, ENERO 27 DEL 2005.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
TABLA DE CONTENIDO.....	i
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	x
NOMENCLATURA.....	xvii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.2.1 FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS.....	7
1.3 ÁREA DE ESTUDIO.....	10
1.3.1 Fisiografía e Hidrología.....	10
1.3.2 Localización de las pozas.....	11
El Anteojo	11
Churince.....	11
Laguna Juan Santos.....	11
Orozco.....	11
Argollas.....	11
Tulares.....	11
El Róbalo.....	11
El Huizachal.....	11
Poza Grande.....	11
Tía Tecla.....	11
1.4 HIPÓTESIS.....	12
1.5 OBJETIVOS.....	13
1.4.1 General.....	13
1.4.2 Particulares.....	13
2.1 MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
2.1.1 Metodología de Campo.....	14
2.1.1.1 Tipo de Estudio.....	14
2.1.1.2 Unidades de Observación.....	14
2.1.1.3 Temporalidad.....	14
2.1.1.4 Ubicación Espacial.....	14
2.1.1.5 Criterios de inclusión y de Exclusión.....	15

2.1.2 Metodología Estadística.....	17
2.1.2.1 Calculo de Promedio, desviación estándar y rango.....	17
2.1.2.1 Graficas de Picos.....	18
2.1.2.2 Prueba de “T” student.....	18
2.1.2.3 Paquetería electrónica (software).....	18
2.1.2.4 Índice de Jaccard.....	18
3.1 RESULTADOS.....	20
3.1.1 Caracterización del hábitat de las áreas en estudio.....	20
3.1.1.1 Comparación de medias muestrales de cada parámetro físicoquímico.....	20
Conductividad Eléctrica.....	20
Temperatura.....	20
Color.....	20
Turbiedad.....	20
Oxígeno disuelto.....	21
Alcalinidad.....	21
Cloro.....	21
Nitratos.....	21
Sulfatos.....	21
Calcio.....	21
Magnesio.....	21
El hábitat presente en las 10 pozas estudiadas.....	22
El Anteojo.....	22
Churince.....	22
Juan Santos.....	22
Orozco.....	22
Argollas.....	23
Tulares.....	23
El Róbalo.....	23
El Huizachal.....	23
Poza Grande.....	23
Tía Tecla.....	23
3.1.2 Conformación de medias maestras de cada parámetro Físicoquímico.....	23
3.1.3 Caracterización de los peces.....	25
3.1.3.1 Cyprinidae.....	25
3.1.3.1.1 <i>Cyprinella xanthicara</i>	25
3.1.3.1.2 <i>Dionda sp</i>	26
3.1.3.2 Characidae.....	26
3.1.3.2.1 <i>Astyanax cf mexicanus</i>	26
3.1.3.3 Ictaluridae.....	27
3.1.3.3.1 <i>Ictalurus sp</i>	27
3.1.3.4 Fundulidae.....	28
3.1.3.4.1 <i>Lucania interioris</i>	28
3.1.3.5 Poeciliidae.....	28
3.1.3.5.1 <i>Gambusia marshi</i>	28
3.1.3.5.2 <i>Xiphophorus gordonii</i>	30

3.1.3.6 Cyprinodontidae.....	30
3.1.3.6.1 <i>Cyprinodon bifasciatus</i>	30
3.1.3.7 Centrarchidae.....	31
3.1.3.7.1 <i>Lepomis cf. megalotis</i>	31
3.1.3.7.2 <i>Micropterus cf. salmoides</i>	32
3.1.3.8 Cichlidae.....	33
3.1.3.8.1 <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	34
3.1.3.8.2 <i>Cichlasoma minckleyi</i>	34
3.1.3.8.3 <i>Hemichromis guttatus</i>	34
3.1.3.8.4 <i>Tilapia sp.</i>	35
4.1 DISCUSIÓN.....	37
4.1.1 Descripción del Hábitat.....	37
4.1.2 La Fauna Ictica.....	39
4.1.3 Análisis de la Morfometría y Merística.....	40
4.1.3.1 <i>Cyprinella xanthicara</i>	40
4.1.3.2 <i>Astyanax cf. mexicanus</i>	41
4.1.3.3 <i>Gambusia marshi</i>	45
4.1.3.4 <i>Xiphophorus gordonii</i>	46
4.1.3.5 <i>Cyprinodon bifasciatus</i>	47
4.1.3.6 <i>Lepomis cf. megalotis</i>	48
4.1.3.7 <i>Micropterus cf. salmoides</i>	50
4.1.3.8 <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	51
4.1.3.9 <i>C. minckleyi</i>	51
5.1 CONCLUSIÓN.....	53
6.1 RECOMENDACIONES.....	56.
BIBLIOGRAFIA.....	57

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de las especies de peces en diez manantiales en el Valle de Cuatro Ciénegas Coahuila, México.....	64
Cuadro 2. Parámetros fisicoquímicos registrados durante los años 2001 y 2002 en las diez pozas selectas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	65
Cuadro 3. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de conductividad eléctrica durante los años 2001 y 2002.....	71
Cuadro 4. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de temperatura durante los años 2001 y 2002.....	71
Cuadro 5. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de oxígeno disuelto durante los años 2001 y 2002.....	72
Cuadro 6. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de alcalinidad durante los años 2001 y 2002.....	72
Cuadro 7. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de color durante los años 2001 y 2002.....	73
Cuadro 8. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de turbidez durante los años 2001 y 2002.....	73
Cuadro 9. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de cloro total durante los años 2001 y 2002.....	74
Cuadro 10. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de sulfatos durante los años 2001 y 2002.....	74
Cuadro 11. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de nitratos durante los años 2001 y 2002.....	75
Cuadro 12. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de magnesio durante los años 2001 y 2002.....	75
Cuadro 13. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de calcio durante los años 2001 y 2002.....	76
Cuadro 14. Variación morfométrica de <i>Cyprinella xanthicara</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	77
Cuadro 15. Variación morfométrica de <i>Dionda sp</i> en una poza en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	79

Cuadro 16. Variación morfométrica de <i>Astyanax cf. mexicanus</i> de ocho pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	81
Cuadro 17. Variación morfométrica de <i>Gambusia marshi</i> de diez pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	89
Cuadro 18. Variación morfométrica de <i>Xiphophorus gordonii</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	99
Cuadro 19. Variación morfométrica de <i>Cyprinodon bifasciatus</i> de dos pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	103
Cuadro 20. Variación morfométrica de <i>Lepomis cf. megalotis</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	105
Cuadro 21. Variación morfométrica de <i>Micropterus cf. salmoides</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	107
Cuadro 22. Variación morfométrica de <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	119
Cuadro 23. Variación morfométrica de <i>Cichlasoma minckleyi</i> de cuatro pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	111
Cuadro 24. Resultado de la clasificación del análisis discriminante de los parámetros fisicoquímicos de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	113
Cuadro 25. Resultado de la clasificación del análisis discriminante de la distribución de las especies de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	114
Cuadro 26. Valores del índice de Jaccard, para la correlación de la presencia de especies en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	115
Cuadro 27. Valores del Índice de Jaccard. Según la similitud porcentual de especies entre las diez localidades de muestreo del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	118
Cuadro 28. Dendrograma de agrupación de la similitud entre las localidades según el Índice de Jaccard en el sistema SPSS v.10.....	118
Cuadro 29. Porcentaje de similitud presentada entre localidades, de acuerdo al dendrograma	119

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, mostrando las 10 pozas seleccionadas para el presente estudio: El Anteojo, Churince, Juan Santos, Orozco, Las Argollas, Los Tulares, El Róbalo, El Huizachal, Poza Grande y Tía Tecla.....	120
Fig. 2. Representación de las medidas usadas en el análisis morfométrico para las diferentes especies encontradas en este estudio.....	121
Fig. 3. Conductividad eléctrica en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	122
Fig. 4. Temperatura en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	124
Fig. 5. Color en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	126
Fig. 6. Turbidez en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	128
Fig. 7. Oxígeno disuelto en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	130
Fig. 8. Alcalinidad en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	132
Fig. 9. Cloro en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	134
Fig. 10. Nitratos en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	136
Fig. 11. Sulfatos en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	138
Fig. 12. Calcio en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	140
Fig. 13. Magnesio en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	142
Fig. 14. La poza El Anteojo se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altitud de 737 msnm, en las coordenadas 26° 58' 49" y 102° 07' 39".....	144
Fig. 15. La poza Churince se localiza en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altura de aproximadamente 772 msnm en las coordenadas 26° 50' 25" y 102° 08' 03".....	145

Fig. 16. Laguna Juan Santos se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altitud de 740 msnm, en las coordenadas 26° 53. 52" y 102° 08 49".....	146
Fig. 17. La poza Orozco se encuentra en el Valle a una altitud de 726 msnm, en las coordenadas 26° 52'22" y 102°05'17".....	147
Fig. 18. La poza Las Argollas se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a 724 msnm en las coordenadas 26° 52'39" y 102° 04'51".....	148
Fig. 19. La poza Tulares se encuentra en el área sureste del Valle de Cuatro Ciénegas, a 718 msnm en las coordenadas 26° 47'14" y 102° 00' 01".....	149
Fig. 20. Poza El Róbalo se encuentra dentro del Valle a una altitud de 720.5 msnm en las coordenadas 26° 47' 14" y 102° 00 00".....	150
Fig. 21. La poza El Huizachal se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altura de 721 msnm en las coordenadas 26° 47' 13" y 102°00' 04".....	151
Fig. 22. La poza Grande se encuentra dentro del Valle en las coordenadas 26° 47' 16" y 102° 00' 08".....	152
Fig. 23. La poza Tía Tecla se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, en las coordenadas 26° 46' 59" y 102° 59' 23".....	153
Fig. 24. <i>Cyprinella xanthicara</i> UANL 15455 (1: 46.0) Poza Churince Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	154
Fig. 25. <i>Dionda</i> sp UANL 15292 (1: 37.6) Poza Juan Santos Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	154
Fig. 26. <i>Astyanax cf mexicanus</i> UANL 15401 (1: 70.6) Poza Churince, Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	154
Fig. 27. <i>Lucania interioris</i> UANL 15271 (2: 60.3 – 68.1) Poza Juan Santos Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B. hembra.....	155
Fig. 28. <i>Gambusia marshi</i> UANL.15500 (2:28.2 – 36.5) Poza Churince Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra, B. macho.....	155
Fig. 29. <i>Xiphophorus gordonii</i> UANL.15282 (2: 25.8 – 31.5) Poza Tía Tecla Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.....	156
Fig. 30. <i>Cyprinodon bifasciatus</i> UANL. 15499 (2:41.2 – 41.8) Poza Churince Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.....	156
Fig. 31. <i>Lepomis cf. megalotis</i> UANL 15364 (1: 73.4) Poza Grande Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157
Fig. 32. <i>Micropterus cf. salmoides</i> UANL. 15466 (1: 76.9) Poza Churince, Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157

Fig. 33. <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> UANL. 15375 (1: 66.1). Poza Grande. Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157
Fig. 34. <i>Cichlasoma minckleyi</i> UANL. 15605 (1: 60.4). Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	157
Fig. 35. <i>Hemichromis guttatus</i> UANL. 15354 (2: 57.0 – 67.0) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra, B.....	158
Fig. 36. <i>Tilapia sp</i> UANL. 15412 (1: 80.5) Poza Tía Tecla. Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	159
Fig. 37. Representación gráfica entre las funciones canónicas discriminantes I y II de los parámetros fisicoquímicos obtenidos durante el año 2001 y 2002 de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.....	160
Fig. 38. Representación gráfica entre las funciones canónicas discriminante I y II de la distribución de los peces en diez áreas selectas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.....	161
Fig. 39. Comparación de la longitud cefálica (LC) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	162
Fig. 40. Comparación del diámetro ocular (DO) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	162
Fig. 41. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	163
Fig. 42. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	163
Fig. 43. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	164
Fig. 44. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	164
Fig. 45. Comparación del rostro – origen pectoral (BPI) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	165
Fig. 46. Comparación de la longitud de la aleta pectoral (LPI) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	165

Fig. 47. Comparación del origen pélvica – origen pectoral (P1P2) de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	166
Fig. 48. Análisis gráfico del número de radios de la aleta dorsal de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	166
Fig. 49. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	167
Fig. 50. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	167
Fig. 51 Análisis gráfico del número de escamas pre-dorsales de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	168
Fig. 52. Análisis gráfico del número de braquiespinas en el primer arco branquial de la especie <i>Cyprinella xanthicara</i> en tres pozas la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	168
Fig. 53. Comparación de la longitud cefálica (LC) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	169
Fig. 54. Comparación de la longitud cefálica (LC) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	169
Fig. 55. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	170
Fig. 56. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	170

Fig. 57. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	171
Fig. 58. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	171
Fig. 59. Comparación del diámetro ocular (DO) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	172
Fig. 60. Comparación del diámetro ocular (DO) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	172
Fig. 61. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	173
Fig. 62. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	173
Fig. 63. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	174
Fig. 64. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	174
Fig. 65. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	175
Fig. 66. Comparación de la distancia del origen de la aleta dorsal – origen anal (DA) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	175

Fig. 67. Comparación de la distancia del origen de la aleta dorsal – base post-anal (DPA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	176
Fig. 68. Comparación del origen dorsal – base post-anal (DPA) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	176
Fig. 69. Comparación de la base aleta anal (AA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	177
Fig. 70. Comparación de la base aleta anal (AA) de las hembras la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	177
Fig. 71. Comparación de la distancia del rostro – origen anal (RA) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	178
Fig. 72. Comparación de la distancia del rostro – origen anal (RA) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	178
Fig. 73. Comparación de la distancia del origen anal – abanico hypural (AAH) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	179
Fig. 74. Comparación de la distancia del origen anal – abanico hypural (AAH) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	179
Fig. 75. Comparación de la distancia del rostro – origen pectoral (RPI) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	180
Fig. 76. Comparación de la distancia del rostro – origen pectoral (RPI) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	180

Fig. 77. Comparación de la base pélvica (BP2) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	181
Fig. 78. Comparación de la base pélvica (BP2) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	181
Fig. 79 Comparación del origen de la aleta pélvica – base post-dorsal (PPD) de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	182
Fig. 80. Comparación del origen de la aleta pélvica – base post-dorsal (PPD) de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	182
Fig. 81. Comparación del origen de la aleta dorsal a la adiposa de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	183
Fig. 82. Comparación del origen de la aleta dorsal a la adiposa de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	183
Fig. 83. Comparación del origen de la aleta adiposa a la pectoral de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	184
Fig. 84. Comparación del origen de la aleta adiposa a la pectoral de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	184
Fig. 85. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen anal de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	185
Fig. 86. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen anal de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	185

Fig. 87. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen post- anal de los machos de la especie <i>Astyanax</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	186
Fig. 88. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen post-anal de las hembras de la especie <i>Astyanax cf. Mexicanus</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	186
Fig. 89. Análisis gráfico del número de radios en la aleta dorsal de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	187
Fig. 90. Análisis gráfico del número de radios en la aleta anal de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	187
Fig. 91 Análisis gráfico del número de escamas en línea lateral de la especie, <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	188
Fig. 92. Análisis gráfico del número de escamas pre-dorsales de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	188
Fig. 93. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical a media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	189
Fig. 94. Análisis gráfico de las branquiespinas en el primer arco branquial de los machos de la especie <i>Astyanax cf. mexicanus</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	189
Fig. 95. Comparación de distancia pre-dorsal (DPI) de las hembras de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	190
Fig. 96. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	190

Fig. 97. Comparación de la anchura de la boca (AB) de los machos de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	191
Fig. 98. Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de los machos de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	191
Fig. 99. Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de las hembras de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	192
Fig. 100. Comparación pélvica – base post-dorsal (PPD) de las hembras de la especie <i>Gambusia marshi</i> en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	192
Fig. 101. Análisis gráfico del número de radios dorsales de la especie <i>Gambusia marshi</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	193
Fig. 102. Análisis gráfico del número de radios anales de la especie <i>Gambusia marshi</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	193
Fig. 103. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie <i>Gambusia marshi</i> en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	194
Fig. 104. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie <i>Gambusia marshi</i> en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	194
Fig. 105. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de la especie <i>Gambusia marshi</i> en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	195
Fig. 106. Análisis gráfico de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Gambusia marshi</i> en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	195

Fig. 107. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	196
Fig. 108. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	196
Fig. 109. Comparación de la distancia Inter-orbital (IO) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	197
Fig. 110. Comparación de la longitud de la mandíbula (LMAN) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	197
Fig. 111. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	198
Fig. 112. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	198
Fig. 113. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	199
Fig. 114. Comparación de la base post-dorsal – base post-anal (PDA) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	199
Fig. 115. Comparación de la altura mínima (AMI) de los machos de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	200
Fig. 116. Comparación de la altura mínima (AMI) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	200

Fig. 117. Comparación de la base pélvica (BP2) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	201
Fig. 118. Comparación de la longitud pélvica (LP2) de las hembras <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	201
Fig. 119. Comparación de la pélvica – origen pectoral (PIP2) de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	202
Fig. 120. Análisis gráfico del número de los radios dorsales de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	202
Fig. 121. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	203
Fig. 122. Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	203
Fig. 123. Análisis gráfico del número de las escamas pre-dorsales de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	204
Fig. 124. Análisis gráfico de las escamas alrededor del cuerpo de <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	204
Fig. 125. Análisis gráfico de las branquiespinas del primer arco branquial de las hembras de la especie <i>Xiphophorus gordonii</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	205
Fig. 126. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	205
Fig. 127. Comparación de la base post-dorsal – abanico hypural (PDH) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	206

Fig. 128. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	206
Fig. 129. Comparación de la altura máxima (AMA) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	207
Fig. 130. Comparación del rostro – origen pectoral (RPI) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	207
Fig. 131. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal (RD) de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	208
Fig. 132. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	208
Fig. 133. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	209
Fig. 134. Análisis gráfico de las branquiespinas en el primer arco branquial de la especie <i>Cyprinodon bifasciatus</i> en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	209
Fig. 135. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de la especie <i>Lepomis cf megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	210
Fig. 136. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie <i>Lepomis cf megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	210
Fig. 137. Comparación de la distancia inter-orbital (IO) de la especie <i>Lepomis cf megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	211
Fig. 138. Comparación de la distancia pre-orbital (PO1) de la especie <i>Lepomis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	211

Fig. 139. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	212
Fig. 140. Comparación de la longitud de la mandíbula (LMAN) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.	212
Fig. 141. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	213
Fig. 142. Comparación de la longitud aleta dorsal deprimida (ADD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.	213
Fig. 143. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	214
Fig. 144. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..	214
Fig. 145. Comparación del origen dorsal – base post-anal (DPA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar..	215
Fig. 146. Comparación de la base post-dorsal – base post-anal (PDPA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	215
Fig. 147. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de la especie <i>Lepomis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	216
Fig. 148. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	216
Fig. 149. Comparación del rostro – origen anal (RA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	217
Fig. 150. Comparación de la longitud aleta anal deprimida (LAAD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	217

Fig. 151. Comparación del origen anal – origen pélvica (AP2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	218
Fig. 152. Comparación de la altura máxima (AMA) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	218
Fig. 153. Comparación de la altura mínima (AMI) de <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	219
Fig. 154. Comparación de la base pectoral (BP1) de <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	219
Fig. 155. Comparación base pélvica (BP2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	220
Fig. 156. Comparación longitud pélvica (LP2) de <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	220
Fig. 157. Comparación de la pélvica – origen pectoral (P1P2) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	221
Fig. 158. Comparación de la pélvica – base post-dorsal (PPD) de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	221
Fig. 159. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsales de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	222
Fig. 160. Análisis gráfico del número de los radios anal de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	222
Fig. 161. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	223
Fig. 162. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Lepomis cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	223

Fig. 163. Comparación del diámetro ocular (DO) de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	224
Fig. 164. Comparación del diámetro de la pupila (DP) de la especie <i>Micropterus</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	224
Fig. 165. Comparación de longitud de la maxila (LM) de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	225
Fig. 166. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	225
Fig. 167. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de <i>Micropterus cf. salmoides</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	226
Fig. 168. Comparación de la longitud del pedúnculo caudal (LPC) de de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	226
Fig. 169. Comparación de la altura mínima (AMI) de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	227
Fig. 170. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie <i>Micropterus cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	227
Fig. 171. Análisis gráfico del número de los radios anal de los de radios anales de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	228
Fig. 172 Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	228
Fig. 173 Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	229

Fig. 174. Análisis gráfico del número de las escamas alrededor del cuerpo de la especie <i>Micropterus cf. salmoides</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	229
Fig. 175. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de <i>Micropterus cf. megalotis</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	230
Fig. 176. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	230
Fig. 177. Comparación de la longitud de la maxila (LM) de de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	231
Fig. 178. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	231
Fig. 179. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	232
Fig. 180. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	232
Fig. 181. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	233
Fig. 182. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	233
Fig. 183. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	234
Fig. 184. Comparación del diámetro de la pupila (DP) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	234

Fig. 185. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	235
Fig. 186. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	235
Fig. 187. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	236
Fig. 188. Comparación del origen dorsal –base post-anal (DPA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	236
Fig. 189. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	237
Fig. 190. Comparación de longitud del pedúnculo caudal (LPC) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	237
Fig. 191. Comparación del origen anal – origen pélvica (AP2) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	238
Fig. 192. Comparación de altura máxima (AMA) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	238
Fig. 193. Comparación de altura mínima (AMI) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	239
Fig. 194. Comparación de la pélvica – base post-dorsal (PPD) de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.....	239
Fig. 195. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	240

Fig. 196. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	240
Fig. 197. Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	241
Fig. 198. Análisis gráfico del número de los radios predorsales de de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	241
Fig. 199 Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie <i>Cichlasoma minckleyi</i> en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.....	242

LISTA DE ABREVIATURAS

msnm	Metros sobre el nivel del mar
Km ²	Kilómetros cuadrados
m	Metro
NW	Noroeste
NE	Noreste
“	Pulgadas
CNA	Comisión Nacional del Agua
mg/l	Miligramos por litro
mg/l Pt	Miligramos por litro de Platino
Fig.	Figura
sp	Sin especie
° C	Grados centígrados
(±)	Mayor o menor
Min.	Mínimo
Máx.	Máximo
Mean	Media
SD	Desviación estándar

RESUMEN

El Valle de Cuatro Ciénegas, localizado en la parte central de Coahuila, a una altitud de 740 msnm; es una cuenca intermontana de casi 1, 500 km². Su clima es árido con una precipitación promedio anual menor a 200 mm, sus hábitats acuáticos son diversos. El presente estudio, abordó la distribución ecológica de las especies ícticas y su relación con algunos parámetros fisicoquímicos de sus hábitat. Los peces se recolectaron entre los años 2001 / 2003. El total de ejemplares examinados fue de 4520, de los cuales 447 fueron utilizados para el análisis morfométrico basado en 36 características morfométricas y 12 merísticos. Las muestras de aguas fueron tomadas mensualmente durante 2001 y 2002, donde se midieron 11 parámetros fisicoquímicos. El análisis de función discriminante se realizó por medio del SPSS, para clasificar tanto los hábitat como las especies de acuerdo a su distribución; con las representaciones graficas y la tabla de clasificación, tanto para calidad fisicoquímica del agua como para la distribución de los peces; con el mismo sistema se muestra la tabla del porciento de similitud entre las localidades y las especies y con cada matriz de similitud se elaboró un dendrograma. Se incluyen los cuadros de la comparación de medias por el método de T student. Se muestran los hábitat de las especies. Se propone una serie de recomendaciones para la protección de la fauna íctica y la calidad del agua.

De acuerdo a la taxonomía y sistemática de las especies, éstas se ubican en 7 familias (*Characidae*, *Cyprinidae*, *Cyprinodontidae*, *Fundulidae*, *Poeciliidae*, *Centrarchidae* y *Cichlidae*); 11 géneros y 14 especies. Del total de las especies registradas, 5 son endémicas, 6 son nativas, 2 son exóticas y 1 es alóctona.. Zoogeográficamente cuatro familias son de estripe neártico y tres neotropical. Ecológicamente tres familias son de clasificación primaria, y cuatro secundaria. Los análisis fisicoquímicos de la calidad del agua en las pozas estudiadas mostraron un amplio ámbito en los aniones correspondientes a los sulfatos. Los cationes dominantes en orden de abundancia fueron calcio y magnesio. El análisis canónico discriminante de la calidad del agua mostró que Las Argollas, Orozco, Churince y Juan Santos son aguas sulfato-carbonatadas; Poza El Anteojo mostró características intermedias; y Poza Grande, Los Tulares, El Róbalo, El Huizachal y Tía Tecla son dulces. Además se cuantificó la similaridad y disimilitud entre las localidades, encontrando una similitud significativa entre las pozas: Róbalo-Huizachal, Anteojo–Orozco, Orozco-Róbalo, Orozco-Huizachal, Tulares-PozaGrande, Poza Grande-T. Tecla, Churince-Las Argollas, Churince-Juan Santos y Orozco-Las Argollas, mientras que en el resto de las localidades se encontró disimilaridad.