

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

ABRIL 2005



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.

DAMOS FE

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.

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

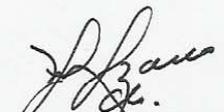
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
ACADEMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS CON  
ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA

POR

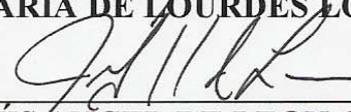
M.C. MARÍA ELENA GARCÍA RAMÍREZ

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

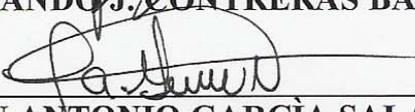
VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
DR. ARMANDO J. CONTRERAS BALDERAS

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
DR. JUAN ANTONIO GARCÍA SALAS

## 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. JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ 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 BIOLOGICAS.

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

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

## TABLA DE CONTENIDO

| Capítulo  | Páginas |
|---|---------|
| TABLA DE CONTENIDO.....   | I       |
| LISTA DE CUADROS.....   | vi      |
| LISTA DE FIGURAS.....   | x       |
| NOMENCLATURA.....   | xvii    |
| RESUMEN.....  | xix     |
| ABSTRACT.....   | xx      |
| <br>  |         |
| 1.1 INTRODUCCIÓN.....   | 1       |
| 1.2 ANTECEDENTES.....   | 3       |
| 1.2.1 FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN<br>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      |
| <br>  |         |
| 1.4 HIPÓTESIS.....  | 12      |
| 1.5 OBJETIVOS.....  | 13      |
| 1.4.1 General.....  | 13      |
| 1.4.2 Particulares.....   | 13      |
| <br>  |         |
| 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<br>fisicoquímico..... | 20 |
| Conductividad Eléctrica.....   | 20 |
| Temperatura.....   | 20 |
| Color.....   | 20 |
| Turbiedad.....   | 20 |
| Oxigeno 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<br>Fisicoquímico.....    | 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 cyanogutattum</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 cyanogutattum</i> .....     | 51 |
| 4.1.3.9 <i>C. minckleyi</i> .....                 | 51 |
| 5.1 CONCLUSIÓN.....                               | 53 |
| 6.1 RECOMENDACIONES.....                          | 57 |
| BIBLIOGRAFIA.....                                 | 58 |

## 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 similaridad 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 Róbaló, 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 1 y 2 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 (BP1) 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 (LP1) 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 xanthica</i> en tres poza 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. mexicaus</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, a 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 (RP1) 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 (RP1) 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 (DP1) 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 (P1P2) 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 (RP1) 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 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 <sup>2</sup> | 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                   |
| Mín.            | Mínimo                          |
| Máx.            | Máximo                          |
| Mean            | Media                           |
| SD              | Desviación estándar             |

## RESUMEN

El Valle de Cuatro Ciénegas es una cuenca intermontana de casi 1, 500 km<sup>2</sup> situada en la parte central de Coahuila a una altitud de 740 msnm,. Su clima es árido con una precipitación promedio anual menor a 200 mm, con hábitat acuáticos diversos. El presente estudio, abordó la distribución ecológica de las especies ícticas y su relación con algunos parámetros fisicoquímicos del hábitat. Muestreos de peces fueron efectuados en 10 pozas selectas entre 2001 y 2003. Un total de 4520 ejemplares fueron examinados, de los cuales 447 fueron utilizados para el análisis morfométrico basado en 36 características morfométricas y otros 12 de tipo merístico. Las muestras de aguas fueron tomadas mensualmente durante 2001 y 2002, donde se midieron 11 parámetros fisicoquímicos. Catorce especies fueron registradas pertenecientes a 11 géneros y 7 familias (Characidae, Cyprinidae, Cyprinodontidae, Fundulidae, Poeciliidae, Centrarchidae y Cichlidae). Del total de las especies registradas, cinco son endémicas (*Cyprinella xanthicara*, *Cyprinodon bifasciatus*, *Lucania interioris*, *Xiphophorus gordonii*, y *Cichlasoma minckleyi*), seis son nativas, dos son exóticas y una es alóctona.. Zoogeográficamente, cuatro familias son de estripe neártica y tres neotropical. Ecológicamente, tres familias son de clasificación primaria, y cuatro de tipo secundaria. Los análisis fisicoquímicos de la calidad del agua en las pozas estudiadas mostraron un amplio ámbito de variación en los aniones correspondientes a los sulfatos. Los cationes dominantes en orden de abundancia fueron calcio y magnesio. El análisis canónico de la calidad del agua mostró que los sitios 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 aguas francamente 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-Poza Grande, Poza Grande-Tía Tecla, Churince-Las Argollas, Churince-Juan Santos y Orozco-Las Argollas, mientras que en el resto de las localidades fueron disímiles.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El Valle de Cuatro Ciénegas Coahuila, México, es una cuenca cerrada intermontana con diversos hábitats acuáticos como: lagunas, barriales, arroyos y numerosos manantiales. Este valle es un ecosistema único por sus numerosos endemismos que incluye algas, plantas superiores, crustáceos, moluscos, peces, reptiles, y otros organismos (Minckley 1969, 1984; Contreras, 1990). Es importante distinguir que en esta área las aguas pueden ser, de acuerdo a su composición química: dulces, saladas o yesosas; y por su temperatura, pueden ser frías o termales. La combinación de factores de aislamiento, períodos de sequías, humedad; salinidad y yeso, permite la oportunidad para presentar divergencias en diferentes taxa acuáticos, convirtiéndose así en formas endémicas.

La importancia del presente estudio radica en que Cuatro Ciénegas es reconocida mundialmente como una de las 12 áreas más pequeñas con el mayor número de endemismos debido a su fragilidad es necesario mantener su sustentabilidad, a través del conocimiento de su dinámica biótica, en este caso de la comunidad íctica, que permita conocer su estatus para un mejor control y uso de los recursos; la preservación de la biodiversidad, de este Valle intermontano es vital debido al fuerte impacto por la actividad antropogénica actual, fomentado por la canalización de sus aguas y la expansión del sector agropecuario y rural.

El agua es extraída para uso agrícola fuera del Valle es dañina para el suelo y como consecuencia repercute en la producción agrícola, además esta canalización amenaza a las poblaciones de peces de esta área protegida. Ésta zona cuenta con recursos no maderables de aprovechamiento agroindustrial. La agricultura presenta escasez de agua y la ganadería no es comercializada, la pequeña minería no cuenta con infraestructura suficiente para su extracción.

Minckley (1964), Contreras (1978) y Pinkava (1979) mencionaron la necesidad de que el Valle de Cuatro Ciénegas sea considerado patrimonio para las futuras generaciones.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la comunidad íctica y la relación que guarda con los factores fisicoquímicos de áreas selectas del Valle; además de analizar la variación morfométrica y merística de las especies allí encontradas.

Por otra parte, es importante destacar la reciente introducción de la mojarra africana “joya” *Hemichromis guttatus*, y la ya establecida *Tilapia* sp. “mojarra africana” por lo que

es necesario evaluar su impacto sobre las especies nativas y endémicas en al menos tres de las diez localidades seleccionadas para este estudio. De esta manera los resultados obtenidos serán integrados a otros de diferentes taxa, y así contribuir al manejo integral de esta Área Protegida que tiene desde 1994 la categoría Federal de “ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE”.

## 1.2 ANTECEDENTES

El área de Cuatro Ciénegas ha sido explorada biológicamente, tanto por científicos nacionales como extranjeros, siendo reportada por primera vez para la ciencia por E.G. Marsh en 1939 (citado por Contreras 1990).

En trabajos sobre la descripción taxonómica de los peces tenemos; Miller y Minckley (1963) describieron *Xiphophorus gordonii* para la Laguna de la Tía Tecla, hicieron relaciones y comparaciones entre *X. gordonii*, *X. couchianus* y *X. variatus* encontrando que los dos primeros se encuentran más relacionados, tomaron en cuenta la coloración y la proximidad geográfica; Rivas (1963); Rosen y Bailey (1963) hicieron el arreglo taxonómico del género *Gambusia*, allí incluyeron las dos especies que se encuentran en Cuatro Ciénegas; Miller (1968) estableció diferencias y describió a *Cyprinodon bifasciatus* y *C. atrorus* encontrando que *C. bifasciatus* vive en aguas con sulfato de magnesio y alto contenido de carbonato de calcio, *C. atrorus* en cambio vive en áreas salinas, soporta vivir en altas densidades de algas verde azul; Minckley y Lytle (1969) describieron a *Cyprinella xanthicara* y hicieron una comparación *Cyprinella rutila* encontrando diferencias, *C. xanthicara* presenta longitud de la aleta dorsal igual o mas grande que la altura del cuerpo. En *C. rutila* la longitud de la dorsal es menor que la altura del cuerpo. La aleta pélvica de *C. xanthicara* termina en punta. La aleta pélvica en *rutila* son mas redondeada y larga. Kornfield y Taylor (1983) describieron a *Cichlasoma minckleyi* como una especie polimorfica. Hubbs y Miller (1965) detallaron a *Lucania interioris*. Norris y Minckley (1997) publicaron la diagnosis de dos especies del género *Etheostoma* de arroyos del desierto Chihuahuense en Coahuila, la especie *E. lugoi* la reportaron para la parte aislada oeste de la cuenca y a *E. segrex* habita en la cabecera del río Salado de los Nadadores en la parte oriental de la cuenca.

El Desert Fishes Council publicó un Simposio en 1984, con capítulos sobre la biota del Valle, el contenido de estos trabajos acentúan la importancia de conservar el área como un ecosistema único; (Minckley, 1984) reportó 16 especies nativas de peces de los cuales 8 son endémicas para el Valle, con datos ecológicos y de distribución. (Mc Coy, 1984) enlistó anfibios y reptiles para el Valle con datos ecológicos y de distribución. (Pinkava, 1984) proporcionó una lista sobre la flora con localidad tipo para el desierto chihuahuense, reportó un total de 49 taxa de las cuales 23 son endémicas para el área. (Hershler, 1984)

analizó la fauna malacológica tan diversa para el Valle (Contreras, 1984) comentó los impactos en el área causados por actividades antropogénicas, como el desarrollo irracional, que ha llevado a una pérdida de agua (Contreras, 1984 b) reportó un total de 61 especies de avifauna para el Valle.

Los trabajos limnológicos para el noreste de México son escasos, (Minckley y Cole 1968 a) analizaron el agua de áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas y encontraron que los iones dominantes fueron  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{SO}_4^-$ ; reportaron una evaporación donde se deposita carbonato de calcio, dominando también los iones  $\text{SO}_4^-$  y  $\text{Mg}^{++}$ ; además mencionaron siete drenajes con probables conexiones entre ellos, vía subsuelo o por la superficie en época de lluvias, el impacto que el hombre ha modificado e interconectado a la mayoría de los sistemas ha eliminado hábitats al bajar el nivel del subsuelo; Wetzel (1981) señaló que la salinidad total de las aguas continentales, es determinada completamente por los aniones calcio, magnesio, sodio y potasio, además de carbonatos, sulfatos y cloruros. La salinidad es determinada por los aportes debidos al lavado de las rocas de la cuenca de drenaje por la precipitación atmosférica y por el equilibrio entre evaporación y precipitación; Minckley (1969) mencionó como los mayores drenajes de la cuenca según sus sitios de origen: 1.- sistema Churince (menor modificado por la actividad humana); 2.- sistema de La Becerra; 3.- Río Mezquites; 4.- Río Puente Chiquito; 5.- Sistema Tío Cándido; 6.- Santa Tecla; 7.- Río Salado de los Nadadores. Matthews y Hill (1979) hicieron estudios de campo y de laboratorio sobre la influencia de la temperatura, oxígeno disuelto, pH, sólidos disueltos, y turbidez en la selección de hábitat para *Notropis (=Cyprinella) lutrensis*, además cuantificaron: rapidez de la corriente, profundidad, luz, tipo de sustrato y reportaron que la temperatura, rapidez de la corriente, profundidad, sólidos disueltos y pH, tuvieron impacto en la selección del hábitat de esta especie, mientras que oxígeno disuelto, turbidez, profundidad, luz y sustrato fueron aparentemente de menor importancia.

Laws (1987) mencionó que los contaminantes son introducidos en el agua, como resultado de la exposición a sólidos y rocas a erupciones volcánicas y a una gran variedad de actividades humanas involucradas en el manejo, proceso y/o uso de sustancias que contienen contaminantes. Thomann (1991) indicó que cuando un contaminante es depositado en un cuerpo receptor precipita en la capa de sedimentos, en la columna de agua el contaminante puede sufrir cambios debido a la biodegradación (fotólisis, volatilización e hidrólisis). Matthew, et al. (1992) señalaron que la distribución de los peces de agua dulce,

es influenciada por factores fisicoquímicos y están ligadas estadísticamente; Winsborough et, al (1994) localizaron estromatolitos y encontraron que son formados en manantiales termales y altas cantidades de SO<sub>4</sub> y reportaron su presencia en el área del Mojarral en el valle de Cuatro Ciénegas; Lozano (1996) mencionó que en el agua se concentran la mayoría de la sustancias, principalmente las producidas por el hombre, que van desde pesticidas hasta metales pesados y que estos afectan a todos los organismos que allí viven destacando entre ellos los peces y que estos cuando presentan elevadas concentraciones pueden presentar deformación de la aleta caudal, varias teratogénias, además de presentar otras patologías. (Anónimo, SEMARNAT 1998) publicó trabajos en áreas selectas del valle de Cuatro Ciénegas, donde reportó los siguientes rangos para temperatura (18.7- 35.4), oxígeno disuelto (0.2-7.3), pH (5.76-8.3). (Anónimo, C.N.A. 2002) publicó la Ley Federal de Derechos en Materia del Agua, estableció en sus lineamientos los criterios de calidad del agua para el uso público, riego agrícola, agua dulce y humedales, agua costera y estuarios. En esta ley se registran los niveles aceptables para agua dulce, dirigida a los organismos de la vida acuática, con los siguientes parámetros: La alcalinidad natural no debe reducirse en más del 25%, ni cuando esta sea igual o menor a 20 mg/l; nitratos (NO<sub>3</sub> como N, 0); nitritos (NO<sub>2</sub> como N, 0) oxígeno disuelto 5.0 mg/l; sulfatos 0.0; color 15 (unidades de escala Pt Co) y Turbiedad (0) FTU (Formazin Turbidity Units)

Las investigaciones generales publicadas de interés para este trabajo son: Minckley (1964) hizo experimentos de hibridación en laboratorio entre *Gambusia marshi* y *Gambusia affinis*. Minckley y Cole (1968 b) consideraron que el Valle de Cuatro Ciénegas fue el resultado de la emergencia del Paleogolfo de Sabinas, de ahí la predominancia de minerales de origen sedimentario, esta situación de surgencia también ha dado base a hipótesis en torno al endemismo de los organismos acuáticos; una laguna quedó incluida en la cuenca, los organismos quedaron atrapados y esta laguna se fue secando. (Contreras, 1969) describió a Cuatro Ciénegas como una región árida, yesosa y con numerosos manantiales en el cual existe un centro de especies endémicas registrado en todos los taxa.

Álvarez (1970) en sus claves de peces mexicanos reportó algunas especies para Cuatro Ciénegas; Miller (1976), comparó especies del género *Cyprinodon* de Cuatro Ciénegas y discutió su evolución y zoogeografía y señaló la vulnerabilidad de estos, en relación a las actividades antropogénicas en las áreas desérticas; Meyer (1973) mencionó que de acuerdo a análisis palinológicos de núcleos en el área, indican que los ambientes

acuáticos están sin cambios importantes por lo menos desde hace 30, 000 a 40, 000 años; Miller (1978), hizo un listado de la distribución de los peces nativos del desierto chihuahuense mencionando para Cuatro Ciénegas 14 especies de peces.

Contreras y Escalante (1984) concluyeron que la introducción de especies de peces exóticos provoca impactos negativos sobre la biota nativa. Friedman (1987) se refirió a aspectos importantes para el comportamiento de las mojarras, sistema de reproducción, variación ecológica e historia evolutiva del área.

Contreras (1990) mencionó los hábitats terrestres del valle, como áreas tipo marisma de alta salinidad, dunas de yeso, únicas en México y segundas en Norteamérica; Contreras (1994) hizo una historia del movimiento pro-conservacionista de Cuatro Ciénegas, también mencionó que desde 1940 se reconoce al área como centro de endemismos acuático y semiacuáticos.

López (1994) mencionó que la vegetación se caracterizó por comunidades de matorrales subinermes, ocasionales y espinosos, también de plantas acuáticas y semiacuática; Alcocer y Kato (1995) aludieron que la diferencia en las especies de peces, que contienen los diversos cuerpos de agua de Cuatro Ciénegas, se atribuyen a las características ambientales más que a barreras físicas.

Hendrickson (1998) enlistó los peces de Cuatro Ciénegas en: 9 familias, 13 géneros, y 18 especies. (Anónimo, SEMARNAT 1998) reportó 13 especies de peces para el valle, de las cuales 10 de ellas son endémicas y 3 son exóticas, en una muestra de 165 pozas de las cuales se encontró que en 39 pozas no se registraron peces. De las 126 pozas en las que se observaron peces, en 43 sólo se observó *Gambusia sp* la cual, en general, es la especie que más se presenta en el valle; Contreras y Ludlow (2003) dieron a conocer que en marzo de 1996 se observó por primera vez en México al pez “joya” *Hemichromis guttatus*, en la poza Churince, Cuatro Ciénegas Coahuila. Después de confirmar la especie, también hicieron una adición a la fauna introducida en México. Lozano et. al. (2003) mencionaron el impacto provocado a las especies endémicas y nativas y la vulnerabilidad en que estas especies se encuentran en las pozas Churince y San José del Anteojo por la especie exótica *Hemichromis guttatus*.

### 1.2.1 FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

En el presente estudio se realizó un análisis morfométrico y merístico de las diferentes especies de peces encontradas en las diez áreas de estudio. Las características morfométricas realizadas fueron 36, cuya representación se observa en las figura 2. En el género *Cyprinodon* se adicionó la banda caudal. Para *Astyanax*, se incluyó altura de la aleta adiposa; origen aleta dorsal - aleta adiposa; origen aleta pectoral - aleta adiposa; origen aleta pélvica - aleta adiposa; origen aleta anal - aleta adiposa; y post aleta anal - aleta adiposa.

Los caracteres merísticos fueron graficados y son las siguientes: radios de las aletas: dorsal, anal, pectorales, pélvicas y caudal. Escamas: serie lateral, trasversales dorsal-anal, trasversales dorsal-pélvica, predorsales, circunpendunculares, alrededor del cuerpo. Asi como también las branquiespinas en el primer arco branquial.

Descripción de los parámetros fisicoquímicos utilizados.

Conductividad Eléctrica: Es la capacidad que tiene el agua de conducir la corriente eléctrica. Este parámetro tiene relación con la existencia de iones disueltos en el agua. Cuanto mayor sea la concentración de iones disueltos, mayor será la conductividad eléctrica de la agua. En las aguas continentales, los iones que son los principales responsables de los valores de la conductividad son: calcio, magnesio, potasio, sodio, carbonatos, sulfatos y cloratos. El parámetro de conductividad eléctrica no indica específicamente, cuales son los iones presentes en una determinada muestra de agua, pero puede ayudar a detectar posibles impactos ambientales que ocurran en la cuenca de desagüe debido a la descarga de desperdicios industriales, minería, aguas fecales, etc. Anónimo, CNA (2002).

Temperatura: Es una variable muy importante en el medio acuático, pues influye en el metabolismo de las especies, como productividad primaria, respiración de los organismos y descomposición de la materia orgánica. Cuando tenemos altas temperaturas se produce una proliferación de fitoplancton y por consiguiente, intensa absorción de nutrientes disueltos. En caso de disminución de la temperatura se produce el efecto contrario. Los organismos tienen comportamiento diferente con relación a la temperatura, de esa forma, pueden ser perjudicados por la contaminación térmica, causada por los residuos a temperaturas elevadas volcados en el agua. Sus efectos son directos, coagulando

las proteínas que constituyen la materia prima o indirectamente aumentando la toxicidad de algunas sustancias y disminuyendo la tasa de oxígeno disuelto. (Anónimo, CNA 2002).

**Oxígeno Disuelto:** La solubilidad del oxígeno en el agua se ve afectada por una serie de factores como la temperatura, presión atmosférica, deficiencia de oxígeno. La solubilidad del oxígeno es mayor en agua dulce que en la salina.

Los desperdicios orgánicos arrojados en los cuerpos de agua son descompuestos por microorganismos que usan el oxígeno en la respiración. De esa forma, cuanto mayor sea la carga de materia orgánica, mayor será el número de microorganismos que descomponen y consecuentemente, mayor el consumo de oxígeno. La muerte de los peces en los ríos contaminados, en muchos casos se debe a la ausencia de oxígeno y no a la presencia de sustancias tóxicas (Stephens, 1993).

**Alcalinidad:** La Alcalinidad total es el parámetro, que determina la dureza o la tendencia del agua. Cuando la alcalinidad total es baja causa corrosión; Si este parámetro es alto, el agua rápidamente forma sarro. Es la capacidad de captar hidrógeno, los más abundantes son el  $\text{CO}_3^{--}$  y  $\text{HCO}_3^-$  (Stephens, 1993 y Manual YSI 9000®).

**Calcio:** El calcio es el quinto elemento en orden de abundancia, su presencia en las aguas naturales se debe a su paso sobre depósitos de piedra caliza, yeso y dolomita ( $\text{CaCO}_3$  y Mg) (Stephens, 1993 y Manual YSI 9000®).

**Cloruros:** Los cloruros pueden ser expresados en términos de cloro libre, cloro combinado o total, los niveles de arriba de 10 mg/l pueden causar blanqueamiento de la piel. (Stephens, 1993 y Manual YSI 9000®).

**Magnesio:** El magnesio se encuentra en la mayoría de las aguas, esta sal contribuye a la dureza de las aguas, sin embargo este se encuentra en menor cantidad que las sales de calcio. (Stephens, 1993 y Manual YSI 9000®).

**Nitratos:** El nitrógeno es importante para las plantas, las que absorben nitratos y amonio que utilizan en la síntesis de proteínas y de otros compuestos orgánicos vegetales. A través de procesos microbianos se fija el nitrógeno, se produce un enriquecimiento en el suelo, todos los procesos dinámicos conllevan a una serie de transformaciones, de esa manera resulta que el contenido y las formas del nitrógeno en el suelo no presentan una naturaleza estática, sino más bien dinámica (Anónimo, CNA 2002).

En las regiones de suelos desérticos y semidesérticos presentan valores muy altos, en casos extremos como en los suelos muy ricos en materia orgánica, puede llegar hasta el

dos por ciento.

La cantidad de nitrógeno esta controlada por las condiciones climáticas y la vegetación. Además en las condiciones locales de la topografía, en las actividades del hombre y en el tiempo que estos factores han actuado sobre el suelo. De igual forma existe influencia de la temperatura y las condiciones de humedad. Existe una relación inversa entre la temperatura y el contenido de nitrógeno. La importancia del nitrógeno en los sedimentos radica en que afectan la movilidad de los metales pesados ya que compite con ellos por los sitios activos de intercambio. También es uno de los principales compuestos que intervienen en la eutroficación de los cuerpos de agua. (Anónimo, CNA 2002).

Nitritos: La filtración de agua hace disminuir la concentración de nitratos. Los nitritos transforman la hemoglobina en meta hemoglobina. El nitrito tiene competencia por Cl a nivel branquial. Mientras más cloro haya, disminuye la toxicidad del  $\text{NH}_3$  (Anónimo, CNA 2002, Stephens, 1993).

Sulfatos. Estos iones se encuentran en forma natural en muchas aguas. Además pueden ser introducidos por tratamientos químicos (Stephens, 1993).

Color: Las aguas superficiales pueden estar coloridas debido a la presencia de iones metálicos naturales (hierro y magnesio), humus, materia orgánica y contaminantes domésticos e industriales. La escala Platino/Cobalto que mide el color es expresada en unidades y estas son equivalentes al color producido por 1mg/l Platino (Manual YSI 9000).

Turbiedad: Este parámetro es importante para caracterizar la calidad del agua, puede presentarse cuando las lluvias arrastran tierra, arcilla, cieno, también se produce turbidez por medio del fitoplancton (Manual YSI 9000®).

ESPECIES: Las encontradas en las áreas selectas fueron arregladas sistemáticamente de acuerdo a Eschmeyer en 1998 en el Cuadro. 1, indicando la localidad donde se le colectó.

## 1.3 ÁREA DE ESTUDIO

### 1.3.1 Fisiografía e hidrología

El área de estudio es el Valle de Cuatro Ciénegas, el cual se localiza en el centro del Estado de Coahuila (Noreste de México), de aproximadamente 1,500 Km<sup>2</sup>, su altitud media es de 740 msnm (en el piso del Valle) localizado a 75 Km. al oeste de la ciudad de Monclova Coahuila, encontrándose a 26° 45' 00'' y 27° 00' 00'' Latitud Norte, y 101° 48' 49'' y 102° 17' 53'' Longitud Oeste, (Pinkava, 1984); el valle mide aproximadamente 40 Km. de este a oeste, y 25 Km. de norte a sur, esta formado por dos lóbulos separados parcialmente desde el sur por el extremo norte de la sierra San Marcos; las montañas que lo delimitan están formadas por calizas del Cretácico (Taylor, 1966). Al norte se localizan las sierras de la Madera y de Menchaca. Al este las sierras de San Vicente y La Purísima entre las sierras de San Vicente y de Menchaca se encuentra la conexión del Valle al sistema del Río Bravo; al oeste se localiza la sierra de La Fragua que alcanza 3,000 msnm y cuenta con bajadas, cañones, abanicos, aluviales, dunas y hábitats acuáticos y semiacuáticos (Minckley, 1969). El clima es árido, con promedio de precipitación anual menor a 200 mm, las temperaturas ambientales varían entre 0°C en invierno a más de 44 °C en verano (Marsh, 1984). Es parte de la Provincia de la Gran Cuenca del Río Bravo (Humphrey, 1956, citado por Contreras, 1990). Los hábitats acuáticos en el Valle de Cuatro Ciénegas son diversos desde lagunas, arroyos y manantiales. Estos varían de 10 cm. de diámetro hasta 200 m, su profundidad puede ser de varios centímetros a varios metros (6-10 m) (Contreras, 1969; Minckley, 1969). Dentro de estos hábitats hay una gran variedad de microhábitats, como lo son las cubiertas de vegetación acuática, sedimentos suaves, gasterópodos y una mezcla de algas y detritos, arena compuesta por restos de conchas y trozos de travertino típicos de grandes manantiales, y arroyos, además de sedimentos orgánicos finos y oscuros, con pocas plantas acuáticas, típicos de pequeños manantiales (Hershler, 1984).

Cuatro Ciénegas presenta fisiográficamente la distribución de tres tipos de suelo de la región en: 1) Suelos de las partes altas o montañosas, se localizan en la Sierra de San Marcos, Sierra de la Madera, Sierra de la Fragua, Loma y la Cuchilla presentan, suelos de tipo litosol y regosol cálcico. Los litosoles se localizan en las partes más altas y escarpadas de las sierras. 2) Suelos de la porción levemente ondulada o laderas. Estos suelos se

localizan en las pendientes, las deltas además laderas de las sierras y cañones, estos abarcan una porción considerable; en su mayoría son regosoles cálcicos. También se encuentran litosoles en menor proporción, solo en las laderas de la Fragua, y yermosoles háplico y lúvico. 3) Suelos de la porción baja o parte plana. Son suelos de origen lacustre y se encuentran en el área que corresponde al Bolsón de Cuatro Ciénegas. El 80% de los suelos de la porción baja presentan alto contenido de sales (López, 1984).

Es común encontrar en algunos manantiales la presencia de estromatolitos formados de sales depositadas por algas diatomeas y cianobacterias (Winsborough et. al.,1994).

**1.3.2 La localización de las pozas selectas para este estudio dentro del Valle de Cuatro Ciénegas es la siguiente: Fig. 1**

| Localidad          | Altitud (msnm) | Coordenadas                 |
|--------------------|----------------|-----------------------------|
| El Anteojo         | 737            | 26° 58` 49” y 102° 07` 39”  |
| Churince           | 772            | 26° 50` 25” y 102° 08` 03”  |
| Laguna Juan Santos | 774            | 26° 53` 52” 102° 08` 49”    |
| Orozco             | 726            | 26° 52` 22” y 102° 05` 17”  |
| Argollas           | 727            | 26° 52` 39” y 102° 04` 51”, |
| Tulares            | 720            | 26° 47` 14” y 102° 00` 01”  |
| El Róbalo          | 720.5          | 26° 47` 14” y 102° 00` 00”  |
| El Huizachal       | 721            | 26° 47` 13” y 102° 00` 04”  |
| Poza Grande        | 722            | 26° 47` 16” y 102° 00` 08”  |
| Tía Tecla          | 724            | 26° 46` 59” y 102° 59` 23”  |

## **1.4 HIPÓTESIS**

Las especies encontradas y su distribución están condicionadas a la calidad del agua, tamaño y fisiografía de los cuerpos de agua. La calidad del agua está relacionada con las características geomorfológicas, geoquímicas y actividades antropogénicas de cada lugar.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.4.1 General.**

- Analizar la distribución de las especies y su relación con la calidad fisicoquímica del agua de las pozas seleccionadas.

### **1.4.2. Particulares**

- Revisar el estatus taxonómico de las especies
- Registrar la distribución de especies dentro de las áreas en estudio.
- Analizar la calidad del agua para cada una de las pozas.
- Comparación de la presencia de las especies, con los parámetros fisicoquímicos.

## **2.1 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1.1 Metodología de Campo.**

#### **2.1.1.2 Tipo de Estudio.**

Se trata de un estudio prospectivo, observacional y descriptivo. Es un estudio de casos de las pozas seleccionadas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

#### **2.1.1.2 Unidades de observación**

Se tomó una muestra de agua, además se colectaron las especies de peces en cada localidad seleccionada, los permitidos dentro de los permisos de colecta expedidos por SEMARNAT Números DOO 02-2832, DOO 02-1426 bajo el proyecto intitulado Ecología, Estatus Distribucional de las Especies Nativas y Programas de Emergencia para el Monitoreo, Eliminación y Control de las Especies Plaga de Peces, Caracoles y Plantas Exóticas de los Géneros *Hemichromis*, *Tilapia*, *Cyprinus* y *Eichhornia* Respectivamente, de Manantiales del Área de Protección de Flora y Fauna del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

#### **2.1.1.3 Temporalidad**

Las muestras de peces colectadas se realizaron en los años 2001 al 2003; y las de agua fueron durante los años 2001 y 2002, de forma mensual.

#### **2.1.1.4 Ubicación espacial**

En el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila existen más de 200 manantiales, conocidos localmente como pozas, debido a su gran número y al extenso trabajo que representa estudiarlas en su totalidad, fueron seleccionadas a conveniencia 10 pozas.

Fueron escogidas 4 pozas cercanas a las dunas estas fueron: Churince, Juan Santos, Orozco, Las Argollas (Zona NW y NE del valle), tomando como referencia que estas dunas son de yeso puro con altas cantidades de iones sulfato, esto fue con el fin de observar su posible influencia en la composición del agua; y las seis restantes que están mas alejadas, El Anteojo (aislada), Los Tulares, El Róbaló, El Huizachal, Poza Grande y La Tía Tecla (zona SE del valle), (Fig. 1).

### **2.1.15 Criterios de inclusión y de exclusión**

La colecta de ejemplares de peces y muestras de agua, fueron realizadas exclusivamente en las localidades seleccionadas, con el mismo método y procedimiento.

Los peces se colectaron con chinchorro de 3/16" de luz de malla, de 3 m. de largo y 1.80 m. de ancho, redes de cuchara, trampas sardineras, red agallera y anzuelo; la fijación y preservación de los peces fue de acuerdo a Hall et al. (1962); la posición exacta de cada localidad se determinó mediante el geoposicionador marca *AccuNav Sport*®. La colecta de peces se realizó con los permisos oficiales de Pesca Números DOO 02-2832, DOO 02-1426 otorgados por la SEMARNAP para trabajo científico. El material obtenido se encuentra en la Colección Ictiológica (CI), de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la U.A.N.L; donde el arreglo sistemático es de acuerdo a Greenwood et al. (1966) con la excepción de *Cyprinodontidae* el cual es el arreglo de Parenti (1981). Para el escrito se sigue a Eschmeyer (1998). Las categorías ecológicas se siguieron a Myers (1951) y Miller (1966, 1976 y 1986). Las categorías zoogeográficas fueron de acuerdo a Darlington (1957); el estatus de conservación se tomó de acuerdo a Williams et al. (1989); Eschmeyer (2001); Norma Oficial Mexicana (NOM, 2001).

La presentación de cada especie es la siguiente:

Nombre Científico: El reconocido en las descripciones originales.

Material examinado: Incluye la poza donde se le encontró; las siglas UANL con el número de catálogo; entre paréntesis en número de ejemplares y LP mínima y máxima.

Reconocimiento: Se incluyen algunas características que permiten reconocerlas.

Coloración en alcohol: Descripción del color de ejemplares preservados.

Coloración en vivo: Descripción del color de ejemplares en vivo.

Distribución general: Es el área que ocupan las especies, la reportada por literatura.

Distribución Local: Se menciona la poza donde son encontradas las especies.

Afinidad Zoogeográfica: La distribución que presenta cada especie.

Clasificación Ecológica: La categoría que tiene cada especie de acuerdo a su tolerancia a la salinidad.

Estatus de Conservación: la categoría que presenta cada especie de acuerdo a su sensibilidad.

Para la revisión taxonómica se siguió a Álvarez (1970); Kornfield y Taylor (1983); Hubbs y Miller (1965); Miller y Minckley (1963); Miller (1968), Minckley (1984), Minckley y Lytle (1969); Norris y Minckley (1997) etc.

Se analizaron 48 características a los ejemplares y fueron, repartidas en 36 morfométricas y 12 merísticas. En el género *Astyanax* se le adicionaron 6 medidas: altura de la aleta adiposa; origen aleta dorsal-aleta adiposa; origen aleta pectoral - aleta adiposa; origen aleta pélvica- aleta adiposa; origen aleta anal- aleta adiposa; y post aleta anal – aleta adiposa y al género *Cyprinodon* BC banda caudal.

Estas medidas se tomaron en milímetros con un vernier de puntas marca Fowler Ultra Kal® 2 # 54-100-006, bajo el microscopio estereoscopio marca Stero star zoom 07x to 4.2x 570 Reichert®, según el método de Hubbs y Lagler (1947) y Lozano (1991); se realizaron las siguientes medidas morfométricas abreviaturas: (Fig. 2)

- |   |   |
|---|---|
| 1.- LP Longitud Patrón                      | 19.- DOP Dorsal – Origen Pectoral           |
| 2.- LC Longitud Cefálica                    | 20.- PDH Base Post-dorsal – Abanico Hypural |
| 3.- DP1 Distancia Pre-dorsal                | 21.- AA Base Aleta Anal                     |
| 4.- DP2 Distancia Post-dorsal               | 22.- RA Rostro – Origen Anal                |
| 5.- AB Anchura de la Boca                   | 23.- LAAD Longitud Aleta Anal Deprimida     |
| 6.- DO Diámetro Ocular                      | 24.- AAH Origen Anal – Abanico Hypural      |
| 7.- DP Diámetro de la Pupila                | 25.- LPC Longitud del Pedúnculo Caudal      |
| 8.- IO Distancia Inter.-orbital             | 26.- AP2 Origen Anal – Origen Pélvica       |
| 9.- PO1 Distancia Pre-orbital               | 27.- AMA Altura Máxima                      |
| 10.- PO2 Distancia Post-orbital             | 28.- AMI Altura Mínima                      |
| 11.- LM Longitud de la Maxila               | 29.- BP1 Base Pectoral                      |
| 12.- LMAN Longitud de la Mandíbula          | 30.- RP1 Rostro – Origen Pectoral           |
| 13.- AD Base de la Aleta Dorsal             | 31.- LP1 Longitud Pectoral                  |
| 14.- ADD Longitud Aleta Dorsal Deprimida    | 32.- BP2 Base Pélvica                       |
| 15.- DA Origen Dorsal – Origen Anal         | 33.- LP2 Longitud.-.Pélvica                 |
| 16.- PDA Base Post-dorsal – Origen Anal     | 34.- RP2 Rostro – Origen Pélvica            |
| 17.- DPA Origen Dorsal – Base Post-anal     | 35.- P1P2 Pélvica – Origen Pectoral         |
| 18.- PDPA Base Post-dorsal – Base Post-anal |   |

36.- PPD Pélvica – Base Post-dorsal.

La merística realizada fueron las siguientes: radios; dorsales, anales, pectorales, pélvicos, caudales; escamas: pre-dorsal, dorsal-anal, dorsal-pélvica, circunpeduncular, alrededor del cuerpo, branquiespinas totales Lozano (1991).

La representación gráfica según el sistema Statistica (Statsoft 1998, Versión 6.0) tanto morfométrica como merística, se realizó en base a diez ejemplares, de cada especie.

Para el análisis químico del agua se obtuvo la muestra con un frasco de plástico de 250 ml, a una distancia de 1 m y 30 cm de profundidad (de acuerdo a lo recomendado por la Comisión Nacional del Agua), inmediatamente se pusieron en hielo, de esa manera se llevaron al laboratorio para sus análisis posteriores, se trató de no tomar partículas que mas tarde pudieran influir en los resultados, con ella se tomaron los siguientes parámetros inorgánicos de calidad del agua, alcalinidad total, calcio, cloruros, magnesio, nitratos, nitritos, sulfatos (estas variables se tomaron en mg/l), además de los parámetros físicos color (mg/l Pt), turbidez (FTU). Se realizaron las técnicas de cada parámetro y posteriormente las lecturas de cada uno ellos se hicieron con un fotómetro *YSI 9000 Instrument®*; in situ se tomó la temperatura con un termómetro Brannan® con rango de -30-50° C; el Oxígeno disuelto (mg/l), se tomó por medio de un sensor portátil marca *55YSI®*; la conductividad eléctrica ( $\mu$  mhos) se realizó con un aparato YSI model 33 dentro del análisis físico de cada poza se tomó en algunas la profundidad, anchura y transparencia.

### **2.1.2 Análisis Estadístico.**

#### **2.1.2.1 Calculo de Promedio, desviación estándar y rango.**

Se utilizaron los siguientes métodos estadísticos:

Con el paquete Statistica (Statsoft 1998, Versión 6.0) se obtuvieron: Promedio, desviación estándar y rango, para cada característica, con los cuales se graficaron, donde la línea base es el rango, línea vertical es el promedio y el área clara significa la desviación estándar.

Las gráficas fueron comparativas donde se midieron las divergencias de la misma especie, en las diferentes pozas donde se le colecto.

Las gráficas que no presentaron mayor divergencia, no se incluyeron en esta tesis, sin embargo este material, se encuentra disponible en la biblioteca del Laboratorio de

Ictiología Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. El motivo de su exclusión fue el volumen que ocuparía en este trabajo.

#### **2.1.2.1 Graficas de picos.**

Se construyeron gráficas de picos, con los valores resultados de los parámetros fisicoquímicos del agua: Conductividad eléctrica (CE  $\mu$ mhos); Temperatura (T °C); Oxígeno disuelto (OD mg/l); Color (C mg/l Pt); Turbiedad (TU FTU), además los siguientes parámetros inorgánicos que fueron tomados en mg/l Alcalinidad (Alc); Calcio (Ca); Cloro (Cl); Magnesio (Mg); Nitratos (NO<sub>3</sub>); Nitritos (NO<sub>2</sub>); Sulfatos (SO<sub>4</sub>), (Gráficas. 6-11).

#### **2.1.2.2 Prueba de T de student.**

Después se aplicó una prueba de “T” de student (contrastación de medias muestrales), este análisis arrojó la igualdad o diferencia para cada parámetro entre los años 2001-2002.

#### **2.1.2.3 Paquetería electrónica.**

Análisis Discriminante: por medio del sistema SPSS, Versión 10.0 para Windows; se tomaron 14 parámetros fisicoquímicos, de las diez pozas en estudio; se obtuvieron las características más discriminantes, el scattergram para las funciones canónicas discriminantes I y II y el resultado del análisis de clasificación.

Se utilizó el mismo sistema para obtener la distribución de los peces, al cual se le agregaron 14 parámetros fisicoquímicos, en las 10 pozas, 12 especies, abundancia relativa con los siguientes rangos 1 (menor a diez y 2 mayor a 10 ejemplares de peces colectados). La extensión de la poza se le asignó 1 (1-15m y 2 mayor a 15 m); profundidad 1 menor a 60 cm, 2 mayor a 60 cm. Se obtuvieron el scattergram para las funciones canónicas discriminantes I y II que nos muestra la distribución de los peces de acuerdo a su ecología.

#### 2.1.2.4 Índice de Jaccard.

Para realizar la comparación y encontrar la similaridad o no entre las diez pozas estudiadas, se elaboraron inventarios de especies encontradas por localidad, se formó una matriz de datos de doble estado (presencia-ausencia) de la que se obtuvieron matrices de similitud utilizando el Índice de Jaccard del paquete Dichot Versión 3.0 donde:

|                      | VARIABLE 1: LA POZA 1  |   |
|----------------------|--|---|
| VARIABLE 2<br>POZA 2 | Nº de especies presentes en<br>ambas pozas (compartidas)     | Nº de especies ausentes en poza<br>1 pero presentes en poza 2 |
|                      | Nº de especies ausentes en poza<br>2 pero presente en poza 1 | Nº de especies ausentes en<br>ambas pozas                     |

Se utilizó el sistema del SPSS para elaborar con cada matriz de similitud un dendrograma de agrupación según el método de ligamento promedio no ponderado (Sneath y Sokal, 1973).

### 3.1 RESULTADOS

El análisis de la taxonomía y sistemática de las especies a través del tiempo brinda un punto de partida para entender los cambios experimentados. La composición de las especies de peces refleja la condición del cuerpo de agua a través del tiempo. La comparación entre localidades y las especies por medio de índices de similitud también son herramientas que definen mejor la composición.

Primeramente se presentan los resultados del hábitat.

#### 3.1.1 Caracterización del hábitat de las áreas en estudio

##### 3.1.1.1. Comparación de medias muestrales de cada parámetro fisicoquímico..

Conductividad Eléctrica (Mohs).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (2500) en la poza J. Santos y un mínimo (700) en la poza T. Tecla. En el año 2002 se mostró un valor máximo (2700) en la poza Las Argollas y un mínimo (500) en la poza T. Tecla (Cuadro. 2 y Fig. 3).

Temperatura (° C).

Este parámetro guarda una relación estrecha con el oxígeno disuelto. En el año 2001 fue el valor mayor (32) en las pozas: Anteojo, Juan Santos, Argollas y T. Tecla y un mínimo (15) en la poza Orozco. En el año 2002 se mostró un valor máximo (32) en las pozas Orozco Argollas y T. Tecla y un mínimo (19) en la poza Orozco (Cuadro. 2 y Fig. 4).

Color (mg/l Pt).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (50) en la poza J. Santos y un mínimo (0) en todas las pozas. En el año 2002 se mostró un valor máximo (60) en las pozas Anteojo, Churince, Orozco, Argollas, Huizachal, P. Grande y T. Tecla y un mínimo (0) en todas las pozas (Cuadro. 2 y Fig. 5).

Turbiedad (FTU).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (11) en las pozas Anteojo y T. Tecla y un mínimo (0) en todas las pozas. En el año 2002 se mostró un valor máximo (11) en las pozas: Anteojo, Orozco, Tulares, Róbal, Huizachal, P. Grande y un mínimo (0) en todas las pozas (Cuadro. 2 y Fig. 6).

Oxígeno Disuelto (mg/l).

En el año 2001 fue variable pero en forma general muy bajo, se mostró un valor mayor (11.1) en la poza Orozco y un mínimo (1.5) en las pozas Tulares, Róbaló y Huizachal. En el año 2002 se mostró un valor máximo (6.9) en las pozas Churince, J. Santos y P. Grande y un mínimo (1.2) en la poza Grande (Cuadro.2 y Fig. 7), por razones fuera del alcance, no fue posible tomar este parámetro en el 2002 en todas las pozas a excepción de P. Grande.

Alcalinidad (mg/l).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (395) en la poza Orozco y un mínimo de (103), en la poza Argollas. En el año 2002 se mostró un valor máximo (380) en la poza Argollas y un mínimo (163) en la poza Anteojo (Cuadro. 2 y Fig. 8).

Cloro (mg/l).

En el año 2001 se presentó un valor máximo (0.08) en la poza Huizachal y el mínimo (0) en todas las pozas. En el año 2002 se presentó un máximo (0.12) en Tulares y un mínimo (0) en todas las pozas (Cuadro. 2 y Fig. 9).

Nitratos (mg/l).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (15.2) en las pozas Argollas y Tulares y un mínimo (0), en la poza Orozco. En el año 2002 se mostró un valor máximo (17.8) en la poza Anteojo y un mínimo (0) en la poza Argollas (Cuadro. 2 y Fig. 10).

Sulfatos (mg/l).

En el año 2001 se encuentran en lo general altos en ambos años mostró un valor máximo (2000) en las pozas Anteojo, J. Santos y Orozco y un mínimo (160) en la poza Grande. En el año 2002 se mostró un valor máximo (2000) en las pozas J. Santos, Orozco y Argollas y un mínimo (214) en la poza T. Tecla (Cuadro. 2 y Fig. 11).

Calcio (mg/l).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (1100) en la Laguna J. Santos y un mínimo (232) en las pozas Róbaló y T. Tecla, este ion es el segundo en abundancia en el suelo valle, también el mayor representado en estas aguas. En el año 2002 se mostró un valor máximo (1530) en la poza Orozco y un mínimo de (102) en poza T. Tecla (Cuadro. 2 y Fig. 12).

Magnesio (mg/l).

En el año 2001 se mostró un valor máximo (180) en las pozas Anteojo y Orozco y un mínimo (33) en las pozas Róbaló y T. Tecla. En el año 2002 se mostró un valor máximo

(100) en las pozas Antojo, Churince, J. Santos, Orozco y Argollas y un mínimo (12) en la poza Grande (Cuadro. 2 y Fig. 13).

Como resultado de estos análisis tenemos que el área del Sureste (P. Grande, Tulares, Róbalo, Huizachal, Tía Tecla) que pertenece al ejido Antiguos Mineros presentaron menor cantidad de iones disueltos en el agua, siendo esta apta para consumo humano. Mientras que las del Noroeste (Churince, J. Santos) y Noreste (Orozco y Argollas) con altas cantidades de iones disueltos distinguiéndose por ser aguas sulfato carbonatadas, no aptas para consumo humano.

#### **3.1.1.1.12 El hábitat presente en cada una de las 10 pozas.**

El Anteoyo. La vegetación esta representada por *Typha*, tule, zacate; banco arcillo-limoso; piso de cieno, agua clara. La profundidad es de 0.90 m. Se encontró la media de los siguientes parámetros físicos, temperatura 29.5 °C, color 8 mg/l Pt, turbiedad 5 FTU (Fig. 14).

Churince tiene una extensión de 75 m largo y 27 m de ancho y una profundidad de 0.50 a 3.0 m; *Typha*, tule, zacate; banco arcillo-limoso piso una parte de caracol y otra de cieno, agua clara. El área circundante es árida, se puede encontrar vegetación rosetofila. Se encontró la media de los siguientes parámetros físicos temperatura 28.9 °C, color 7 mg/l Pt, turbiedad 2.5 FTU (Fig. 15).

Laguna Juan Santos. La vegetación se encuentra representada por *Typha*, tule, zacate; banco arcillo-limoso; piso de cieno y áreas con estromatolitos dentro de la laguna; agua clara. Profundidad mayor a 3 m. las áreas circundantes son áridas y su vegetación es desértica. Se encontró la media de los siguientes parámetros físicos temperatura 27.2 °C, color 11 mg/l Pt, turbidez 3 FTU (Fig. 16).

Orozco tiene una extensión de 27 m de ancho por 26 m de largo y una profundidad 0.50 m el área circundante es árida. Entre la vegetación representativa se encuentra, hiedra, *Phragmites* zacate, una particularidad en esta poza es la aportación de materia orgánica al agua por parte de los árboles de *Casuarina* y sabinos; banco arcillo-limoso, piso de cieno, agua no muy clara. La calidad fisicoquímica estuvo representada por la media de la temperatura 25.4°C, color 8 mg/l Pt, turbidez, 3 FTU (Fig. 17).

Argollas presenta una extensión de 33 m y una profundidad de 5 m y una vegetación riparia compuesta por: Hiedra, *Phragmites* zacate tule *Typha* y vegetación acuática como

*Nymphaea*; banco arcillo-limoso piso de cieno, agua clara. El área es árida, donde se puede encontrar vegetación desértica. La media de los parámetros físicos fue temperatura 27.6 °C, color 9 mg/l Pt, turbidez 4 FTU (Fig. 18).

Tulares tiene una extensión de 15 m largo y 14 m de ancho con una profundidad de 6.5 -7.0 m. Donde se puede encontrar la siguiente vegetación: *Phragmites*, zacate, Tule, *Typha* y plantas acuáticas como *Nymphaea* y *Chara*; piso de cieno, agua clara. En este estudio se reporto por primera vez (Abril 2003) la presencia del caracol tornillo (*Thyara*). La media de los parámetros físicos fue temperatura 28.1 °C, color 6 mg/l Pt, turbidez 4 FTU (Fig. 19).

El Róbalo cuenta con una extensión de 28 m de largo y 16 m de ancho con una profundidad de 2.5 m. Presenta como vegetación riparia *Phragmites*, zacate; Tule, *Typha* y plantas acuáticas como *Nymphaea*; piso de cieno, agua clara. La media de los parámetros físicos fue temperatura 26.5°C, color 9 mg/l Pt, turbidez 4 FTU (Fig. 20).

El Huizachal tiene una extensión de 5.7 m ancho y 7.6 m de largo con una profundidad de 3 m. Donde se puede encontrar la vegetación de *Phragmites* zacate; Tule, *Typha* y plantas acuáticas como *Nymphaea* y *Chara*; piso de cieno, agua clara. La media de los parámetros físicos fue temperatura 28.7 °C, color 8.5 mg/l Pt, turbidez 2.5 FTU (Fig. 21).

Poza Grande cuenta con una extensión de 49 m de largo y 86 m de ancho y una profundidad de 3 a 6 m. La vegetación representada es de *Phragmites* zacate, Tule *Typha* y acuática como *Nymphaea*; banco arcillo-limoso piso de cieno, en una área de la poza se encuentra piso de caracol, agua clara. La media de los parámetros físicos fue temperatura 29.5°C, color 6 mg/l Pt, turbidez 5 FTU (Fig. 22).

Poza Tía Tecla presenta una extensión de 28 m y una profundidad de 0.90 m en algunas áreas. Donde se puede encontrar la vegetación como: zacate, tule, huizaches; piso de cieno. La media de los parámetros físicos fue temperatura 28.2°C, color 9 mg/l Pt, turbidez 4 FTU (Fig. 23).

### **3.1.2.Comparacion de medias muestrales de cada parámetro**

Se realizó una contrastación de medias muestrales entre cada parámetro fisicoquímico, en cada una de las diez pozas, entre los años 2001 y 2002 con una prueba de “t” de Student, y un nivel de significancia de 95%, donde se obtuvo lo siguiente:

La conductividad eléctrica presentó en todas las pozas, una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares. (2001-2002), (Cuadro 3).

La temperatura mostró en todas las pozas, una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son iguales (Cuadro 4).

El oxígeno disuelto mostró en todas las pozas, una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.11$ ) por lo tanto son similares (Cuadro 5).

La alcalinidad expresó en ocho de las diez pozas examinadas, una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares, excepto Poza Churince que presento una t calculada -2.698, por lo que son diferentes; al igual que Poza J. Santos con una t calculada -2.284 también son diferentes (2001-2002), (Cuadro 6).

El color encontrado en las diez pozas, presentó una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares (Cuadro 7).

La turbiedad mostró en las diez pozas, una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares (Cuadro 8).

El cloro expresado en ocho pozas con una t calculada menor al valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares; excepto Anteojo que presentó t calculada -2.364 por lo que es diferente; Orozco presentó una t calculada -2.194 también diferente (Cuadro 9).

Los sulfatos mostraron en todas las pozas una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares (Cuadro 10).

Los nitratos presentaron en todas las pozas una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares (Cuadro 11).

El magnesio mostró en Churince, J. Santos, Argollas y P. Grande una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares: Anteojo presentó una t calculada de 2.585; Orozco 4.048; Tulares 2.359; Róbalo 2.895; Huizachal 3.126 y T. Tecla 2.782 estas fueron diferentes (2001-2002), (Cuadro 12).

El calcio expresado en todas las pozas presentaron una t calculada menor a el valor de t de tablas ( $\pm 2.101$ ) por lo tanto son similares (Cuadro 13).

### 3.1.3 Caracterización de los Peces

#### 3.1.3.1 CYPRINIDAE

##### 3.1.3.1.1 *Cyprinella xanthicara* (Minckley y Lytle 1969)

**Nombre común:** Sardinita de Cuatro Ciénegas, Cuatro Ciénegas shiner

**Material examinado:** **L. Juan Santos** UANL- 15268 (4: 30.8-40.4), UANL- 15291 (6: 31.8-37.6), UANL- 15308 (2: 37.7-38.0); **P. Grande** UANL- 15371 (7: 42.2-34.6), UANL- 15457 (10:35.1-42.8); **P. Churince** UANL- 15438 (2: 40.1-45.0) UANL-15455 (31: 29.9-46.0)

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 24, las medidas en milésimas de la longitud patrón en el cuadro 14.

Cuerpo alargado, maxila incluida, macho con tubérculos nupciales en la cabeza; escamas: en la línea lateral 35 frecuentemente 34 y predorsales 15-16; radios de las aletas: dorsal 8-9, y anal 8-9. Branquiespinas en primer arco branquial 3-4.

**Coloración en vivo:** Machos y hembras con línea lateral muy pigmentadas; parte ventral muy clara. Aletas color anaranjadas.

**Coloración en alcohol:** Macho: cuerpo y cabeza muy pigmentado en la parte anterior y en la ventral con peritoneo negro; melanóforos en la parte gular; aletas: dorsal, anal, pélvicas y pectorales amarillentas; línea lateral con pigmentación hasta el preorbital y en la caudal con pigmentación hasta la escotadura; borde de las escamas dorsales del cuerpo con pigmentación.

Hembra: cuerpo muy pigmentado en la parte anterior y en la ventral; aletas claras, parte baja de la línea lateral clara.

**Distribución local:** Restringida a pozas termales: Churince, Poza Grande y Juan Santos.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Primaria.

**Estatus de conservación:** Endémica. Amenazada (Williams et al. 1989; Norma Oficial Mexicana, 2001).

### 3.1.3.1.2 *Dionda sp*

**Nombre común:** Carpa del Bravo

**Material examinado:** Laguna de Juan Santos UANL- 15292 (3: 31.5-37.6), UANL- 15309 (13: 36.6-38.7).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 25; las medidas en milésimas de la LP en el cuadro. 15.

El cuerpo presenta radios en las aletas: dorsal 8, anal 7-8 y caudal 16-17. Escamas: 36-45 en la línea lateral, predorsales 15-16, circunpedunculares 16-17, alrededor del cuerpo 26-28. Branquiespinas en el primer arco branquial 12.

**Coloración en vivo:** Cuerpo muy pigmentado; línea lateral de la parte preorbital hasta la basicaudal con una mancha triangular con melanóforos.

**Coloración en alcohol:** Cuerpo muy pigmentado vientre con peritoneo negro; línea lateral sobresaliente desde el preorbital hasta el abanico hypural con una mancha triangular; aletas: dorsal y caudal con melanóforos Inter-radiales.

**Distribución local:** Poza Juan Santos.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Primaria.

**Estatus de conservación:** En Peligro (Eschmeyer, 2001; Norma Oficial Mexicana, 2001).

### 3.1.3.2 CHARACIDAE

#### 3.1.3.2.1 *Astyanax cf. mexicanus* (Filippi, 1853).

**Nombre común:** Sardina plateada, platija.

**Material examinado:** Poza Churince UANL- 15260 (7:42.1-55.8), UANL- 15287 (4: 40.0-45.7), UANL- 15298 (4: 46.8-57.3), UANL- 15338 (1:48.0), UANL- 15401 (1:70.6), UANL- 15409 (4: 19.2-88.1), UANL- 5422 (1: 42.6); Laguna Juan Santos UANL- 15267 (10:37.2-47.0), UANL- 15290 (25: 29.8-62.5), UANL- 15307 (3:24.6-46.5); P. Tía Tecla UANL- 15273 (2: 62.4-64.1), UANL- 15365 (4: 50.0-65.1), UANL- 15377 (9: 30.4-60.8), UANL- 15483 (1: 42.3); P. Grande UANL- 15275 (5: 44.8-61.5), UANL- 15394 (3: 49.5-52.1), UANL- 15370 (4: 24.7-50.3), UANL- 15386 (4: 47.1-54.1), UANL- 15472(1: 60.9), UANL- 15495 (1: 53.8), UANL- 15498 (1:42.9), UANL- 15504 (2: 33.3-39.8); P. Orozco UANL- 15296 (13: 26.7-44.7); UANL- 15606 (22: 42.8-64.2); P. El Anteojo UANL- 15351 (17: 38.0-56.1); P. Las Argollas UANL- 15487(4: 53.4-62.2), UANL-15608

(1:51.7); **P. El Róbalo** UANL- 15611 (1:50.0); **P. Los Tulares** UANL- 15613 (19: 22.8-40.0); **P. Huizachal** en esta poza se reporta *A. mexicanus* como un registro visual, debido a que se le observó hasta el final de éste trabajo.

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 26, las medidas en milésimas en LP en el Cuadro 16.

Cuerpo comprimido lateralmente, cabeza robusta, boca pequeña y oblicua no protráctil, dientes penta cúspides, premaxilares en dos series, segunda aleta dorsal adiposa. Escamas: en serie lateral 35-40, predorsales 12-16, alrededor del cuerpo 28-36. Branquiespinas 17-23. Aletas: dorsal 8-11 radios, anal 16-22 radios.

**Coloración en vivo:** Macho y hembra presenta cuerpo azul turquesa; línea lateral muy marcada de la parte media del cuerpo a hasta la parte media de la aleta caudal. Aletas color anaranjadas la anal mas intenso.

**Coloración en alcohol:** Rostro y parte de la cabeza color café oscuro; área suborbital mejillas y opérculo plateados, hasta la región gular y una banda longitudinal oscura, con un mancha basicaudal que se continúa sobre los radios medios de la caudal.

**Distribución general:** Río Nueces, bajo río Bravo y el bajo río Pecos en Texas, Nuevo México, USA, Este y Centro de México.

**Distribución local:** Pozas: El Anteojo, Churince, Juan Santos, Orozco, Las Argollas, Poza Grande, Los Tulares, El Róbalo, Huizachal y Tía Tecla.

**Afinidad zoogeográfica:** Neotropical.

**Clasificación ecológica:** Primaria.

**Estatus de conservación:** Nativa. No preocupante.

### **3.1.3.3 ICTALURIDAE**

#### **3.1.3.3 *Ictalurus* sp.**

**Nombre común:** Bagre.

**Distribución local:** Poza El Anteojo.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Primaria.

**Estatus de conservación:** Enlistada como sujeta a Protección Especial en la Norma Oficial Mexicana (2001).

El registro de esta especie fue visual, debido a que se le observó hasta el final de éste trabajo.

### 3.1.3.4 FUNDULIDAE

#### 3.3.1.3.4.1 *Lucania interioris* (Hubbs y Miller 1965).

**Nombre común:** Sardinilla de Cuatro Ciénegas, Cuatro Ciénegas killifish.

**Material examinado:** Laguna Juan Santos UANL- 15271 (1: 19.1), UANL- 15294 (1: 16.9).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 27.

Presenta dientes cónicos en serie o irregularmente; longitud de la aleta pélvica igual a la longitud predorsal. Radios: dorsal 12, anal 10 y caudal 13. Escamas: en serie lateral 23, predorsales 12, alrededor del cuerpo 19, alrededor del pedúnculo caudal 14.

**Coloración en vivo:** Machos cuerpo plateado con aleta caudal con pigmentación naranja parte media del cuerpo con algunos melanóforos.

Hembras con cuerpo plateado caudal y partes del cuerpo levemente amarillento.

**Coloración en alcohol:** Machos y hembras cuerpo amarillento, el borde de las escamas presenta melanóforos.

**Distribución local:** Poza Juan Santos.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Endémica. Amenazada (Williams et al., 1989; Eschmeyer 2001; Norma Oficial Mexicana, 2001).

### 3.1.3.5 POECILIIDAE

#### 3.1.3.5.1 *Gambusia marshi* (Minckley y Craddock, 1962).

**Nombre Común:** Guayacón de los Nadadores.

**Material examinado:** P. Churince UANL- 15262 (4: 33.6- 37.4), UANL- 15271 (3: 25.1-27.0), UANL- 15289 (1: 33.3), UANL- 15299 (1: 29.8), UANL- 15340 (7: 30.1-33.8), UANL- 15407 (21: 22.7-35.9), UANL- 15424 (2: 25.3-36.8), UANL- 15440 (3: 29.2-32.2), UANL- 15465 (13: 25.3-35.6), UANL- 15479 (1: 30.5) UANL- 15500 (3: 25.2-36.5); P.

**Tía Tecla** UANL- 15274 (15: 13.0-39.2), UANL- 15281 (12: 14.1-34.3), UANL- 15631 (9: 17.9-27.6), UANL- 15378 (5: 27.6-36.7), UANL- 15410 (12: 22.4-40.5), UANL- 15427 (1:33.7), UANL- 15445 (2: 29.5-32.6), UANL- 15462 (4: 21.3-43.4), UANL- 15473 (14: 17.9-35.0), UANL-15505 (4: 32.3-43.5), UANL- 15508 (1: 30.2), UANL- 15603 (13: 30-37.5); **P. Grande** UANL- 15277 (11: 21.7-31.7), UANL- 15372 (2: 20.1-27.2), UANL- 15458 (37: 21.7-32.8), UANL- 15469 (2: 21.6-35.6); **L. de Juan Santos** UANL- 15295 (4: 24.3-30.9), UANL- 15311 (5: 29.2-23.0); UANL- 15450 (5: 28.2-24.6); **P. Orozco** UANL- 15297 (13:22.0-38.7), UANL- 15491 (3:18.5-23.5); **P. El Anteojo** UANL- 15352 (16: 21.3-31.1); **P. El Róbal** UANL- 15428 (2: 24.2-27.6), UANL- 15612 (20: 15.2-27.5); **P. Los Tulares** UANL- 15459 (9: 27.0-31.2), UANL- 15492 (6: 25.5-32.1), UANL- 15493 (1: 37.4) UANL- 15614 (31: 17.6-29.0); **P. Huizachal** UANL- 15461 (19: 20-21); **P. Las Argollas** UANL -15609 (22: 18.5-33.8).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 28, las medidas en milésimas de la LP en el cuadro 17.

Presenta cuerpo alto. La aleta dorsal con 9 radios, rara vez 8-10; anal con 8-10 radios; escamas: de 30-31 en serie longitudinal; 16-17 predorsales y 16-23 alrededor del cuerpo. Branquiespinas 15-16. Segmento de la sierra de la rama posterior del cuarto radio es distal con respecto a la parte media de la ceja de la rama anterior del cuarto radio.

**Coloración en vivo:** Hembras y machos presentan, línea lateral muy pigmentada, vientre y aletas con pigmentación color naranja.

**Coloración en alcohol:** Machos: cuerpo con pigmentación en el dorso, peritoneo negro; aletas: dorsal y caudal con melanóforos en el ápice. Línea lateral marcada desde la parte anterior del opérculo hasta la región basicaudal; escamas con borde pigmentado.

Hembra: cuerpo con pigmentación en el dorso; peritoneo negro; aletas: dorsal, caudal y anal con melanóforos.

**Distribución general:** Norte América, Noreste de México.

**Distribución local:** Pozas: El Anteojo, Churince, Poza Grande, Orozco, Los Tulares, El Róbal, Huizachal, Juan Santos, Tía Tecla, Las Argollas.

**Afinidad zoogeográfica:** Neotropical.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Nativa. Sin preocupación

### 3.1.3.5.2 *Xiphophorus gordonii* (Miller y Minckley, 1963).

**Nombre común:** Platy de Cuatro Ciénegas, Cuatro Cienegas platyfish.

**Material examinado:** **Poza Grande** UANL- 15278 (11: 23.4-34.5), UANL- 15373 (1:35.8); **Tía Tecla** UANL- 15282 (9: 21.7-29.7), UANL- 15318 (2: 27.0-31.5), UANL- 15411 (1: 23.9), UANL- 15447 (1: 27.3), UANL- 15474 (1: 27.5), UANL- 15506 (1:23.6); **Poza Los Tulares** UANL- 15615 (13: 17.0-29.8).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 29, las medidas en milésimas de la LP en el cuadro 18.

Los radios de las aletas: dorsal 10-11 y anal 7-8. Escamas: alrededor del cuerpo 20-21; en serie lateral 25-26, predorsales 9-11 Branquiespinas en el primer arco branquial 14-16.

**Coloración en vivo:** Cuerpo muy pigmentado de la parte media al dorso, vientre amarillento.

**Coloración en alcohol:** Macho: cuerpo con dorso pigmentado; vientre sin pigmentación. Aletas: dorsal, anal, caudal parte media con melanóforos. Hembras: cuerpo con dorso pigmentado; la línea lateral fuertemente pigmentada en zig-zag.

**Distribución local:** Pozas: Churince, Los Tulares, Tía Tecla.

**Afinidad zoogeográfica:** Neotropical.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Endémica. Amenazada, (Williams et al., 1989; Eschmeyer 2001; Norma Oficial Mexicana, 2001).

### 3.1.3.6 CYPRINODONTIDAE

#### 3.1.3.6.1 *Cyprinodon bifasciatus* (Miller, 1968).

**Nombre común:** Cachorrillo de cuatro ciénegas, twoline pupfish.

**Material examinado:** **Poza Churince** UANL- 15261 (14: 30.5-38.1), UANL- 15269 (1: 34.8), UANL- 15288 (10: 30.4-37.6), UANL- 15301 (1: 37.2), UANL-15339 (6: 32.1-38.1), UANL- 15380 (4: 28.9-33.8), UANL- 15388 (2: 31.9-38.4); UANL- 15423 (3: 18.1-39.8), UANL- 15433 (2: 33.8-36.1), UANL- 154439 (4: 33.7-34.3), UANL- 15499 (3: 41.2-41.8), UANL- 15601 (3: 15.8-28), **Laguna de Juan Santos** UANL- 15293 (8: 27.7-28.5), UANL- 15310 (6: 18.9-40.5).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 30, las medidas en milésimas de la LP cuadro 19.

Presenta cuerpo elongado; radios: dorsales 10-11 y anal 9. Escamas: en la línea lateral 24-28; predorsales 12 y alrededor del cuerpo 23-25. Branquiespinas en el primer arco branquial 26-28.

**Coloración en vivo:** Cuerpo de machos y hembras con pigmentación color naranja en las aletas; línea lateral muy pigmentada con melanóforos.

**Coloración en alcohol:** Macho cuerpo con poca pigmentación; peritoneo negro; aletas: dorsal, anal con pigmentación en el borde; banda con una barra caudal oscura.

Hembra cuerpo y cabeza muy pigmentado; aletas: dorsal anal y caudal con pigmentación.

**Distribución local:** Pozas Churince y Juan Santos.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Endémica. Amenazada, (Williams et al. 1989; Eschmeyer 2001; Norma Oficial Mexicana, 2001).

### 3.1.3.7 CENTRARCHIDAE

#### 3.1.3.7.1 *Lepomis cf megalotis* (Lacepede, 1802).

**Nombre Común:** Mojarra gigante de Cuatro Ciénegas, Cuatro Ciénegas sunfish.

**Material examinado:** **P. Grande** UANL- (1: 50.8), UANL- 15364 (1: 84.7), UANL- 15374 (1: 43.6), UANL 15415 (1: 45.8); **P. Tulares** UANL- 15376 (2: 26.0-30.7); **P. Churince** UANL - 15455 (5: 61.0-91.2); **P. Las Argollas** UANL- 15489 (1: 41.4).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 31, las medidas en milésimas de la LP en el cuadro 20.

Cuerpo alto comprimido rostro cóncavo base dorsal mayor que la anal; boca larga llega al nivel del ojo; los ejemplares jóvenes presentan ojo mas grande; prolongación superior del opérculo flexible y membranoso; branquiespinas 11-12 cortas y gruesas; aleta pectoral corta y redondeada. Aleta dorsal 10-11 radios y anales 8-10.

**Coloración en vivo:** Cuerpo color verde claro a los lados, vientre amarillo; opérculo verde plateado; todo el cuerpo y aletas con mucha pigmentación.

**Coloración en alcohol:** El cuerpo presenta barras en el dorso en jóvenes En adultos sin barras en el cuerpo, mancha en el opérculo

**Distribución general:** Río St. Lawrence, Grandes Lagos, Bahía Hudson, río Mississippi Carolina del Norte a Florida EU y norte de México.

**Distribución local:** Pozas: Churince, Poza Grande, Los Tulares.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Primaria.

**Estatus de conservación:** Nativa Sin preocupación.

### 3.1.3.7.2 *Micropterus cf. salmoides* (Lacepède, 1802).

**Nombre común:** Lobina de Cuatro Ciénegas, Cuatro Ciénegas bass.

**Material examinado:** **Poza Churince** UANL- 15425 (1: 107.1), UANL- 15455 (2: 165.7-175.9), UANL- 15466 (5: 48.9-71.2), UANL- 15480 (1:67.3), UANL- 1501 (2), UANL- 15509 (2: 153.6-159.7), UANL- 15604 (3: 36.5-55); **P. Tulares** UANL- 15460 (1: 181.6), 15617 (1: 208.2), UANL- 15616 (1: 208.2); **P. Las Argollas** UANL 15610 (2: 131.6-140.0); **L. Juan Santos** UANL- 15493 (1:210:0).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 32, las medidas en milésimas de la LP en el cuadro 21.

La altura máxima del cuerpo, cabe de 3 a 3.5 veces en la longitud patrón, escotadura bien marcada y profunda entre las dos aletas dorsales. Boca grande extendida más allá del margen del ojo; los adultos presentan ojo pequeño. Primera dorsal X-12-13; anal III- 9-11; caudal redondeada con 17 radios. Escamas en serie lateral 60-69. Branquiespinas en el primer arco branquial 8.

**Coloración en vivo:** Cuerpo color verde oliváceo, manchas en el cuerpo con distribución irregular.

**Coloración en alcohol:** Línea lateral muy pigmentada, aletas primera y segunda dorsal con melanóforos interradales; en el opérculo presenta una mancha en la parte terminal; vientre menos pigmentado; aletas pélvicas y pectorales sin pigmentación.

**Distribución general:** Río St. Lawrence, Grandes Lagos, río Mississippi, en el Atlántico del Norte de Carolina a Florida, E. U. y Norte de México.

**Distribución local:** Pozas: Churince, Tulares y Róbaló.

**Afinidad zoogeográfica:** Neártica.

**Clasificación ecológica:** Primaria.

**Estatus de conservación:** Nativa. Sin preocupación.

### 3.1.3.8.CICHLIDAE

#### 3.1.3.8.1.*Cichlasoma cyanoguttatum* (Baird y Girard, 1854).

**Nombre común:** Mojarra del Norte, Río Grande cichlid.

**Material examinado:** **P. Grande** UANL- 15280 (6: 50.5-58.7), UANL- 15345 (17: 23.7-52.4), UANL- 15375 (9: 33.7-100.3), UANL- 15387 (2: 48.4-72.6), UANL- 15470 (6: 60.1-81.2), UANL- 15496 (3: 51.6-110.8), UANL- 15512 (1: 98.8); **P. Tía Tecla** UANL- 15283 (1: 64.8), UANL-15416 (9: 37.8-54.8); **P. Tulares** UANL- 15494 (2: 25.4-70.7), UANL- 15617 (9: 16.6-71.6).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 33, las medidas en milésimas de la LP en el cuadro 22.

Cuerpo amplio compreso. Aletas dorsal XVI - 9 y anal V - 7-9, escamas predorsales 13-16, branquiespinas en el primer arco branquial 9-11. Machos con nuca elevada, boca moderada quijadas iguales, dientes aplanados, labios moderadamente delgados; íterorbital muy convexo, rostro con cinco hileras de escamas; aleta caudal redondeada.

**Coloración en vivo:** Cuerpo amarillento, con manchas de la parte media a la parte basicaudal, manchitas azuladas en el cuerpo.

**Coloración en alcohol:** Cuerpo con cinco barras en la parte posterior, además presenta una mancha en la parte media del cuerpo y otra basicaudal; parte baja del ojo con manchitas en círculo oscuras; aletas con pigmentación interrredial a excepción de la pectoral que presenta ligera pigmentación sobre los radios; la parte posterior de la aleta dorsal presenta pequeñas áreas sin pigmento.

**Distribución general:** Texas y Noreste de México.

**Distribución local:** Pozas: Grande Tulares y Tía Tecla.

**Afinidad zoogeográfica:** Neotropical.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Alóctona (especie Exótica por invasión).

### 3.1.3.8.2 *Cichlasoma minckleyi* (Konfield y Taylor 1983).

**Nombre común:** Mojarra de Cuatro Ciénegas, Cuatro Cienegas cichlid.

**Material examinado:** **Poza Churince** UANL- 15263 (5: 44.3-54.2), UANL-15300 (1: 55.9), UANL- 15341 (2: 38.1-42.2), UANL- 15510 (1:36.9), UANL- 15605 (10: 107.5-110.5); **Tía Tecla** UANL- 15284 (10: 27.5-99.3), UANL- 15319 (7: 36.9-85.2), UANL- 15353 (10: 46.1-74.3), UANL- 15366 (7: 21.8-76.3), UANL- 15467 (1:43.5), UANL- 15476 (5: 65.7-80.0); **P. Orozco** UANL- 15384 (2: 24.0-104.5), UANL- 15607 (10: 42.2-73.8) **P. El Anteojo** UANL- 15449 (7: 58.3-75.5), UANL- 15484 (4: 39.7-51.6), **Poza Grande** UANL- 15471 (1: 80.5); **P. Las Argollas** UANL- 15484 (3: 27.7- 55.2).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 34, las medidas en milésimas de la LP en el cuadro 23.

Cuerpo amplio. Quijadas iguales anteriormente; dientes cónicos; presenta típicamente la aleta dorsal XVI- 9-10 y anal V-VI-7-9; pedúnculo caudal amplio; branquiespinas cortas y espaciadas 9-11. Escamas: en serie lateral 29-31 y predorsales 15-17.

**Coloración en vivo:** Cuerpo pigmentado con barras de la parte media a la parte basicaudal, manchitas azuladas en el cuerpo, parte anterior del cuerpo claro.

**Coloración en alcohol:** Cuerpo muy pigmentado, con 4-6 manchas en el cuerpo incluyendo una basicaudal; aletas con pigmentación, la parte posterior de la dorsal presenta círculos incoloros.

**Distribución local:** Pozas: El Anteojo, Churince, Poza Grande, Orozco, Huizachal, Tía Tecla, Las Argollas.

**Afinidad zoogeográfica:** Neotropical.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Endémica. Vulnerable. Amenazada (Williams et al. 1989; Eschmeyer 2001; Norma Oficial Mexicana, 2001).

### 3.1.3.8.3 *Hemichromis guttatus* Gunther, 1862.

**Nombre Común:** Pez joya, mojarra africana, jewel fish.

**Material examinado:** **P. Churince** UANL- 15302 (649: 23.4-56.6) UANL- 15343 (1830: 35.9-64.7), UANL- 15346 (1123: 24.5-50.1), UANL- 15354 (1324: 30.6-57.7), UANL- 15381 (722: 25.9-47.8), UANL- 15389 (719: 25.0-45.3), UANL- 15396 (939: 25.3-53.1), UANL- 15404 (891: 21.2-49.7), UANL- 15408 (2486: 21.6-50.0), UANL- 15414 (573:

25.1-57.2), UANL - 15456 (1146: 31.8-57.5), UANL- 15463 (5765: 27.1-49.8), UANL 15468 (1105: 29-51), UANL- 15477 (706: 31.6-55.2), UANL- 15490 (1733: 38.5-55.2), UANL- 15503 (1190: 29.5-37.4), UANL- 15511 (1069: 22.5-53.2), UANL- 15514 ( 1358: 24.6-34.2); **L. de Juan Santos** UANL- 15312 (27: 22.5-63.2), UANL- 15368 (789: 23.9-42.2), UANL- 15369 (1479: 27.9-50.4), UANL- 15413 (1110: 31.5-55.2), UANL- 15418 (422: 34.9-50.0), UANL- 15419 (854: 30.5-36.7), UANL- 15426 (1732: 32.5-56.8), UANL- 15431(1584: 39.5-51.0), UANL- 15434 (851: 29-42.7), UANL-15446 (1545:30.0-55.2).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 35.

Dientes cónicos; cuerpo alargado y comprimido; aletas dorsal y anal largas y prolongadas en punta. El ojo cabe 3 veces en la longitud cefálica, la altura máxima cabe 2.5 veces en longitud patrón, la longitud cefálica abarca casi tres veces en la longitud patrón.

**Coloración en vivo:** Cuerpo color rojo, con tres manchas muy distintivas una en el opérculo, parte media y la otra basicaudal de parte dorsal con manchas de melanóforos; manchas azul turquesa con distribución irregularápice de las aletas pigmentadas.

**Coloración en alcohol:** Cuerpo de los juveniles con tres manchas en el cuerpo, una en el opérculo otra en la parte media y en la parte basicaudal, en adultos solo presenta dos manchas una en el opérculo y la otra en la parte media; vientre claro, parte dorsal hasta la parte media del cuerpo con manchitas pigmentadas.

**Distribución general:** Sur de África.

**Distribución local:** Poza Churince y Laguna de Juan Santos.

**Afinidad zoogeográfica:** Etiópica.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Introducida (especie Exótica por introducción).

#### **3.1.3.8.4 *Tilapia* sp**

**Nombre común:** Mojarra africana.

**Material examinado:** **P. Tía Tecla** UANL- 15320 (18: 73.5-119.6), UANL- 15362 (490: 25.8-120.0), UANL- 15367 (96:33.0-124.5), UANL- 15379 (105: 35.7-126.5), UANL- 15402 (62: 35.2-115.5), UANL- 15405 (422: 72.3-144.3), UANL- 15412 (78: 23.3-89.5), UANL- 15417 (221: 46.2-82.0), UANL- 15420 (167: 56-110), UANL- 15429 (196: 49.2-83.4), UANL- 15435 (36: 29-57.0), UANL- 15442 (36: 57.5-94.3), UANL- 15448 (94:

62.3-69.8), UANL-15475 (86: 67-78), UANL- 15478 (65: 51-64), UANL- 15481 (1329: 54.3-65.9), UANL- 15482 (109: 37.2-85.3), UANL- 15486 (149: 43.2-100), UANL- 15497 (315: 35.5-91.1), UANL- 15507 (144: 55.2-87.2), UANL- 15513 (74: 57-110), UANL- 15515 (82: 48.1-87.3).

**Reconocimiento:** La morfología general se muestra en la Fig. 36.

Cuerpo alto y robusto, boca terminal; anal con III-IV- 7-9; dorsal XV-XVI, 9-11; dientes mandibulares que pueden ser bicúspides o tricúspides, según la especie; los internos usualmente son bicúspides; escamas en línea lateral 27-30.

**Coloración en vivo:** Presenta cuerpo con barras y tres manchas una en el opérculo, otra en la parte media del cuerpo y otra a la altura del final de la aleta dorsal. Aletas muy pigmentadas, color naranja, hembras presentan una mancha oscura en la parte final de la aleta dorsal.

**Coloración en alcohol:** Cuerpo con líneas bien pigmentadas parte posterior de la aleta dorsal con círculos incoloros; aletas muy pigmentadas, mancha en la parte posterior del opérculo; juveniles y algunos adultos, con melanóforos sobre la parte anterior y posterior de los radios de la dorsal; con barras verticales, desaparecen en adulto.

**Distribución general:** África.

**Distribución local:** Poza Tía Tecla.

**Afinidad zoogeográfica:** Etiópica.

**Clasificación ecológica:** Secundaria.

**Estatus de conservación:** Introducida (especie Exótica por introducción)

## 4.1 DISCUSIÓN

### 4.1.1 Descripción del hábitat.

Cuatro Ciénegas Coahuila, es un desierto que tiene un complejo sistema lacustre con interconexión superficial y subterráneo. La primera afectación al valle fue el uso irracional del agua, por medio de la canalización lo primero que provocó fue unir cuerpos de agua, que naturalmente estaban aislados de tal manera que las especies de todos los taxa se han visto afectados por los cambios.

Este estudio muestra la caracterización de los cuerpos de agua tanto espacial como temporal de áreas selectas en el Noroeste, Noreste y Sur Este, del Valle. De acuerdo a esto se encontró lo siguiente para las diez pozas, que se analizaron en los años 2001 y 2002.

La temperatura presentó valores mayores de 25° C en ambos años, en Anteojo, Churince, J. Santos, Orozco, Argollas, Tulares, Róbaló, Huizachal, P. Grande y Tía Tecla, (Minckley y Cole, 1968 a) clasificaron las aguas del Valle con valores de (25-32° C) como aguas termales. En este análisis las aguas resultaron ser termales.

El color mostró valores amplios en ambos años (20 a 60 mg/l Pt) en todas las pozas; CNA (2002) indica 15.0 mg/l Pt de color como un rango de protección a la vida acuática aceptable para el agua dulce y humedales. Los resultados obtenidos en este estudio, ponen de manifiesto que los valores altos corresponden a los meses que se presentaron lluvias. Las aguas de las pozas del Valle se consideran puras, pues brotan directamente del subsuelo, pero esta durante su recorrido esta expuesta a contaminación por el arrastre que trae el agua superficial y con ella trae materia orgánica, desechos animales y domésticos.

La turbiedad fue mas elevado en el 2002 en las pozas Anteojo, Orozco, Tulares, Róbaló, Huizachal, P. Grande (11 FTU), este mismo valor se encontró como máximo en las pozas Anteojo y Tía Tecla en el 2001. CNA (2002) indica una tolerancia de 0, para este parámetro. La turbiedad se manifiesta por arrastre de materiales tanto orgánicos como inorgánicos, en este caso se presentó en épocas de lluvia y muy probablemente también por los desagües de las pozas, estas traen arrastre de contaminantes pues es del conocimiento que hay desechos sólidos, que provienen de los balnearios y los alrededores de los centros de población la basura generada por sus habitantes y el turismo todo esto por lixiviación llega a las pozas; además estos desechos forman una película que dificulta la fotosíntesis, para las plantas acuáticas que sirven de alimento y resguardo para los peces. De persistir

con esta contaminación el impacto será directo a las especies acuáticas tanto endémicas como nativas, a nivel de todos los taxa y al final de la cadena el hombre, que recibirá un ambiente cambiado no por la naturaleza sino por actividades antropogénicas a todos los niveles.

El oxígeno disuelto analizado de acuerdo a la media de los resultados de ambos años encontramos deficiencia en las pozas: Anteojo, Churince, Argollas, Tulares, Róbalo, Huizachal, P. Grande y T. Tecla que se obtuvo (2.4 a 4.4 mg/l). J. Santos de ambos años y Orozco del 2001 se distinguieron por presentar (5.0-5.9 mg/l) como buen rango de oxígeno. CNA (2002) especifica este parámetro con 5 mg/l como óptimo para la vida acuática de agua dulce y humedales.

La alcalinidad registró valores altos en ambos años, de acuerdo a la media (218 a 302) esto es el resultado de su relación con los  $\text{CaCO}_3$ , que en este Valle este compuesto es abundante.

El cloro se presentó en ambos años con poca cantidad 0.01 a 0.03 mg/l. CNA (2002) menciona (250 mg/l) para el ambiente acuático de agua dulce y humedales.

Los nitratos presentaron amplios rangos tomando las medias de ambos años (0.77 a 7.33). El nitrógeno que proviene de la descomposición de vegetales, animales y excrementos pasa por una serie de transformaciones. En el caso de los vegetales y animales el nitrógeno se encuentra en forma orgánica, al llegar al agua, es transformado en nitrógeno amoniacal, pasando después a nitritos y finalmente a nitratos. CNA (2002) indica 0, de tolerancia para este elemento en el agua dulce y humedales.

El magnesio mostró valores elevados (39 a 130mg/l) en ambos años, para todas las pozas, este parámetro es el tercero en cantidad que se presenta en el Valle, este elemento, esta relacionado con la dureza, junto con el calcio.

El calcio expresó amplios valores (266 a 678 mg/l), en 2001 y 2002, en todas las pozas, este es el segundo elemento más abundante en estas áreas.

Los sulfatos se presentaron altos rangos en ambos años. Este compuesto es el primero en cantidad que se presenta en el Valle. La presentación en las pozas tomando la media de ambos años fue: Anteojo (1113-1184); Churince, J. Santos, Orozco y Argollas (1540- 1813 mg/l) y Tulares, Róbalo, Huizachal, P. Grande, Tía Tecla (318- 643 mg/l). Los sulfatos al igual que el calcio y el magnesio hacen de Cuatro Ciénegas un ambiente único.

Existe la hipótesis que la gran cantidad de iones (calcio, magnesio, sulfatos)

encontradas en el área del NW, NE del valle (Churince, J. Santos, Orozco y Argollas) sea porque se encuentran estas pozas en el área de una laguna que se secó (Minckley y Cole 1968 b), la existencia del área de dunas lo corrobora. Las aguas del Sueste del Valle (P. Grande, Tulares, Róbalo, Huizachal y T. Tecla) reciben agua de la que escurre por las montañas y su origen probable es de río. La posición intermedia que mostró poza El Anteojo, puede ser que esta se encuentre aislada (Minckley y Cole, 1968 a), o bien que recibe agua sulfatada y dulce.

En el análisis multivariado por medio del SPSS, se realizó un análisis canónico discriminante. Como resultado de su clasificación muestran un 100% de los casos correctamente clasificados (Cuadro. 24). Las representaciones gráficas entre las funciones canónicas discriminantes I y II para, la calidad del agua (Fig. 37) nos muestra las pozas: Churince, J. Santos, Orozco y Las Argollas como aguas sulfato-carbonatadas. P. Grande, Tulares, Róbalo, Huizachal y T. Tecla como dulces y El Anteojo como intermedia.

#### **4.1.1.2 Fauna ictica**

La cuenca de Cuatro Ciénegas, alberga por lo menos 16 especies de peces, 8 de los cuales son endémicas (Minckley 1984). En este trabajo se encontraron 14 especies, de las cuales cinco son endémicas, seis nativas, representadas en 11 géneros y 11 especies (dos exóticas y una alóctona). Los ejemplares fueron colectados mensualmente (2001-2003), resultando 447 ejemplares, representando siete familias (*Characidae*, *Cyprinidae*, *Cyprinodontidae*, *Fundulidae*, *Poeciliidae*, *Centrarchidae* y *Cichlidae*). Zoogeográficamente cuatro familias son neárticas (*Cyprinidae*, *Cyprinodontidae*, *Fundulidae* y *Centrarchidae* y tres neotropicales (*Characidae*, *Poeciliidae* y *Cichlidae*) Ecológicamente tres familias son primarias (*Characidae*, *Cyprinidae* y *Centrarchidae*) y cuatro secundarias. (*Cyprinodontidae*, *Fundulidae*, *Poeciliidae* y *Cichlidae*). Las especies mas ampliamente distribuidas fueron *Astyanax mexicanus* y *Gambusia marshi*.

Contreras y Ludlow (2003) observaron por primera vez en México (Poza Churince) al pez joya *Hemichromis guttatus*, censaron 102 ejemplares y diagnosticaron su presencia como dañina para la fauna acuática. Lozano et al. (2003) reportaron esta especie exótica como abundante en la poza Churince, y los daños que ha provocado a las especies acuáticas. En este trabajo se constató la existencia de *Hemichromis guttatus* (cichlido joya) en Poza Churince y Laguna de Juan Santos; se observo que esta especie no tiene

depredadores que la controlen y su población se incrementa rápidamente y como resultado, se observaron en poza Churince pocos ejemplares de *Cyprinella xanthicara* aquí se encontró una interacción de esta especie exótica con las nativas, que puede estar ocasionando una competencia importante, al tener una situación ventajosa a partir de su conducta de alimentación y tipo de artículos alimenticios consumidos, pues al recoger los peces del chinchorro o de las trampas se encontraron peces mordisqueados, se abrieron estómagos de la especie exótica y se observó, en forma general una alimentación generalizada en particular peces o escamas de peces, esta situación hace más vulnerables tanto especies endémicas como nativas a cualquier cambio o modificación en el medio. Además se demostró la presencia de *Tilapia sp.* (mojarra africana) en Poza Tía Tecla en esta localidad, coexiste con la especie endémica *Xiphophorus gordonii* el cual se encontró escaso en esta poza, además de la especie exótica que allí se encuentra, el suelo está impactado por pastoreo, esta poza sirve de abrevadero para el ganado, asimismo defecan los animales allí provocando una modificación en la calidad del agua y asolvamiento, esta situación puede llevar a las especies a no reconocerse y de esa manera hibridizar, además de ser alimento para la especie exótica y mantener a las especies nativas en estado de estrés.

De continuar la sobrepoblación de estas especies exóticas existe la posibilidad de que las especies nativas y endémicas sufran un daño irreversible.

#### **4.1.3 El análisis de la morfometría y merística**

Cada característica, muestra las divergencias de la misma especie comparada en las pozas donde se le encontró. A continuación se analizan solamente las características de cada especie que presenta mayor divergencia.

La especie *Cyprinella xanthicara* se encontró en tres pozas y se encontraron las siguientes características:

La longitud cefálica (Fig. 39) corta (245-253) Churince; se muestran valores mayores (260-283) en Poza Grande y J. Santos entre ellas se traslapan.

El diámetro ocular (Fig. 40) valores menores (62-66) en Churince; valores amplios (68-62) para J. Santos y P. Grande entre ellas se yuxtaponen.

La distancia del origen dorsal al origen anal. (Fig. 41) J. Santos presenta valores menores (228-250); valores mayores (250-270) para Churince y P. Grande entre ellas se sobreponen.

En la distancia de la base postdorsal al origen anal. (Fig. 42) con valores menores (159-172) en J. Santos; valores mayores (180-202) para Churince y P. Grande entre ellas se yuxtaponen.

En la distancia del origen dorsal al origen pectoral (Fig. 43) medida corta (305-335) en J. Santos; con valores intermedios (315-340) P. Grande; valores extremos (336-354) para Churince.

La base de la aleta anal (Fig. 44) medida amplia (120-130) se presenta en Churince; valores cortos (105-119) se encuentra en J. Santos; y P. Grande muestra valores intermedios (108-124).

La distancia del rostro al origen de la pectoral (Fig. 45) con valores mayores (267-280) en P. Grande y J. Santos se yuxtaponen entre ellos y se separan de Churince con valores cortos (249-260).

La longitud de la aleta pectoral (Fig. 46) valores mayores (208-230) en P. Grande; J. Santos presenta valores intermedios (198-215); valores menores (175-192) en Churince.

La distancia del origen pélvica al origen pectoral (Fig. 47) valores mayores (263-287) en Churince; valores intermedios (250-272) en J. Santos; P. Grande con valores menores (238-263).

En cuanto a la merística se observo lo siguiente.

La aleta dorsal 8 radios en P. Grande, J. Santos y Churince (Fig. 48).

La aleta anal 8 radios en P. Grande, J. Santos y Churince (Fig. 49).

Escamas en serie lateral 34 en P. Grande, J. Santos; 35 Churince (Fig. 50).

Escamas pre-dorsal 15 en P. Grande; 16 J. Santos y Churince (Fig. 51).

Branquiespinas 4 en P. Grande, J. Santos y Churince 3 (Fig. 52).

*Astyanax cf mexicanus* hembras y machos se analizaron y compararon entre las ocho localidades donde se colectaron.

La longitud cefálica (Fig. 53) en los machos se muestra corta (255-287) en Argollas y Churince; y grande (287-310) se presenta en Tulares, Anteojo y J. Santos; con medidas intermedias (265-298) los ejemplares de P. Grande, Tecla, Orozco. En hembras (Fig. 54) se muestra corta (267-295) en Argollas y Orozco, P. Grande, Tecla; y valores amplios (295-325) en Tulares, Anteojo y J. Santos; Churince presenta medidas intermedias (282-305).

La distancia pre-dorsal (Fig. 55) menor en machos (504-535) Argollas y Churince; valores extremos (535-560) en Tulares; se presentan valores intermedios (505-555) en P.

Grande, hasta J. Santos, exceptuando Argollas. En hembras (Fig. 56) distancia corta (503-533) en Argollas, Orozco y Churince; valores intermedios (528-550) P. Grande y Tía Tecla; grande (540-568) en Tulares, Anteojo y J. Santos.

La distancia post-dorsal (Fig. 57) en machos con valores menores (460-490) Tulares; mayores valores (492-542) desde P. Grande a Churince. En Hembras (Fig. 58) con menores valores (458-482) Tulares; mayores valores (488-540) desde P. Grande a Churince.

El diámetro ocular (Fig. 59) en machos corta (75-97) Orozco, P. Grande, Tecla, Anteojo, Las Argollas; valor intermedio Churince (88-108); valores amplios (100-118) Tulares y Juan Santos. En hembras (Fig. 60) con valores menores (75-104) P. Grande, Tecla, Anteojo, Las Argollas, Orozco y Churince con márgenes mayores (104-117) Tulares; En esta medida presenta un valor intermedio (98-118) en ejemplares de J. Santos.

La distancia postorbital (Fig. 61) en machos con valores menores se presenta Tulares (100-120); con valores intermedios (100-127) se encuentran P. Grande, Tecla y J. Santos; con valores mayores (117-145) Anteojo y Churince se traslapan. Las hembras (Fig. 62) con valores menores (100-130) Tulares, P. Grande Tecla, Argollas, J. Santos con valores mayores (132-140) Anteojo y se traslapa con Orozco; con valores intermedios (120-137) Churince.

La base de la aleta dorsal (Fig. 63) en machos con los valores menores (100-120) Tulares; con valores mayores (120-153) se yuxtaponen de P. Grande a Churince entre ellos se separan Orozco de Las Argollas y Anteojo y este de T. Tecla. En hembras (Fig. 64) con valores menores (105-118) se separa Tulares de todas las demás; con valores mayores (118-150) desde P. Grande a Churince todas se sobreponen.

La distancia del origen de la aleta dorsal al origen de la aleta anal (Fig. 65) en machos en los valores menores (300-320) Tulares diverge de las demás; Churince presenta valor intermedio (300-345) y se traslapa con Tulares; con valores mayores (322-365) desde P. Grande a J. Santos entre ellos se traslapan, y se separan Argollas J. Santos de Orozco. En hembras (Fig. 66) con valores menores (300-320) se separa Tulares de todas las demás; con valores amplios que van desde (320-400) desde P. Grande hasta Churince todas se yuxtaponen.

La distancia del origen de la aleta dorsal a la base postanal (Fig. 67) en machos con los valores menores (225-260) Tulares se separa de las demás; con valores mayores (360-

520) se sobreponen desde P. Grande a Churince. En hembras (Fig. 68) Tulares con valor menor (380-400) se separa de todas; los ejemplares de Tecla y Churince presentan valores intermedios (360-540); en P. Grande, Anteojo, Argollas, Orozco, J. Santos presentan valores amplios (400-460).

La base de la aleta anal (Fig. 69) en machos con los valores menores (220-240) se presenta Tulares; Anteojo presenta valores intermedios (230-250); con valores mayores (250-300) se muestran P. Grande a Churince exceptuando Anteojo. En hembras (Fig. 70) Tulares con valores menores (218-240); con valores mayores (240-290) se manifiestan P. Grande Orozco y Churince; valores intermedios (228-258) presentan Anteojo y J. Santos.

La distancia del rostro al origen de la anal (Fig. 71) en los machos presentan valores amplios (672-697) Tulares y Anteojo (632-672) con valores menores Tecla. Argollas, J. Santos y Churince; con valores intermedios (650-680) P. Grande y Orozco En hembras (Fig. 72) los valores (650-695) se presentan en P. Grande, Argollas, Orozco y Churince; valor mayor (692-710) Anteojo; valores intermedios Tulares y J. Santos (668-700).

La distancia del origen anal al abanico hypural (Fig. 73) en machos con los valores menores (330-368) Tulares; con valor mayor (368-417) de P. Grande a Churince, exceptuando Anteojo que presenta valor intermedia (350-378). En hembras (Fig. 74) se presentan valores menores (332-370) en Tulares; valores mayores (380-412) se presentan en Orozco; con valores intermedios (335-380) se presentan P. Grande, Tecla, Anteojo, J. Santos y Churince.

La distancia del rostro al origen de la pectoral (Fig. 75) en machos con los valores menores (247-280) se yuxtaponen desde P. Grande a Churince; excepto J. Santos que presenta valor intermedio (262-290); con valor mayor (278-310) se separa Tulares. En hembras (Fig. 76) los valores menores (260-288) se sobreponen de P. Grande a Churince; excepto Anteojo y J. Santos (270-298) que muestra valor intermedio; con valores (290-310) se presenta en Tulares.

La base de la aleta pélvica (Fig. 77) en machos con los valores menores (17-23) en Tulares; valores mayores (25-43) se presenta en P. Grande, Tecla, Orozco, J. Santos y Churince; valores intermedios (20-30) presenta Anteojo y Argollas. En hembras (Fig. 78) los valores (18-23) se presenta en Tulares; valores amplios (23-34) muestran Anteojo y Churince; valores intermedios se presenta en P. Grande, Tecla, Argollas, Orozco y J. Santos.

La distancia del origen de la aleta pélvica a la base postdorsal (Fig. 79) en machos con los valores menores (300-320) se encuentra en Tulares; valores mayores (330-360) se presenta en Tecla, Orozco, J. Santos y Churince; con valores intermedios se muestran P. Grande Anteojo y Argollas. En hembras (Fig. 80) los valores menores (279-320) se encuentra en Tulares que se separa de todos los demás; valores mayores (320-378) se muestra en Anteojo, Orozco y J. Santos; con valores intermedios (298-360) se presenta P. Grande Tecla y Churince.

La distancia de la aleta dorsal a la adiposa (Fig. 81) en machos con los valores menores (338-357) se muestra en Tulares se separa de todas las demás; valores mayores (360-410) se yuxtaponen de P. Grande a Churince. En hembras (Fig. 82) presentan los valores menores (338-355) en Tulares; valores mayores (355-395) se presentan de Tecla a Churince; Poza Grande y J. Santos muestra valores intermedios (345-387).

La distancia de la aleta adiposa a la pectoral (Fig. 83) se muestran en los machos valores mínimos (628-650) Tulares se separa de todas las demás; valores mayores (650-700) se yuxtaponen de Tecla a Churince, donde Orozco se separa de Argollas; y P. Grande presenta valores intermedios (648-690). En hembras (Fig. 84) los valores menores (618-652) se muestra en Tulares; grande (658-678) se muestra Argollas y Orozco; valores intermedios (640-685) se encuentra en P. Grande, Tecla, Anteojo, J. Santos y Churince.

La distancia de la aleta adiposa al origen de la anal. (Fig. 85) se presenta en machos con los valores menores (270-300) en Tulares; y con valores intermedios (288-312) se encuentra Anteojo; con valores mayores (312-367) se yuxtaponen P. Grande, Tecla, Argollas, Orozco, J. Santos y Churince. En hembras (Fig. 86) los valores (270-285) se encuentran en Tulares; en Anteojo presenta valores intermedios (280-300) se yuxtaponen y se separan del resto; con valores grandes (285-350) P. Grande, Tecla, Las Argollas, Orozco, J. Santos y Churince.

En la distancia de la adiposa a la postanal (Fig. 87) en machos se muestran con los valores menores (115-133) en Tulares; mayores valores (133-150) se muestran en Tecla, Argollas, Orozco y J. Santos; se encuentran valores intermedios (122-133) en P. Grande, Anteojo y Churince. En hembras (Fig. 88) los valores menores (115-118) se presenta en Tulares; grande (118-150) se muestra de P. Grande a Churince; exceptuando a los ejemplares del Anteojo que presenta valores intermedios (117-130).

La merística se encuentra graficada del mismo modo que la morfometría y en base a la frecuencia, se considera lo siguiente:

La aleta dorsal con 9 radios, se presenta en Tulares, P. Grande, T. Tecla, Anteojo, Argollas, Orozco, Churince y J. Santos (Fig. 89)

La aleta anal se encuentra con 21 radios Tulares, Tecla, Anteojo, Argollas y J. Santos; con 20 P. Grande y Orozco; 22 en Churince (Fig. 90).

Las escamas en serie lateral, en machos se muestran 34 T. Tecla, Anteojo, Argollas, J. Santos, Orozco, Churince; Tulares 33; P. Grande 35. (Fig. 91).

Las escamas pre-dorsales 14 T. Tecla, Anteojo, Argollas, Churince; 13 Tulares, P. Grande, Orozco; 16 J. Santos (Fig. 92).

Las escamas alrededor del cuerpo 32 P. Grande, T. Tecla, Anteojo, Argollas, Orozco, J. Santos y Churince; 33 Tulares (Fig. 93).

En las Branquiespinas 17 Tulares; 18 P. Grande, T. Tecla, Anteojo, Argollas, Orozco, Churince; J. Santos 19 (Fig. 94).

En la especie *Gambusia marshi* para hembras y machos las observaciones fueron:

La distancia pre-dorsal (Fig. 95) En hembras se muestra con valores menores de (650-668) Róbaló; con valores mayores (672-698) Tecla y Churince; con valores intermedios Huizachal, Tulares, Anteojo, J. Santos Argollas, Orozco y J. Santos.

La distancia postdorsal (Fig. 96) en los machos se observó corta (345-398) Huizachal, Róbaló, Tecla, P. Grande, Argollas y J. Santos; grande (400-425) en Churince; con valores intermedios (385-420) se muestra Anteojo.

La anchura de la boca (Fig. 97) en los machos se observó corta (46-65) en Róbaló; valores máximos (65-87) en Huizachal, Tecla Anteojo, J. Santos y Churince; con valores intermedios (48-83) P. Grande y Argollas.

La distancia del rostro al origen de la pectoral (Fig. 98) en los machos valores menores (270-293) Churince y Argollas; valores amplios Huizachal y J. Santos (305-318); valores intermedios (285-310) en Róbaló, P. Grande, Tecla y Anteojo; En hembras (Fig. 99) valores menores (277-305) en Róbaló, Tulares, P. Grande, Anteojo, Argollas, J. Santos y Churince; valores intermedios (287-318) Tecla y Orozco; con valores mayores (305-315) se presenta Huizachal.

La distancia de la pélvica a la base postdorsal en hembras (Fig. 100) valores menores (368-394) Róbaló; con valores grandes (390-438) se encuentran Huizachal,

Tulares, P, Grande, Tecla, Anteojo, Argollas, y Churince; valores intermedios (380-430) Orozco y J. Santos.

En cuanto a la merística se analizó lo siguiente.

La aleta dorsal con 8 radios en Róbaló, Tecla ; 9, Huizachal, P. Grande, T., Anteojo, Argollas, J. Santos y Churince (Fig. 101).

La aleta anal cuenta con 7 radios Churince; 8 Róbaló,T. Tecla, Argollas; 9 Huizachal, Anteojo, J. Santos P. Grande (Fig. 102).

Escamas en serie lateral con 29 en Huizachal; 30 Róbaló, P. Grande, Anteojo, Argollas, J. Santos Churince; 31 T. Tecla, Anteojo (Fig. 103).

Escamas pre-dorsal 16 Churince, Róbaló, Argollas; P. Grande 17, T. Tecla, Anteojo, J. Santos y Huizachal (Fig. 104).

Escamas alrededor del cuerpo cuenta con 18 Argollas; 19 Huizachal, T Tecla, J. Santos y Churince, 20 Róbaló y Anteojo; 22 P. Grande (Fig. 105).

Branquiespinas con 15 P. Grande; 16 Huizachal, Róbaló, T, Tecla, Anteojo, Argollas, J. Santos, Churince (Fig. 106).

La especie *Xiphophorus gordonii* fue revisada y se determinaron los siguientes resultados

La distancia pre-dorsal en hembras (Fig. 107) valores mayores (572-590) P. Grande; se separa de Tulares con valores menores (535-565); la T. Tecla presenta valores intermedios (560-572).

La distancia postdorsal en machos (Fig. 108) valores máximos (486-520) se presentan en T. Tecla y P. Grande; con valores menores se presenta en Tulares (470-486).

La distancia interorbital en hembras (Fig. 109) valores mayores (142-158) se presentan en Tulares; valores intermedios (135-148) en T. Tecla; y con valores menores se presenta P. Grande (142-158).

La longitud de la mandíbula en machos (Fig. 110) valores menores (40-48) se muestran en P. Grande; se muestran valores intermedios (40-53) en Tulares; valores mayores (48-62) se presentan en Tecla.

La base de la aleta dorsal en hembras (Fig. 111) valores menores (160-178) se presentan en Tulares y Tecla; valores amplios (180-220) se observan en P. Grande.

La distancia del origen de la dorsal al origen de la anal en machos (Fig. 112) valores máximos (325-355) se presentan en P. Grande; valores intermedios (310-337); valores menores (300-317) se muestran en Tulares. En hembras (Fig. 113) valores máximos (307-

328) se encuentran en P. Grande; valores intermedios (292-320) se presentan en Tecla; valores menores (289-307) se muestran en Tulares.

La distancia de la base postdorsal a la base postanal en machos (Fig. 114) valores máximos (287-330) se encuentran en T. Tecla; valores intermedios (283-320) se muestran en Tecla; y los valores menores (260-287) se presentan en Tulares.

La altura mínima en machos (Fig. 115) valores máximos (188-208) se muestran en P. Grande; con valores intermedios (178-190) se presenta Tecla; valores menores se encuentran en Tulares (168-180). En hembras (Fig. 116) corta (160-170) se encuentra en Tulares; valores intermedios (162-175) se presentan en Tecla; grande (176-194) se presenta en P. Grande.

La base pélvica en hembras (Fig. 117) valores mínimos (135-152) se muestran en Tulares; T. Tecla y P. Grande se separan con mayores (155-172).

La longitud pélvica en hembras (Fig. 118) valores menores (135-150) se presentan en Tulares; T. Tecla y P. Grande se separan de Tulares con valores mayores (157-172).

La distancia del origen pélvica al origen pectoral en hembras (Fig. 119) valores menores (220-240) P. Grande; con valores intermedios (233-258) se muestran en Tulares; T. Tecla presenta valores mayores (246-263).

La comparación de esta especie permitió observar 7 de 13 características morfométricas diferentes en los ejemplares encontrados en la Poza Tulares diferentes a los de sus vecinos.

La merística se encuentra representada de la siguiente manera.

En la aleta dorsal con 8 radios, se presenta en T. Tecla; 10 P. Grande; Tulares (Fig. 120).

En la aleta anal 5 radios, en T. Tecla; P. Grande; Tulares 7 (Fig. 121)

Las escamas en serie lateral se presentan 25, T. Tecla y Tulares; P. Grande (Fig. 122).

Las escamas en la predorsal se encuentran 11, Tulares; T. Tecla, P. Grande 10 (Fig. 125).

La escamas alrededor del cuerpo presentan 20, T. Tecla, P. Grande; Tulares 21 (Fig. 124).

En las branquiespinas 14 T. Tecla; 15 Tulares; P. Grande (Fig. 128).

Las hembras de *Cyprinodon bifasciatus* reflejaron las siguientes divergencias.

La distancia postdorsal (Fig. 126) corta (460-505) se presenta en J. Santos; grande (508-530) en Churince.

La distancia de la base postdorsal al abanico hypural (Fig. 127) corta (290-318) en J. Santos; y valores amplios en Churince (318-335).

La base de la aleta anal (Fig. 128) valores menores (98-110) en J. Santos; y con valores mayores Churince (110-130).

La altura máxima (Fig. 129) valores menores (268-280) en J. Santos y diverge de con valores máximos (280-300) de Churince.

En la distancia del rostro al origen pectoral (Fig. 130) corta (290-307) en Churince; grande se presenta en J. Santos (308-324).

En cuanto a la merística se analizó lo siguiente:

La aleta dorsal con 11 radios en J. Santos y Churince (Fig. 131).

Escamas en serie lateral 26 en J. Santos; Churince (Fig. 132).

Escamas alrededor del cuerpo 24 Santos y 23 en Churince (Fig. 133).

Branquiespinas) 27 en J. Santos y 28 Churince (Fig. 134).

La especie *Lepomis cf. megalotis* se encontró en tres localidades y presentó las siguientes divergencias.

La distancia postdorsal (Fig. 135) con valores mayores (630-710) Churince y P. Grande se traslapan y se separan de Tulares con valores menores (610-630).

La anchura de la boca (Fig. 136) con valores mayores (630-700) Churince y P. Grande se traslapan y separan de Tulares con valores menores (610-630).

La distancia interorbital (Fig. 137) corta (73-78) Tulares; larga (82-103) en Churince y P. Grande se traslapan.

La distancia preorbital (Fig. 138) presenta valores menores (78-84) en Tulares; valores máximos Churince y P. Grande se traslapan y separan de Tulares (89-108).

La distancia postorbital (Fig. 139) valores mayores (178-240) Churince; con valores intermedios (158-220) se encuentran en P. Grande; se presentan valores menores (150-162) en Tulares.

En la longitud de la mandíbula (Fig. 140) corta (75-96) Tulares; larga (96-132) en P. Grande; valores intermedios se muestran en Churince (90-130).

La base de la aleta dorsal (Fig. 141) valores menores (386-400) se encuentran en Tulares; P. Grande presenta valores intermedios (410-470); valores máximos (438-510) se encuentran en Churince.

En la longitud de la aleta dorsal deprimida (Fig. 142) corta (470-510) Tulares; P. Grande presenta valores intermedios (520-578); larga (560-650) se encuentran en Churince.

La distancia del origen de la dorsal al origen de la anal (Fig. 143) valores mínimos (360-380) Tulares; P. Grande presenta valores intermedios (405-518); larga (460-560) en Churince.

En la distancia de la base postdorsal al origen de la anal (Fig. 144) corta (270-280) Tulares; con valores intermedios (282-330) se presenta en P. Grande; larga (310-365) se encuentra en Churince.

La distancia del origen de la dorsal a la base de la post-anal (Fig. 145) se presentan valores menores (430-470) en Tulares; P. Grande muestra valores intermedios (480-560); con valores mayores (520-618) en Churince.

La distancia de la base postdorsal a la base postanal (Fig. 146) valores menores (150-162) Tulares; valores mayores (170-210) se encuentran en P. Grande y Churince.

En la distancia del origen dorsal al origen de la pectoral (Fig. 147) corta (240-250) Tulares; se presentan valores máximos (260-360) en P. Grande y Churince.

La base de la aleta anal (Fig. 148) larga (170-210) P. Grande y Churince se sobreponen y separan de Tulares (150-170).

La distancia del rostro al origen de la anal (Fig.149) valores mínimos (585-639) Tulares; valores intermedios (610-660) se presentan en P. Grande; larga (638-685) se presenta en Churince.

La longitud de la aleta anal deprimida (Fig. 150) corta (275-290) se presenta en Tulares; con valores intermedios (282-325) P. Grande; larga (310-362) se presenta en Churince.

La distancia del origen de la anal al origen de la pélvica (Fig. 151) larga (225-270) P. Grande y Churince se sobreponen y separan de Tulares con valores menores (190-220).

La altura máxima (Fig. 152) larga (358-500) se muestra en Churince y P. Grande; corta (330-340) Tulares.

La altura mínima (Fig. 153) corta (115-128) se presenta en Tulares; larga (130-165) se muestra en Churince y P. Grande.

La base pectoral (Fig. 154) larga (50-64) se encuentra en P. Grande y Churince se sobreponen y separan de Tulares con valores menores (45-48).

La base pélvica (Fig. 155) corta (20-25) se muestra en Tulares; larga (27-48) en Churince y P. Grande se yuxtaponen y separan de Tulares.

Longitud Pélvica (Fig. 156) valores mínimos (190-200) se encuentra en Tulares; P. Grande y Churince se sobreponen con valores mayores (200-340).

En la distancia de la pélvica al origen de la pectoral (Fig. 157) larga (118-162) Churince y P. Grande; corta (102-118) en Tulares.

La distancia de la pélvica a la base de la post-dorsal (Fig. 158) con valores mayores (462-578) P. Grande y Churince se sobreponen y separan de Tulares con valores menores (440-460).

La merística realizada fueron las siguientes características que sobresalieron.

La aleta dorsal con 11 radios se encuentra en Churince, P. Grande, Tulares (Fig. 159)

La aleta anal 9 radios se presenta en Churince, P. Grande, Tulares (Fig. 160)

Las escamas predorsal se muestra 15 (2) en Tulares; 16 (5) P. Grande; 18 (4) Churince (Fig. 161).

Branquiespinas 12 en Tulares, P. Grande, Churince (Fig. 162).

En la especie *Micropterus cf. salmoides* se pudo examinar las siguientes características

El diámetro ocular (Fig. 163) presentan con valores mayores (65-88) Las Argollas y Churince se sobreponen y separan de Tulares que presenta con valores mínimos (53-56).

El diámetro de la pupila (Fig.164) corta (14-22) se encuentra en Tulares; larga (26-36) Churince y Las Argollas se asocian y se separan de Tulares.

La longitud de la maxila (Fig. 165) valores máximos (170-192) se presentan en Argollas; Tulares se asocia con Churince con valores mínimos (148-170).

La distancia de la base postdorsal al origen de la anal (Fig. 166) valores mínimos (212-230 Las Argollas y se asocia con Churince y se separan de Tulares (230-239).

La distancia del origen de la dorsal al origen de la pectoral (Fig. 167) se presenta con valores mayores (210-228) Tulares; con valores intermedios (185-228) se presenta en Argollas; con valores mínimos (195-210) se presenta en Churince.

La longitud del pedúnculo caudal (Fig. 168) corta (218-242) se presentan en Las Argollas y Churince; valores máximos (245-255) se presentan en Tulares.

La altura mínima (Fig. 169) con valores máximos (117-123) se muestra en Tulares; con valores intermedios (108-122) se presenta en Las Argollas; valores mínimos (104-116) en Churince.

La merística realizada fueron las siguientes.

La aleta dorsal 13 radios en Churince, Argollas, Tulares (Fig. 170).

La aleta anal 11 radios en Churince, Argollas, Tulares (Fig. 171).

Las escamas predorsal 24 se presentan en Argollas, 25 Tulares y Churince (Fig. 172).

Las escamas en serie lateral 63 radios en Churince, 66 Argollas, Tulares 70 (Fig. 173).

Las escamas alrededor del cuerpo) 51 radios en Argollas, 55 Tulares y Churince (Fig. 174).

Branquiespinas 8 se muestran en Tulares, Argollas, Churince (Fig. 175).

En la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* encontramos las siguientes diferencias entre ellas:

La anchura de la boca (Fig. 176) valores mínimos (96-105) se presentan en Tulares; valores intermedios (96-125) se presenta en P. Grande; con valores mayores (107-125) se encuentra en T. Tecla.

La longitud de la maxila (Fig. 177) corta (100-110) Tulares; con valores intermedios (102-112) se muestra en P. Grande; con valores mayores (110-122) se presenta en T. Tecla.

En cuanto a la merística fue analizado como sigue:

La aleta dorsal 10 radios se presenta en T. Tecla, P. Grande, Tulares (Fig. 178).

La aleta anal 8 radios en T. Tecla, P. Grande, Tulares (Fig. 179).

Las escamas predorsal 15 radios en T. Tecla; 14 P. Grande; Tulares 13 (Fig. 180).

Branquiespinas 10 radios en T. Tecla, P. Grande, Tulares (Fig. 181)

La especie *Cichlasoma minckleyi* fue analizada como sigue:

La distancia postdorsal (Fig. 182) valores menores en Argollas (620-660); valores intermedios (652-690) se presenta en Churince y Orozco y se separan de Anteojo que presenta valores mayores (668-698).

La anchura de la boca (Fig. 183) valores máximos (107-125) Orozco; valores menores (70-105) se presenta en Anteojo, Churince y Argollas.

Diámetro de la Pupila (Fig. 184) valores menores (34-42) se muestra Churince; con valores intermedios (37-49) se encuentran Anteojo y Argollas; con valores mayores (42-48) en Orozco.

La distancia postorbital (Fig. 185) valores menores (138-160) se muestran en Anteojo, Churince y Argollas; con valores mayores (164-178) en Orozco.

La base de la aleta dorsal (Fig. 186) corta (498-520) se presenta en Las Argollas; valores mayores (522-570) en Churince, Orozco y Anteojo.

En la distancia del origen de la dorsal al origen de la anal (Fig. 187) valores máximos (516-557) en el Anteojo; con valores intermedios (482-530) se encuentran Orozco y Churince; con valores menores (460-502) en Argollas.

La distancia del origen de la dorsal a la base de la postanal (Fig. 188) valores máximos (598-638) en Anteojo; valores intermedios (578-617) se presenta en Churince y Orozco; corta (570-582) se muestra en Argollas.

La base de la aleta anal (Fig. 189) valores máximos (208-238) Orozco; Valores intermedios (190-225) en Anteojo y Churince; valores menores (178-195) se presenta en Argollas.

La longitud del pedúnculo caudal (Fig. 190) grande (150-160) se muestra en Argollas; valores intermedios (137-160) se presenta en Churince; corta (128-150) se encuentra en Anteojo y Orozco.

La distancia del origen de la anal al origen de la pélvica (Fig.191) larga (300-330) Anteojo; Orozco y Churince presentan valores intermedios (265-317); corta (258-283) en Argollas.

La altura máxima (Fig. 192) valores mayores (412-460) se muestra en Anteojo; valores intermedios (388-432) se presentan en Orozco y Churince; corta (380-410) en Argollas.

La altura mínima (Fig. 193) corta (131-138) se muestra en Churince; valores intermedios (134-143) se encuentran en Anteojo y Argollas; grande (142-154) se presenta Orozco.

La distancia de la pélvica a la base de la postdorsal (Fig. 194) se muestra con valores mayores (572-600) en Anteojo; valores intermedios (540-582) Orozco y Churince; valores menores (530-548) se presenta en Argollas.

La merística realizada fueron las siguientes.

La aleta dorsal con 10 radios en Las Argollas, Churince, Orozco, Anteojo (Fig. 195).

La aleta anal con 7 radios en Las Argollas; 8 en Churince, Orozco, Anteojo (Fig. 196).

En las escamas en la serie lateral 29 en Las Argollas, Churince; 30 Orozco, Anteojo (Fig. 197).

En las escamas predorsal 15 en Las Argollas, Churince, Anteojo; 17 en Orozco (Fig. 198).

En las branquiespinas 10 en Churince, Orozco, Anteojo; 11 en Las Argollas (Fig. 199).

## 5.1 CONCLUSIÓN

De acuerdo al análisis morfométrico se puede observar que *Cyprinella xanthicara* se presenta en 3 pozas, esta especie presenta diferencias en 4 características morfométricas, longitud cefálica, diámetro ocular, rostro-origen pectoral, longitud de la pectoral en poza Churince diferentes a las de P. Grande y J. Santos, estas diferencias encontradas en Churince podrían estar relacionadas con la presencia de la especie exótica *Hemichromis guttatus* en esta área que es menor a las pozas con que se compara, de acuerdo a la reproducción acelerada de esta especie exótica, compite con ella por alimento y espacio, esto a través del tiempo resulta la especie *Cyprinella* de menor tamaño, además de ser una amenaza para las demás especies tanto nativas como endémicas, los ejemplares de J. Santos presentan separación de sus comparativas en origen dorsal-origen anal y base post-dorsal-origen anal.

*Astyanax cf mexicanus* se encontró en las 10 áreas seleccionadas, solo se pudieron examinar 8 localidades, en las otras 2 en una solo se observo (no se colecto) y la otra se obtuvo un solo ejemplar, las observaciones entre ellos son las siguientes: Poza Tulares presenta diferencias en 18 características morfométricas que le permitieron separarse de las 7 pozas con las que se le comparó, estas son: longitud cefálica (se traslapa con los ejemplares del Anteojo y J, Santos), distancia predorsal, distancia post-dorsal, diámetro ocular (se yuxtapone con los ejemplares de J. Santos, distancia postorbital base de la aleta dorsal, origen dorsal-origen anal, origen dorsal-base post-anal, base aleta anal, origen anal-abanico hypural, rostro-origen pectoral (se sobrepone con los ejemplares del Anteojo), base de la pélvica, pélvica base post-dorsal, dorsal adiposa, distancia de la aleta adiposa a la pectoral, distancia de la adiposa-origen anal, distancia de la adiposa-post-anal, esto sugiere la posibilidad de tratarse de una especie nueva (se encuentra en estudio). El hábitat donde se encuentra tiene una profundidad mayor (6.5-7.0 m) y un área de 15 m de largo por 14 m de ancho que las de las demás pozas con las que se compara. De acuerdo a sus parámetros fisicoquímicos el agua de esta poza es dulce con parámetros promedio de oxígeno disuelto 3.3-3.6; nitratos de 5.04-7.3.

*Gambusia marshi* se encontró en las 10 pozas seleccionadas de las cuales se separan en distancia post-dorsal Churince diverge de todas las demás pozas, rostro-origen pectoral Argollas y Churince machos divergen de las demás en hembras diverge Huizachal y se

traslapa con Tecla y Orozco, las demás características se traslapan, no se encontró gran diferencia entre ellos. Los parámetros fisicoquímicos no restringieron su presencia.

*Xiphophorus gordonii* se encontró en 3 pozas, se muestra 6 características morfométricas distancia pre-dorsal, distancia post-dorsal, base-post-dorsal-base post-anal, altura mínima, base pélvica y longitud pélvica en poza Tulares, estas divergen de Tecla y P. Grande. De acuerdo a los parámetros fisicoquímicos esta especie se encontró en agua dulce.

La especie *Cyprinodon bifasciatus* se examinaron los ejemplares de 2 pozas Churince y J. Santos se encontraron diferencias entre ellas mismas en 5 características morfométricas distancia post-dorsal, base post-dorsal-abanico hypural, base aleta anal, altura máxima, rostro origen pectoral. La calidad fisicoquímica del agua de estas pozas es amplia en rangos de sulfato, magnesio y calcio.

La especie *Lepomis cf megalotis* se encontró en 3 pozas, se presentan 18 características morfométricas en la poza Tulares estas son: distancia post-dorsal, anchura de la boca, distancia inter-orbital, distancia pre-orbital, base de la aleta dorsal, longitud de la aleta dorsal deprimida, origen dorsal-origen anal, base post-dorsal-origen anal, origen dorsal-base post-anal, base post-dorsal-base post-anal, origen dorsal-origen pectoral, base aleta anal, origen anal-origen pélvica, altura mínima, base pectoral, base pélvica, longitud pélvica, pélvica-base, estas se separan de poza Grande y Churince, esta especie presenta características diferentes a la especie *megalotis* se reporta en este estudio como probable especie nueva. Las características de hábitat y parámetros fisicoquímicos de P. Tulares se mencionaron anteriormente.

*Micropterus cf salmoides* se reporta en 3 pozas, se separan los ejemplares de la P. Tulares en las siguientes características morfométricas diámetro ocular, diámetro de la pupila, longitud del pedúnculo caudal, longitud de la maxila, de los ejemplares de la las pozas Argollas y Churince, esta especie se encontró, con fisonomía diferente a la especie *salmoides* y se reporta como cercano, ya que sin reporte exacto se sabe que fue introducido otra especie de *Micropterus* es muy probable que sea el resultado de una hibridación para mejor aclaración es necesario, otros estudios. Los parámetros fisicoquímicos donde se distribuye esta especie es tanto alta como baja cantidad de sales disueltas en el agua.

*Cichlasoma cyanoguttatum* se analizaron los ejemplares de 3 pozas, las características morfométricas se traslapan en las pozas: Tulares, Grande y T. Tecla. Su distribución se encontró en pozas de agua dulce.

*Cichlasoma minckleyi* se examinaron los ejemplares de 4 pozas se encontró que las Argollas se separan en la distancia post-dorsal, base de la aleta dorsal, origen dorsal-base post-anal y base aleta anal esta característica (se traslapa con Churince) de Anteojo, Orozco. Esta especie presenta divergencia entre ellos mismos, así como fisonomía diferente. La distribución de esta especie es en áreas con bajo y alta cantidad de sales disueltas en el agua.

En el análisis multivariado por medio de sistema SPSS, con el cual se realizó un análisis canónico discriminante. Como resultado de su clasificación se muestra un 100% de los casos correctamente clasificados (Cuadro 25). Las representaciones gráficas entre las funciones canónicas discriminantes I y II para la distribución de los peces (Fig. 38) nos muestra las especies *Ictalurus sp.*, *Dionda sp.*, *Lucania interioris* y *Cyprinodon bifasciatus* como separadas y menos representadas, mientras que *Astyanax cf. mexicanus*, *Cyprinella xanthicara*, *Gambusia marshi*, *Xiphophorus gordonii*, *Lepomis cf. megalotis*, *Micropterus cf. salmoides*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *C. minckleyi*, se encuentran agrupadas y en conjunto.

De acuerdo a lo examinado hasta ahora, podemos concluir que la variabilidad encontrada en las especies, se debe a la interacción de factores ecológicos, fisiográficos y actividades antropogénicas, todo esto redundando en la aparición de los modelos de evolución que se presentan en el Valle y son: especiación, endemismo, microgeografía, partición de hábitat y sustitución de hábitat que en estas áreas se reportó un ejemplo en la poza San José del Anteojo donde la especie exótica *Hemichromis guttatus* sustituyó a las especies endémicas y nativas (Lozano et al. 2002). (Minckley 1969, 1980, 1984; Contreras 1969, 1990, 1994; Alcocer y Kato 1995) mencionaron que el valle presenta una región árida-yesosa y que la presencia de las especies se debe a las características ambientales más que a barreras físicas. Nuestros resultados indican que las pozas: Churince, Juan Santos, Argollas y Orozco que se encuentran fuertemente influenciados por el Área de Dunas, estas pueden estar operando como hábitats con altas cantidades de sulfatos, carbonatos, magnesio y calcio, aquí se encontró como indicadores a *Cyprinodon bifasciatus* y *Lucania interioris*.

Poza Grande, Los Tulares, El Róbalo, Huizachal, y Tía Tecla son manantiales que sostienen *Astyanax cf. mexicanus*, *Cyprinella xanthicara*, *Gambusia marshi*, *Xiphophorus gordonii*, *Lepomis cf. megalotis*, *Micropterus cf. salmoides*, *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Cichlasoma minckleyi*. Esta fauna de peces esta caracterizada por *Xiphophorus gordonii*

(Miller y Minckley, 1963) y *Cichlasoma cyanoguttatum* Minckley (1978) reflejan una limitada distribución geográfica en el sistema además de ambiente estable. En este estudio se encontró a *Xiphophorus gordonii* en localidades sin flujo y con una distribución mas amplia, además se considera que *Cichlasoma cyanoguttatum* se encuentra como una especie fuera de su rango pero ya establecida en esta área, en poza Grande se encontraron problemas taxonómicos con esta especie y *Cichlasoma minckleyi* se sugieren estudios sistemáticos mas a fondo, osteológicos genéticos u otros para una buena definición.

En esta investigación no se obtuvo colecta de *Micropterus* en la Poza el Róbalo, a pesar de que el nombre de la poza se debe a que esta especie era abundante en este lugar, pudiera ser que esta especie, tenga una gran capacidad para evadir el arte de pesca utilizado que fue red de chinchorro, agallera, atarraya y trampas sardinera; por otro lado puede ser que no se este reproduciendo por lo que no se encontraron la presencia de crías o juveniles las cuales son mas susceptibles a ser capturadas o bien se encuentre bien localizada en el cuerpo de agua, ya que se tienen informes personales de que fue fuertemente capturada por las personas del ejido Antiguos Mineros.

En la poza Orozco se colectaron 10 ejemplares de *Astyanax cf mexicanus*, que presentaron la aleta adiposa disminuida, en algunos solo quedaron vestigios de ella, muy probablemente se deba a la presencia de árboles de *Casuarina* y Sabinos alrededor de la poza, estos provocan sustancias perjudiciales para la calidad del agua, donde se encuentran los peces que pueden ser indicadores de los cambios.

En la poza Los Tulares en Septiembre 2003, se reportó por primera vez la presencia de *Thyara* (comp. per.) este caracol exótico de alguna manera pone en peligro a la fauna de caracoles endémicos.

En este estudio, se proveen detalles adicionales sobre el porcentaje de la similaridad entre las localidades y las especies. Por medio del Índice de Jaccard (Cuadro 26) y (Cuadro. 27) se encontró similitud significativa entre las pozas: Róbalo-Huizachal (100%), Anteojo–Orozco (75%), Orozco–Róbalo (66.8%), Orozco-Huizachal (66.7%), Tulares-Poza-Grande (62.5%), Poza Grande-T.Tecla (62.5%) Churince-Las Argollas (62.5%), Churince-Juan Santos (60%), Orozco-Las Argollas (60%), mientras que el resto de las localidades se encontró disimilaridad. Además se hizo un dendrograma con este se muestra un nivel de similaridad significativa, otro de similaridad media y un tercer nivel de disimilaridad (Cuadros 28-29).

## 6.1 RECOMENDACIONES

Las propuestas para la conservación de la fauna ictica y la calidad fisicoquímica del agua de esta Área de Protección de Flora y Fauna se detallan a continuación.

1. Promover un uso sustentable del agua evitando en lo posible la canalización y la extracción vía subsuelo de la misma.
2. Elaborar un plan para medir el impacto ambiental en el Valle, ya que hay estudios aislados, pero no existe una adecuada definición de áreas críticas para su manejo.
3. Realizar estudios para plantear actividades alternas en beneficio de los pobladores.
4. Capacitar a los ejidatarios con técnicas de cultivo agrícola que se adapten a las condiciones naturales de la región, así como vigilar que se utilicen, de acuerdo a las normas. Se recomienda que el riego no sea por aspersión, ya que es un método inadecuado debido a las características del área.
5. Evitar en lo posible la apertura de nuevas áreas para la agricultura, ya que esto impacta al suelo, y contamina el agua, de las pozas por el acarreo de agroquímicos a través de lixiviación, poniendo en peligro a la fauna acuática. Además evitar la apertura de nuevos pozos de agua dado que disminuye el flujo y descende el nivel freático.
6. Evitar introducir **ESPECIES EXÓTICAS**, en los sistemas acuáticos y las que ya están, tratar de controlarlas y/o erradicarlas.
7. Establecer un programa de control sobre el turismo incidente donde cada balneario tenga una capacidad de soporte, ya que el exceso genera mas erosión de los bordes circundantes y el asolvamiento del cuerpo de agua disminuyendo la calidad del hábitat para los peces y la biota asociada.
8. Acelerar en lo posible la ubicación del basurero pues este ha provocado la suciedad en las pozas, además de ser un impacto visual para el ecoturismo.
9. Evitar los incendios intencionales ya que estos provocan basura y contaminación.
10. Impedir las descargas de aguas negras de origen domestico hacia los cuerpos de agua.
11. Recomendar **NO PESCAR**, que sea permitido cuando esto se justifique.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcocer, J. y E. Kato (1995) *Cuerpos Acuáticos de Cuatro Ciénegas, Coahuila*: En Lagos y Presas de México. Guadalupe de la Lanza Espino y José Luis García Calderón (compiladores) Centro de Ecología y Desarrollo. AC. Pp 25-191.
- Álvarez del Villar, J. (1970) *Peces Mexicanos (Claves)*. Dirección General de Pesca e Industrias Anexas. México. 166 pp.
- Anónimo (1998) Programa de Acción Emergente para el Valle de Cuatro Ciénegas. Dirección de Flora y Fauna del Área Protegida. Cuatro Ciénegas Coahuila, México. Pp.1-79 (SEMARNAT) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Anónimo (2001), Determina las especies y subespecies de Flora y Fauna Silvestre y Acuáticas Diario oficial de la Federación, México, CDLXXVIII, 2-85. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.
- Anónimo (2002) Ley Federal de Derechos en Materia del Agua. Comisión Nacional del Agua. Pp 5-130
- Contreras-Balderas, A. J. (1984) Birds from Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science* 19:77-79.
- Contreras-Balderas, S. (1969) *Perspectivas de la Ictiofauna en las zonas Áridas de México*. En: Mem. Primer Simp. Int. Aumento Prod. Alim. Z. A. ICASALS Publ. 3: 293-304.
- . (1978) Speciation aspects and man-made community composition changes in Chihuahuan Desert fishes., In R. H. Wauer and D. H. Riskind (eds.) *Trans. Symp. Biol. Res. Chih. Des. Reg., U.S. Nat. Park Serv. Trans. Proc. Ser. S.* (1977). Pp. 405-431.
- . (1984) Environmental Impacts in Cuatro Ciénegas, Coahuila, México: A Commentary. *Journal of the Arizona Nevada Academy of Science* 19:85-88.

- . (1990) Importancia, Biota endémica y perspectivas actuales en el valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. En: *Áreas Naturales protegidas en México y Especies en Extinción. Serie Ecológica* Compiladores José L. Camarillo R. y Fermín Rivera. Unidad de Investigación ICSE, ENEP Iztacala, UNAM. Pp-15-23.
- . (1994) History of the movement for conservation of Cuatro Ciénegas. *Proceedings of the Desert Fishes Council*. XXV: 39.
- Contreras-Balderas, S y Ana Ludlow (2003) *Hemichromis guttatus* Gunther, 1862 (Pisces: Cichlidae), Nueva introducción en México, en Cuatro Ciénegas Coahuila. *Vertebrata Mexicana* (12):1-5.
- y M. A. Escalante (1984) Distribution and known impacts of Exotic fishes in México. In. *Distribution and Management of exotic fishes* Eds. W. R. Courtenary y J. R. Stauffer John Hopkins University Press. Chapter 6. 102-130.
- Darlington, P. J. (1957) *Zoogeography*. Wiley and Sons, New York 675 pp.
- Eschmeyer, W. N. (1998) *Catalog of fishes. Species and genera in an classification*. California Academy of Sciences (3): 1811-2499.
- . (2001) *Catalog of fishes. (on line)* Revised status web accessed June 03 2003 at <http://fish base> version of December 2001.
- Friedman, M. (1987) Las mojarra de Cuatro Ciénegas. *Proceedings of the Desert Fishes Council*. XVI- XVIII: 53.
- Greenwood, P. H., D. E. Rosen, S. H., Weitzman y G. S. Myers (1966) Phyletic Studies of Teleostean Fishes, with a Provisional Classification of Living Forms. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 131(4): 314-455.
- Hall, E. R *et al.* (1962) *Collecting and preparing study specimens of Vertebrates*, Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. 30: 1-46.

- Hendrickson, D. A. (1998) *Fishes of Cuatro Ciénegas/ Los Peces de Cuatro Ciénegas*. (on line)  
Revised status web accessed August 29, 2000 at [www/fish/dfc/cuatroc/orgs/fish/fish..html](http://www/fish/dfc/cuatroc/orgs/fish/fish..html)
- Hershler, R. (1984) The Hydrobiid snails (Gasteropoda: Rissoacea) of the Cuatro Cienegas Basin: Systematic relationships ecology of a unique fauna. *Journal of the Arizona –Nevada Academy of Science* 19: 61-76.
- Hubbs, C. L. y Karl F. Lagler (1947) *Fishes of the Great Lakes Region*. Third Ed. Prin. Univ.Mich. Press., pp 1-213.
- Hubbs, C. L. y R. R. Miller (1965) Studies of Cyprinodontid fishes XXII Variation in *Lucania parva* its establishment in Western United States and description of a new species from an interior basin in Coahuila. Mexico, Misc. *Publ Mus. Zool. Univ. Mich.* 127:1-111.
- Kornfield, I. y J. N. Taylor (1983) A New Species of Polymorphic fish *Cichlasoma minckleyi* from Cuatro Cienegas, Mexico (Teleostei: Cichlidae.. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 96 (2):253-269.
- Laws, E. (1987) *Aquatic pollution an Introductory Text*, Second edition, Editorial Wiley Interscience. Pp. 351.
- López, S. H. (1984) Aportación Florística, Ecológica y Cartográfica al Estudio del Área de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Fac. de Ciencias Biológicas, Monterrey, N. L. 154 pp.
- . (1994) Vegetación in Cuatro Ciénegas. *Proceedings of the Desert Fishes Council*. XXV-41.
- Lozano, V. M. L. (1991) Sistemática, Evolución y Zoogeografía del Complejo alvarezii de los peces Cyprinodóntidos del Género Cyprinodon en el Sur de Nuevo León, México. v-xi- 1-311 Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias Biológicas, Monterrey, N. L.
- . (1996) *Contaminación de peces por plomo*. Calidad del agua III (11): 14-16.
- Lozano, V. M., M. E. García Ramírez, A. J. Contreras Balderas (2003) Jewel cichlid *Hemichromis guttatus*, an exotic fish eradicated from Poza San José del Anteojo Cuatro Ciénegas Valley, Coahuila, México. *Proceedings, Desert Fishes Council XXXIV Th*, Pp 37.

- Marsh, P. C. (1984) Biota of Cuatro Ciénegas, Coahuila, México: *Preface. Journal of the Arizona-Nevada of Science* 19:1-2.
- Matthew, W. J. y Loren G. Hill (1979) Influence of Physico-chemical Factors on Habitat Selection by Red Shiners *Notropis lutrensis* (Pisces: Cyprinidae). *Copeia*, 1970 (1): 70-81.
- , Daniel J. Hough y Henry W. Robinson (1992) Similarities in Fish Distribution and Water Quality Patterns in Streams of Arkansas: Congruence of Multivariate Analyses. *Copeia*, 1992 (2): 296-305.
- Mc Coy, C. J. (1984) Ecological and Zoogeographic Relationships of Amphibians and Reptiles of the Cuatro Ciénegas Basin. *Journal of the Arizona -Nevada Academy of Science*. 19 (1): 49-59.
- Meyer, E. R. (1973) Late Quaternary paleoecology of the Cuatro Cienegas basin Coahuila, México. *Ecology* 54(5): 982-995.
- Miller, R R. (1966) Geographical distribution of Central America freshwater fishes. *Copeia* 1966: (4) 773-802.
- . (1968) Two new fishes of genus *Cyprinodon* from the Cuatro Ciénegas basin Coahuila, México. *Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Mich.*, 659: 1-15.
- . (1976) An evaluation of Seth E. Meek contributions to Mexican Ichthyology. *Fieldiana Zoology*. 69 (1): 1-31.
- . (1978) Composition and derivation of the native fish fauna of the Chihuahuan derert region. In *R.H. Waver and D. H. Riskind (eds) Trans. Symp Bio. Res. Chih. Desert Reg., U.S. and Mexico U.S. Nat. Park. Serv. Trans. Proc. Ser 3* (1977). Pp. 365-381.
- . (1986) Composition and Derivation of the Freshwater Fish Fauna of Mexico. *An. Esc. Nat. Cienc. Biol., Méx.*, 30:121-153.
- Miller, R R. y W. L. Minckley (1963) *Xiphophorus gordonii* a new species of platyfish from Coahuila, Mexico. *Copeia*, 1963(3): 538-546.

- Minckley, W. L. (1964) Hybridization of two species of mosquito fishes (*Gambusia*, Poeciliidae) in the laboratory, *Journal of the Arizona–Nevada Academy of Science* 3 (2): 87-89.
- . (1969) Environments of the Bolson of Cuatro Ciénegas, Coahuila México, with special reference to the aquatic biota. Univ. Tex., El Paso, *Sci. Ser.* 2:1-65.
- . (1980) Changes in the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico. *Proceedings of the Desert Fishes Council* XII-109.
- . (1984) Cuatro Ciénegas Fishes: Reserch Review and a Local Test of Diversity Versus Habitat Size. *Journal of the Arizona–Nevada Academy of Science* 19 (1): 13-21.
- Minckley, W. L y G. A. Cole (1968) a. Preliminary Limnologic Information on Waters of the Cuatro Cienegas Basin, Coahuila, Mexico *Southwest. Nat.* 13(4): 421-431.
- . (1968) b. *Speocirolana thermydronis* from northern Mexico, re-discovery, habitat and supplemental description. *Tulane. Stud. Zool.*15: Pp 2-4.
- Minckley, W. L y G. L. Lytle (1969) *Notropis xanthicara*, a new cyprinid fish from the Cuatro Cienegas basin, north-central Mexico. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 82: 491-502.
- Myers, G. S. (1951) Fresh-water fishes and East Indian zoogeography. *Standford Ichthyological Bull* 4: 11-21.
- Norris, Steven M, y W. L. Minckley (1997) Two new species of *Etheostoma* (Osteichthyes; Percidae ) from Central Coahuila, Northern Mexico. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8 (2):159-176.
- Parenti, L. R. (1981) A Phylogenetic and Biogeographic Analysis of Cyprinodontiform Fishes (Teleostei; Atherinomorpha). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 168 (4): 1-557.
- Pinkava, D. J. (1979) Vegetation and flora of the Bolson of Cuatro Cienegas Region Coahuila Mexico. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 38:35-73, 1979 (Part. I).

- . (1984) Vegetation and Flora of the Bolsón of Cuatro Ciénegas Region, Coahuila, México: IV. Summary, Endemism and Corrected Catalogue. *Journal of the Arizona- Nevada Academy of Sciences* 19: 23-47.
- Rivas, L. R. (1963) Subgenera and species groups in the poeciliid fish genus *Gambusia* Poey. *Copeia* 1963 (2): 331-347.
- Rosen, D. E. y R. M. Bailey (1963) The Poeciliid Fishes (Cyprinodontiformes their, zoogeography, and Systematics. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 126(1): 1-176.
- Sneath, P. A. y R. R. Sokal (1973) *Numerical Taxonomy. The principle and practice of numerical classification*, Freeman Co. San Francisco 573 pp.
- Stephens, J. A. (1993) *Agua, pH, y Conductividad para los Impresores*. Anchor. Revised web accessed 05 September 2003: [www.anchorlith.com](http://www.anchorlith.com)
- Taylor, D. W. (1966) A remarkable snail fauna from Coahuila, México. *Velig* 9 (2): 152-228.
- Thomann, R. V. (1991) *Principles of Surface Water Quality Modeling and Control* John A. Muller, Harper Collins Publishers. 8, Pp. 495-599.
- Wetzel, R. G. (1981) *Limnología*. Ediciones Omega. Barcelona Pp 130-150.
- Williams, J. E., J. E. Johnson, D. A. Hendrickson, S. Contreras-B., J. D. Williams, M Navarro M., D. E., Mac Allister y J. E. Deacon. (1989) Fishes of North America endangered, threatened, or of special concern: Fishes (*Bull. Am. Fisheries Soc.*), 14 (6): 2-20.
- Winsborough, B. M., J. S. Seeler, S. Golubic, R. L. Folk y B. Maguire Jr. (1994) Recent Fresh water Lacustrine Stromatolites, Stromatolitic Mats and Oncoids from Northeastern Mexico. En: *J. Bertrand-Sarfati and C. Monty (Eds.) Phanerozoic Stromatolities II*, 71-10; Kluwer Academic Publishers.
- YSI. (2001) *Photometer Systems for Water Analysis*. Model 9000 Transmittance Display Photometer. YSI Incorporated, Ohio, USA. Pp 1-49

Cuadro 1. Distribución de las especies de peces en diez manantiales en el Valle de Cuatro Ciénegas Coahuila, México.

| ESPECIE   | LOCALIDADES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>Cyprinella xanthicara</i>  |             | X | X |   |   |   |   |   | X |    |
| <i>Dionda sp</i>  |             |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Astyanax cf. mexicanus</i>   | X           | X | X | X | X | X | X | X | X | X  |
| <i>Ictalurus sp</i>   | X           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Lucania interioris</i>   |             |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Gambusia marshi</i>  | X           | X | X | X | X | X | X | X | X | X  |
| <i>Xiphophorus gordonii</i>   |             |   |   |   |   | X |   |   | X | X  |
| <i>Cyprinodon bifasciatus</i>   |             | X | X |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Lepomis cf. megalotis</i>  |             | X |   |   | X | X |   |   | X |    |
| <i>Micropterus cf. salmoides</i>  |             | X | X |   | X | X |   |   |   |    |
| <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>   |             |   |   |   |   | X |   |   | X | X  |
| <i>Cichlasoma minckleyi</i>   | X           | X |   | X | X |   |   |   | X | X  |
| <i>Hemichromis guttatus</i>   |             | X | X |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Tilapia sp</i>   |             |   |   |   |   |   |   |   |   | X  |
| Total   | 4           | 8 | 8 | 3 | 5 | 6 | 2 | 2 | 7 | 6  |
| 1.-El Anteojo 2.- Churince 3.- Juan Santos 4.- Orozco 5.-Las Argollas 6.- Los Tulares 7.- El Róbalo 8.- El Huizachal 9.-Poza Grande 10.- Tía Tecla. |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

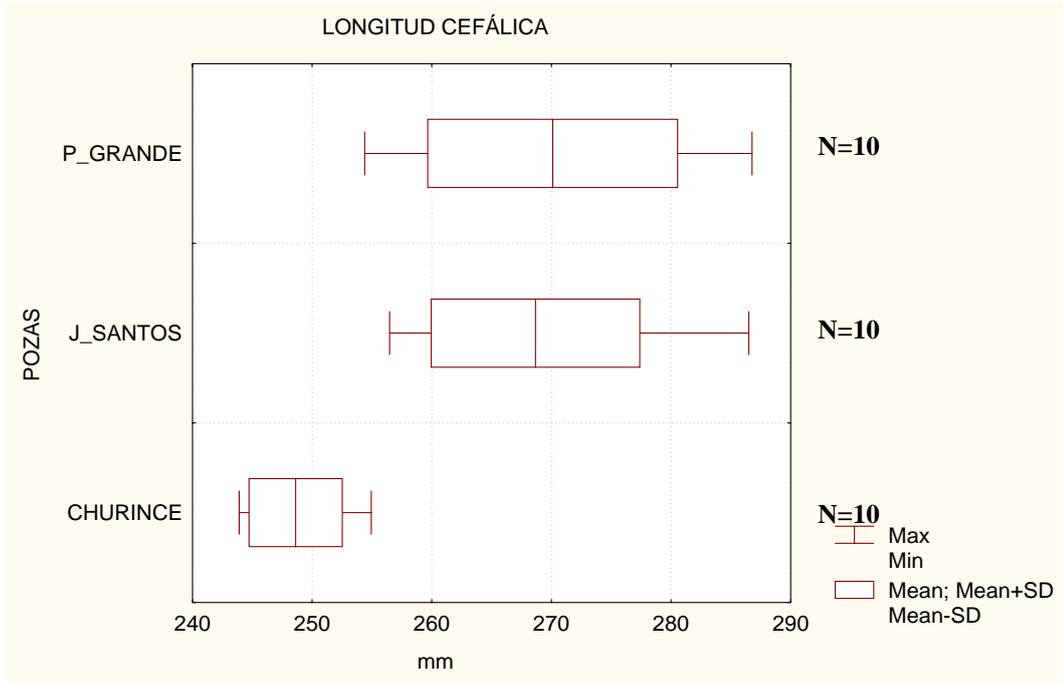


Fig. 39. Comparación de la longitud cefálica (LC) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

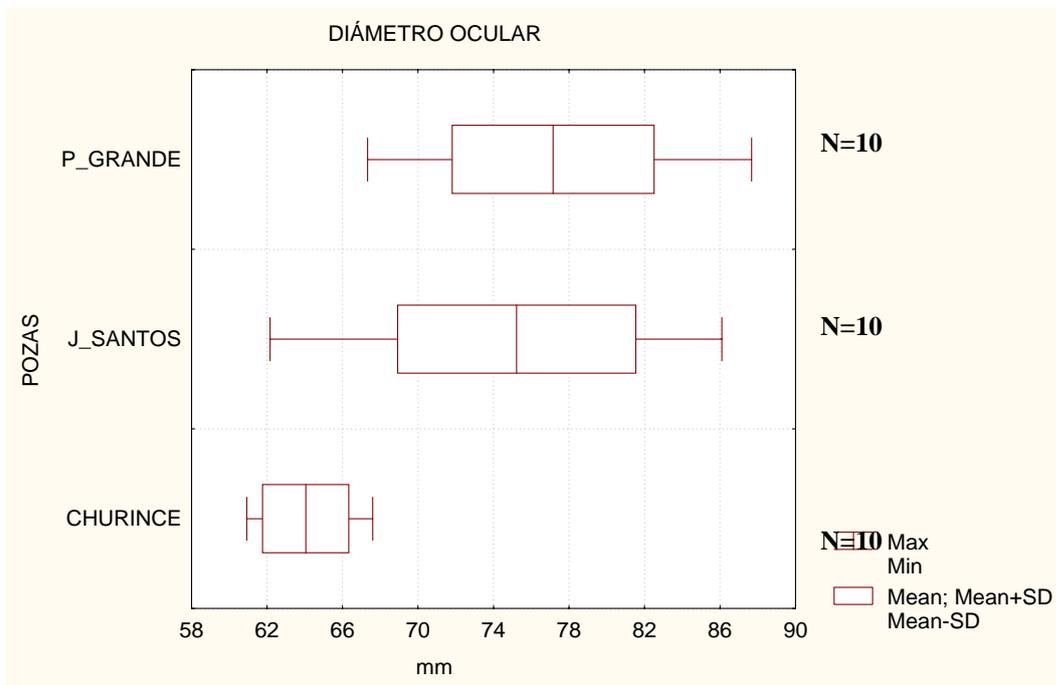


Fig. 40. Comparación del diámetro ocular (DO) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

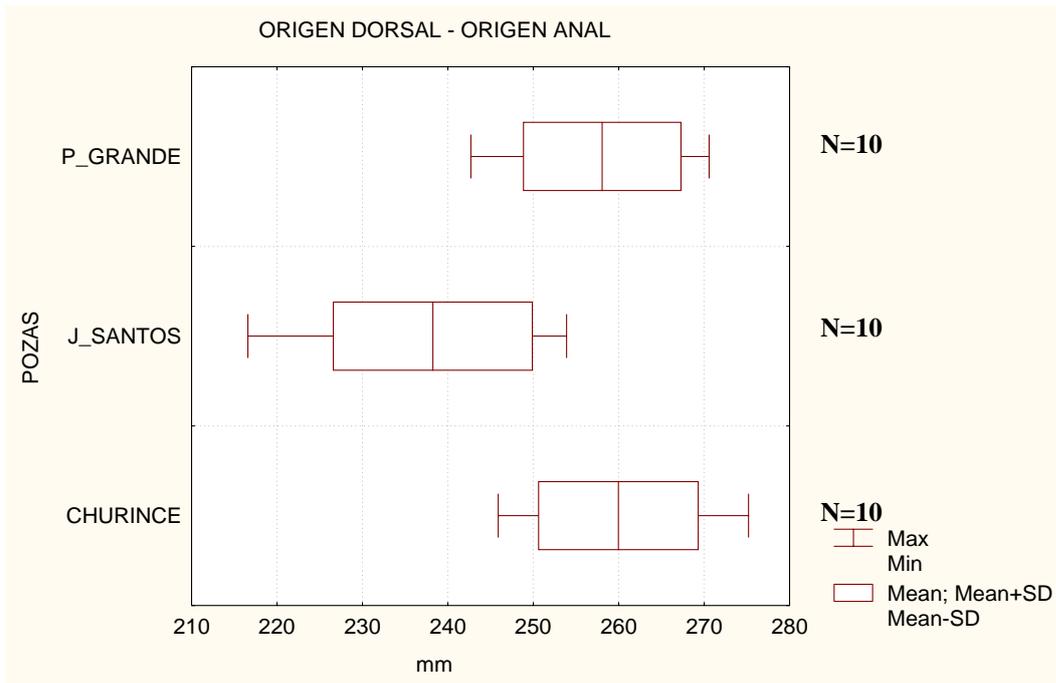


Fig. 41. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

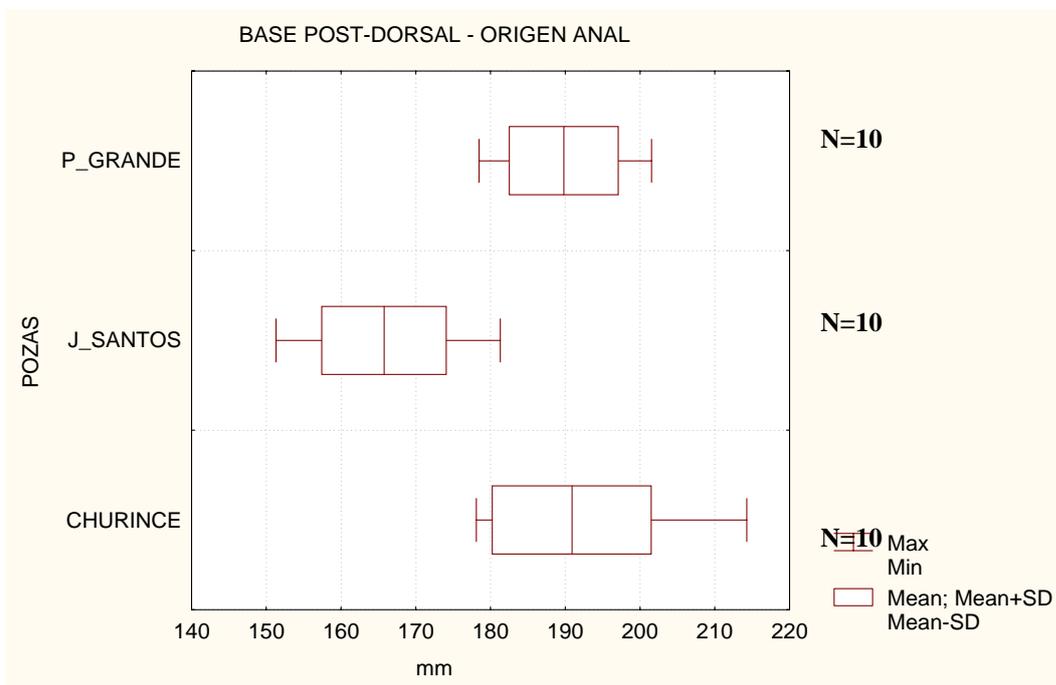


Fig. 42. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

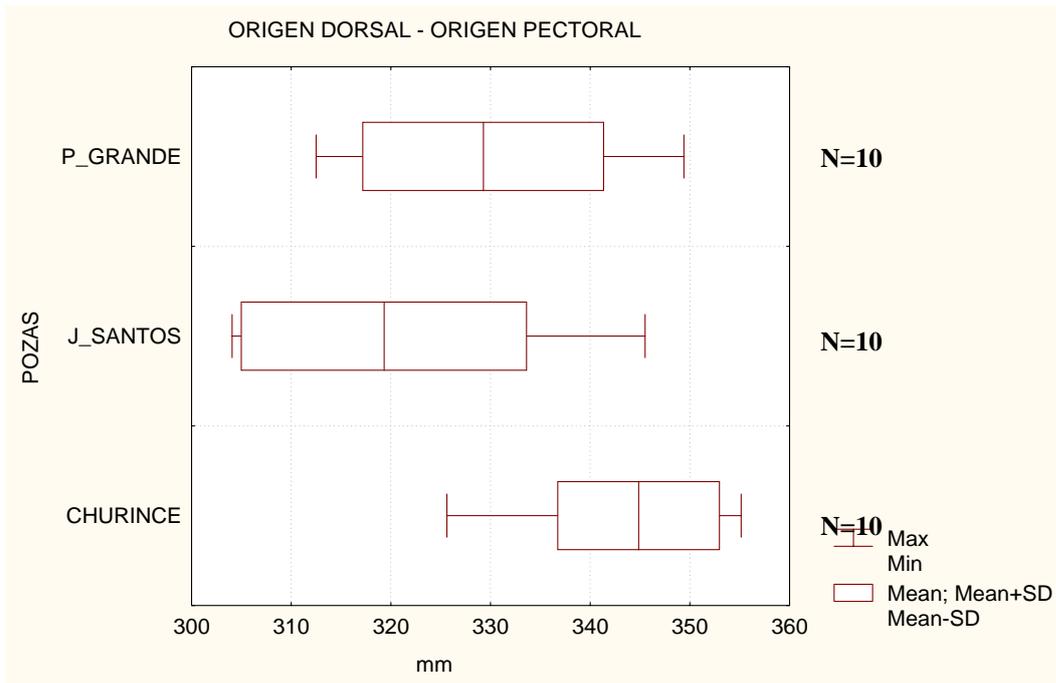


Fig. 43. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

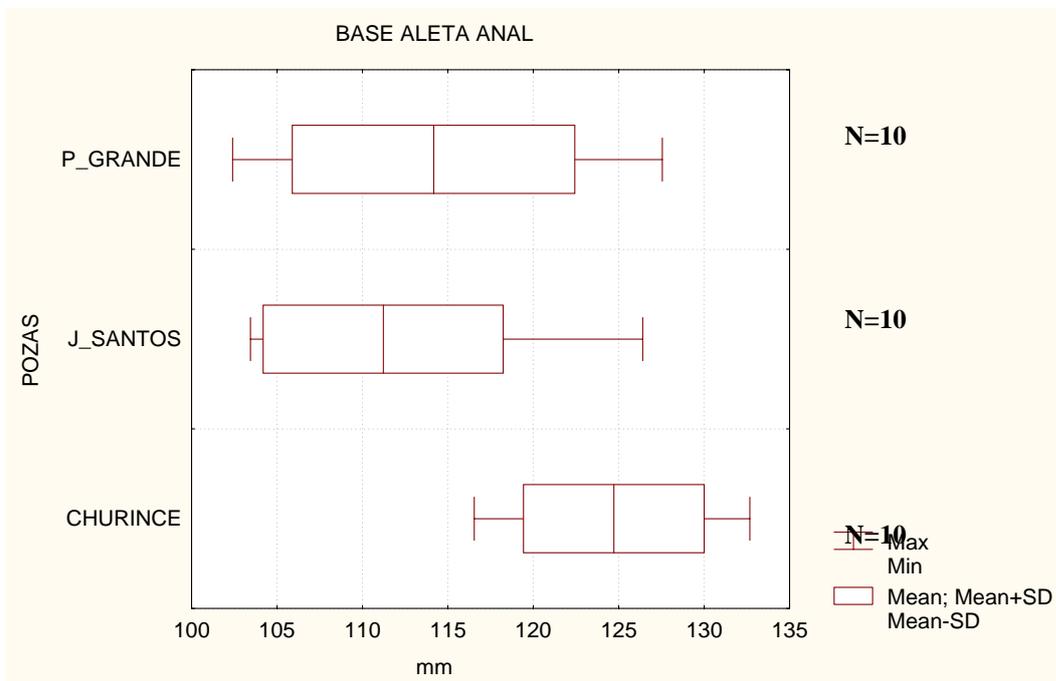


Fig. 44. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

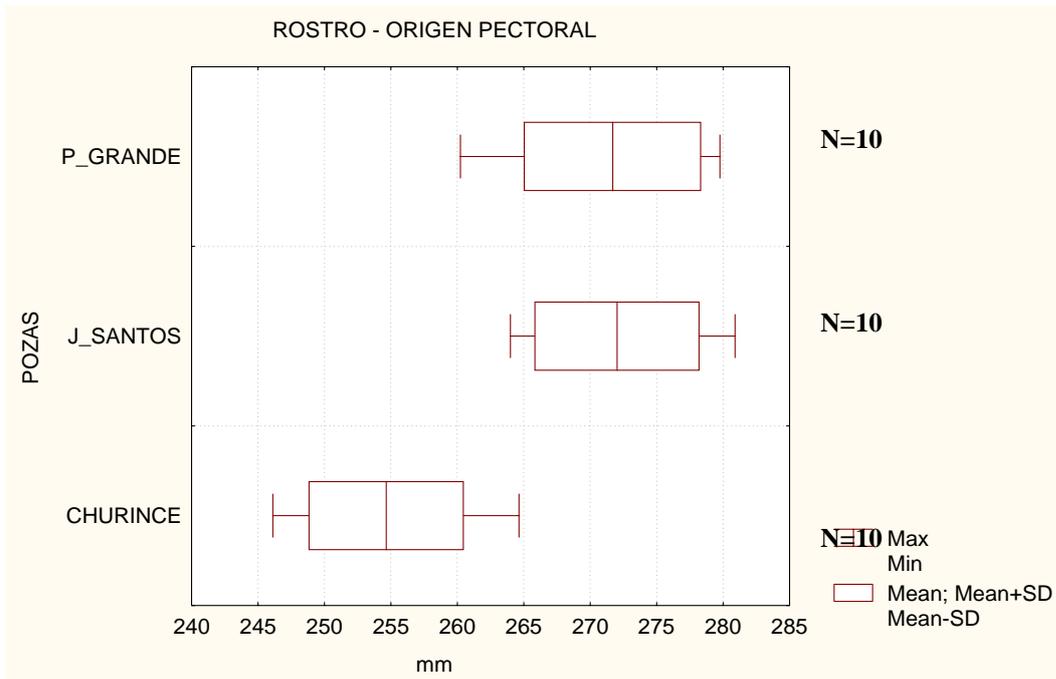


Fig. 45. Comparación del rostro – origen pectoral (BP1) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

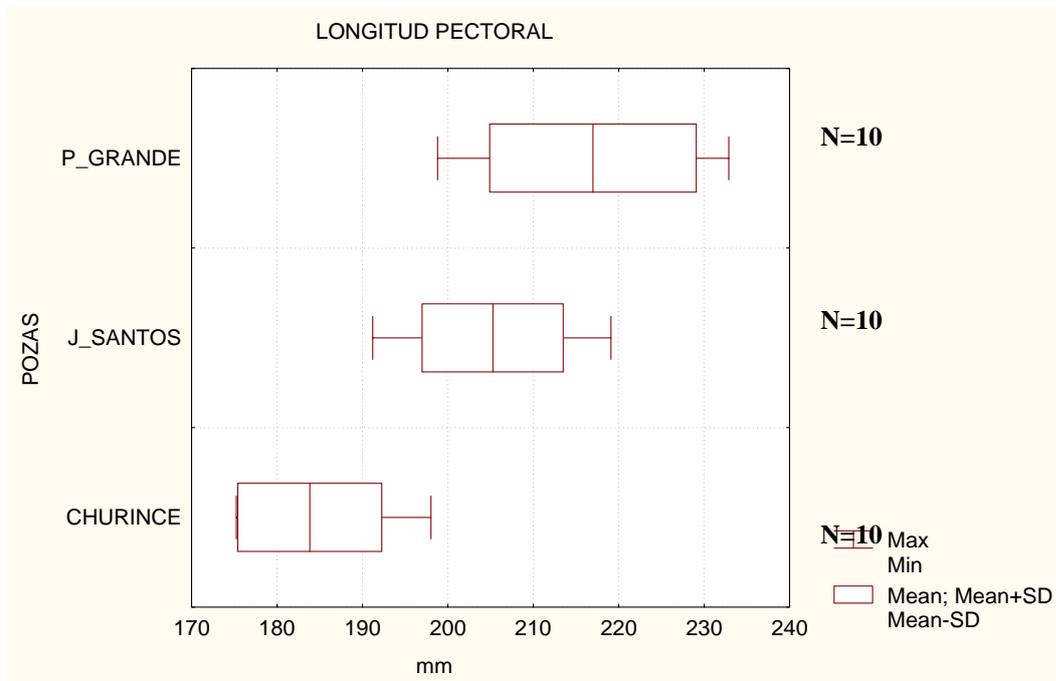


Fig. 46. Comparación de la longitud de la aleta pectoral (LP1) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

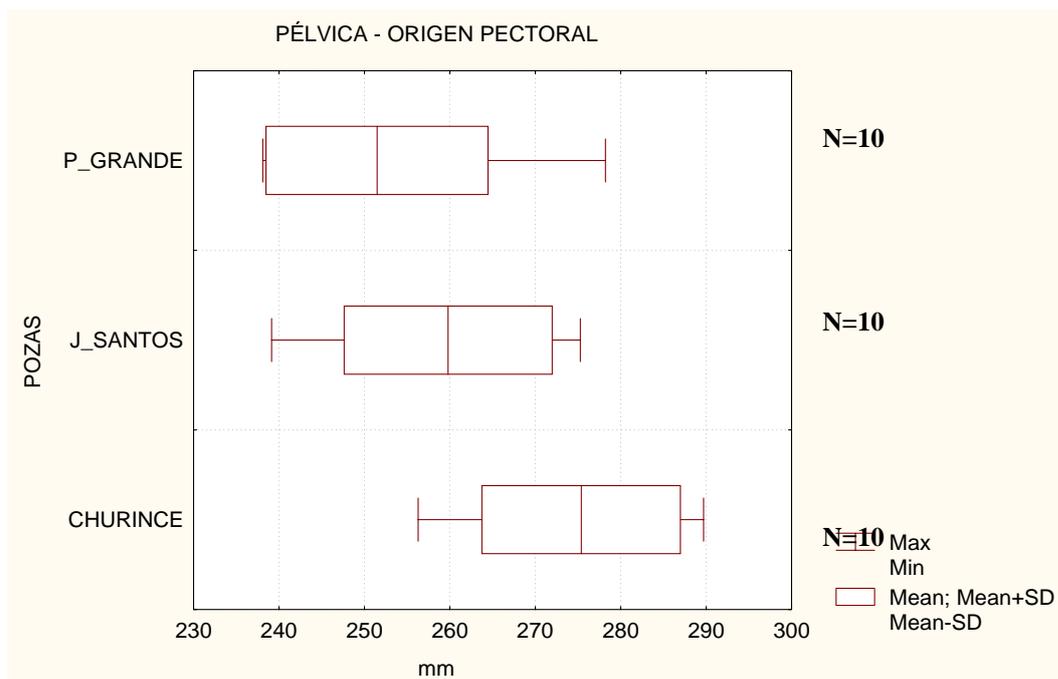


Fig. 47. Comparación del origen pélvica – origen pectoral (PIP2) de la especie *Cyprinella xanthicara* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

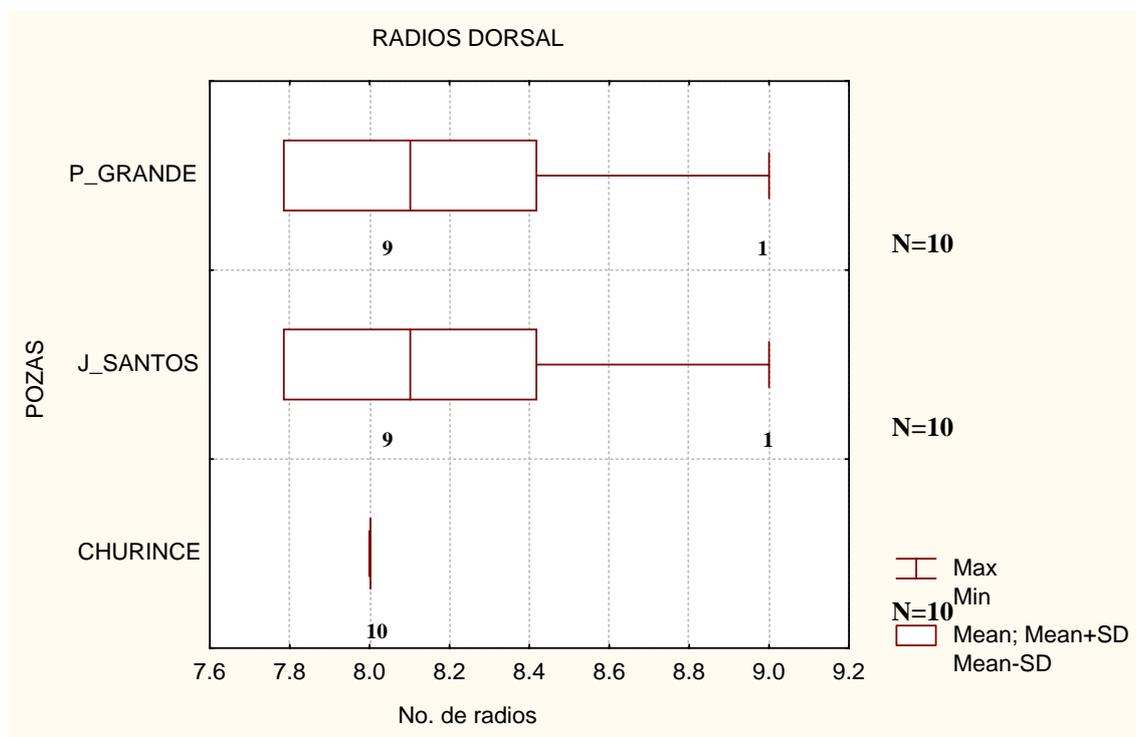


Fig. 48. Análisis gráfico del número de radios de la aleta dorsal de la especie *Cyprinella xanthicara* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

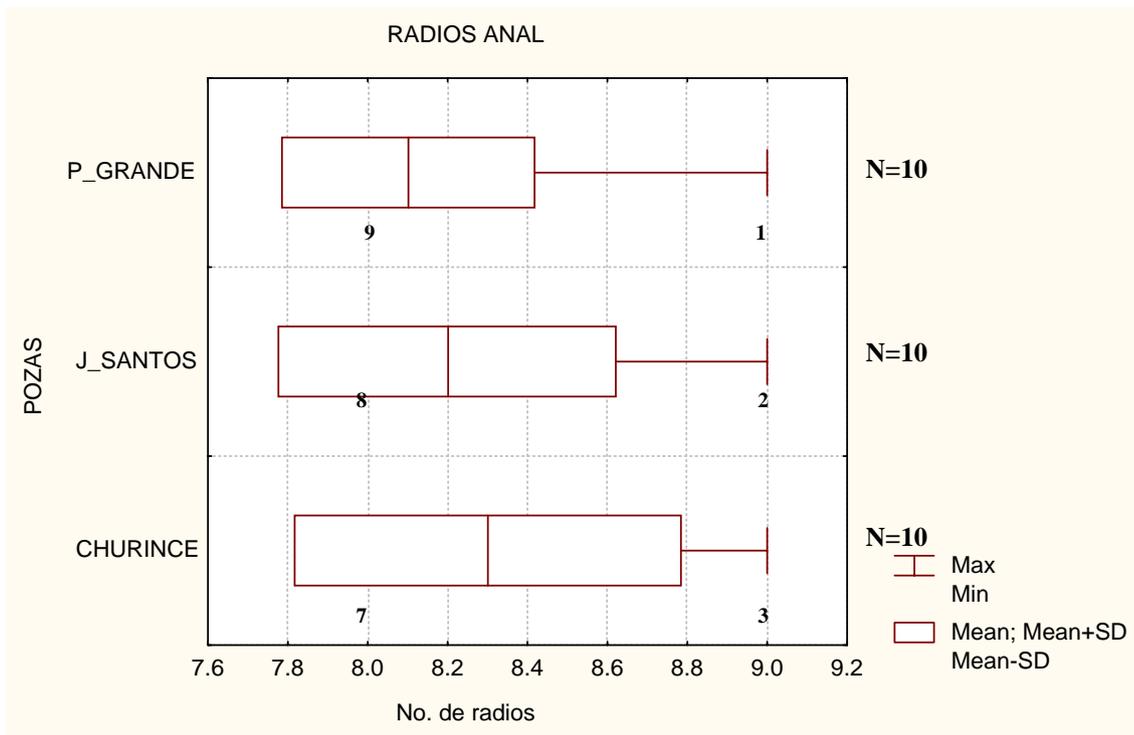


Fig. 49. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie *Cyprinella xanthicara* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

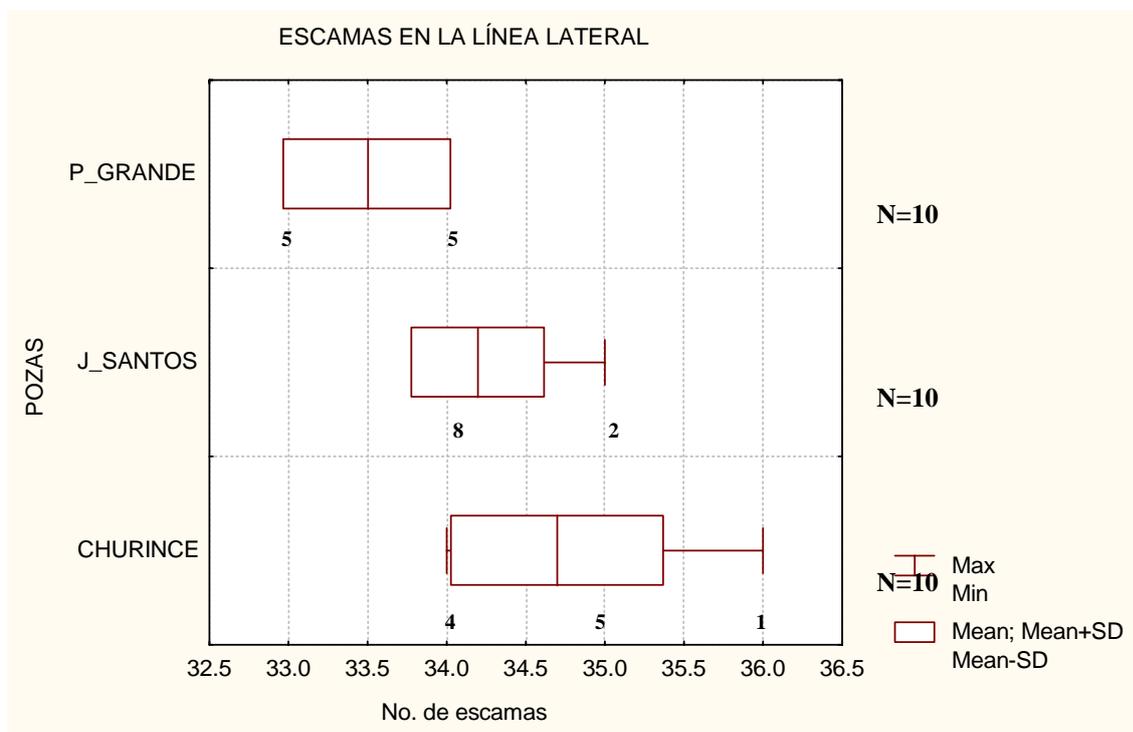


Fig. 50. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie *Cyprinella xanthicara* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

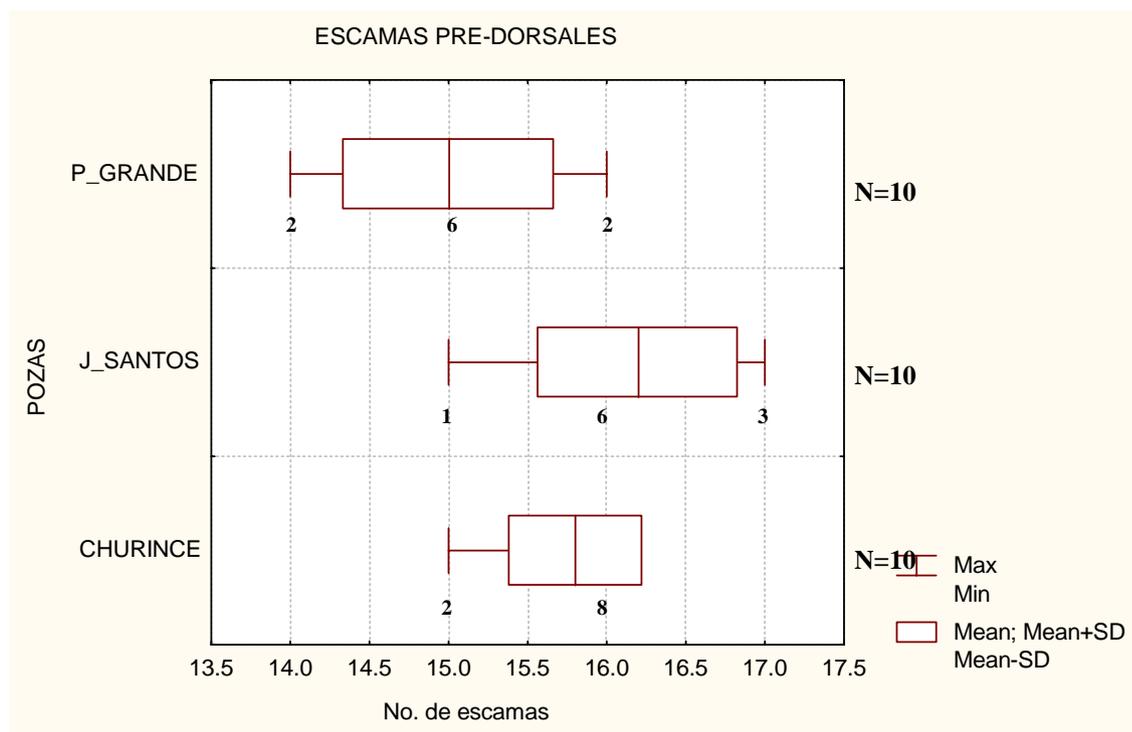


Fig. 51 Análisis gráfico del número de escamas pre-dorsales de la especie *Cyprinella xanthicara* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

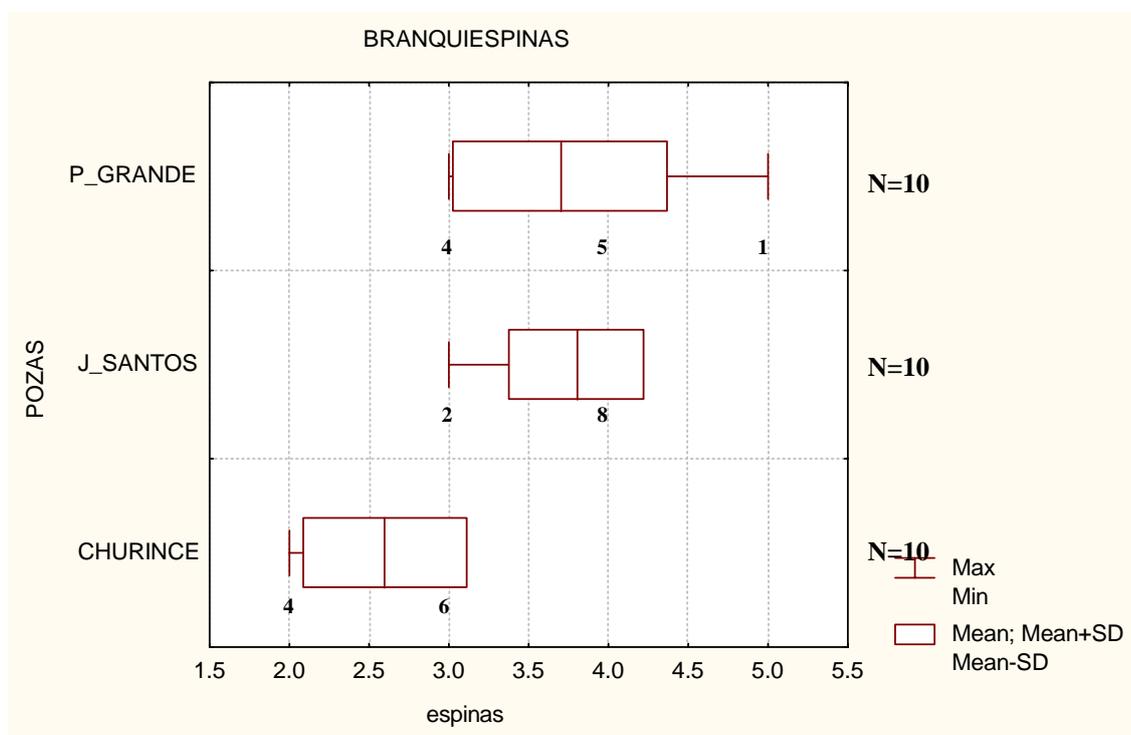


Fig. 52. Análisis gráfico del número de braquiespinas en el primer arco branquial de la especie *Cyprinella xanthica* en tres poza la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

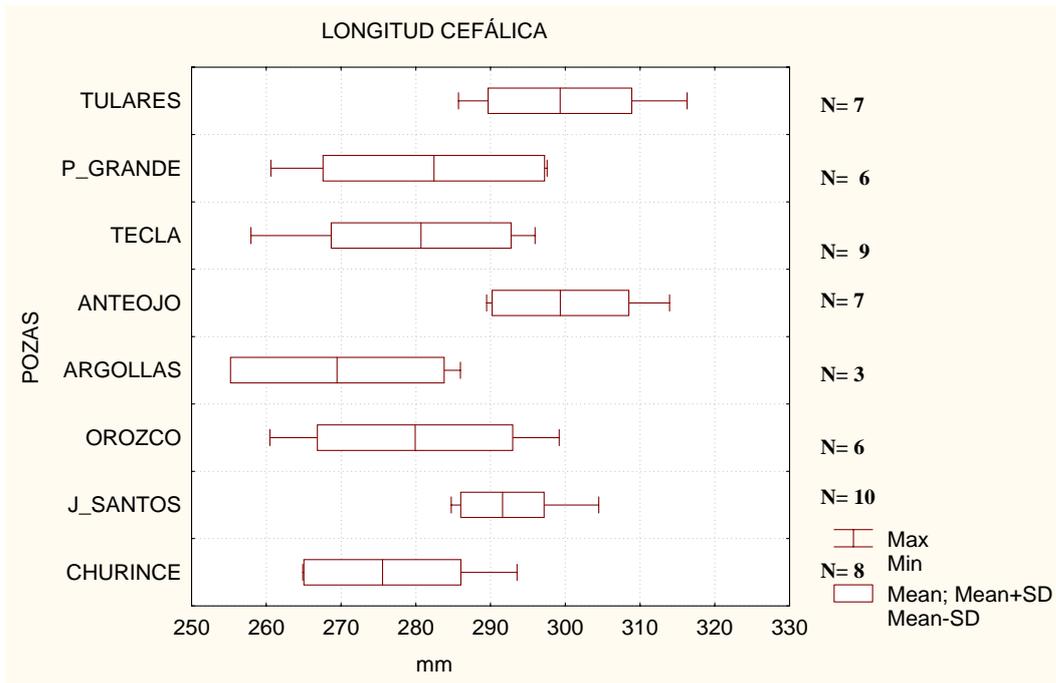


Fig. 53. Comparación de la longitud cefálica (LC) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

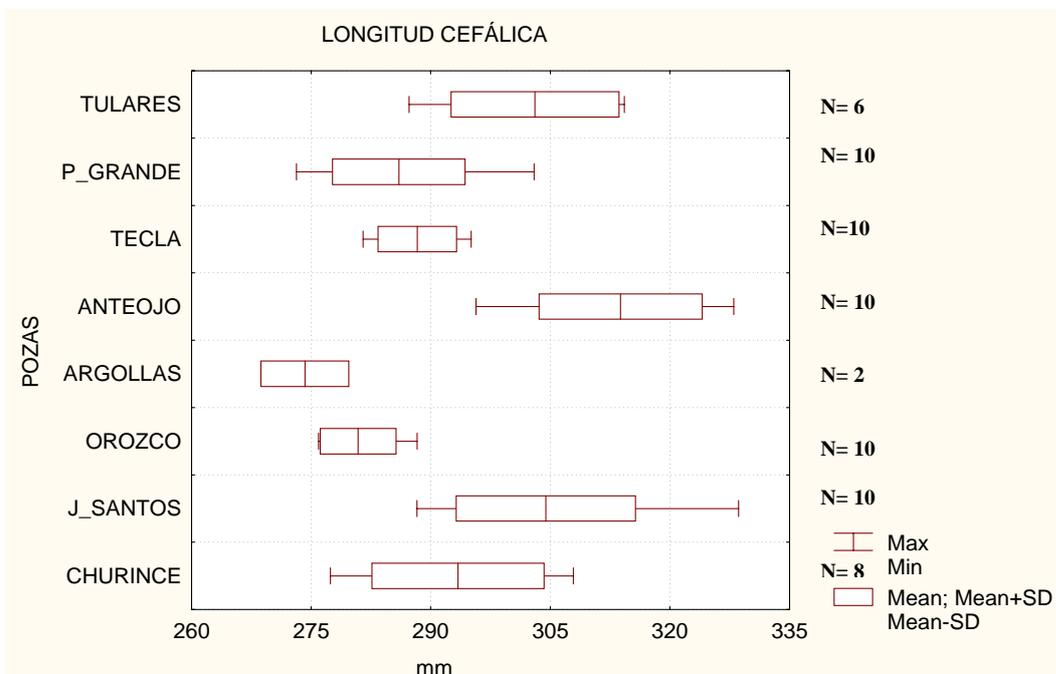


Fig. 54. Comparación de la longitud cefálica (LC) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

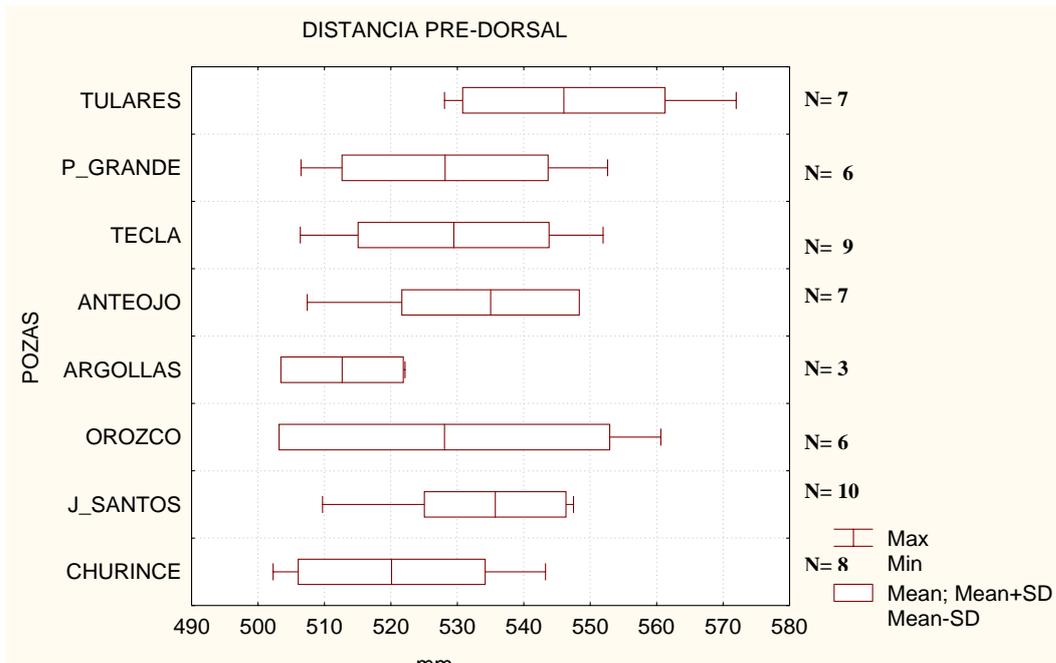


Fig. 55. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

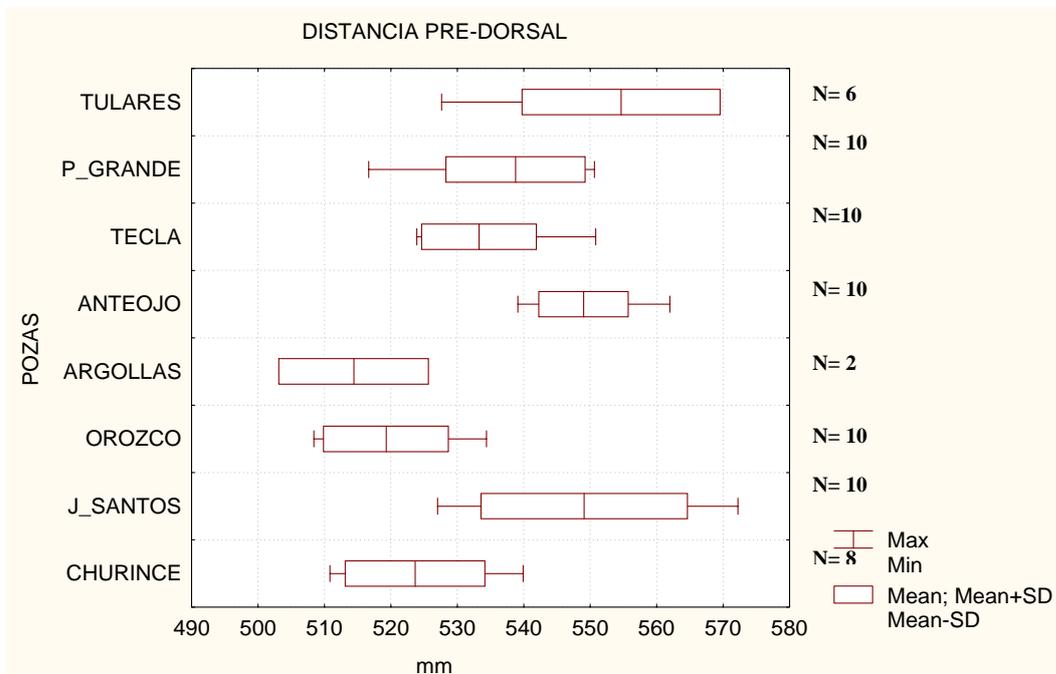


Fig. 56. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

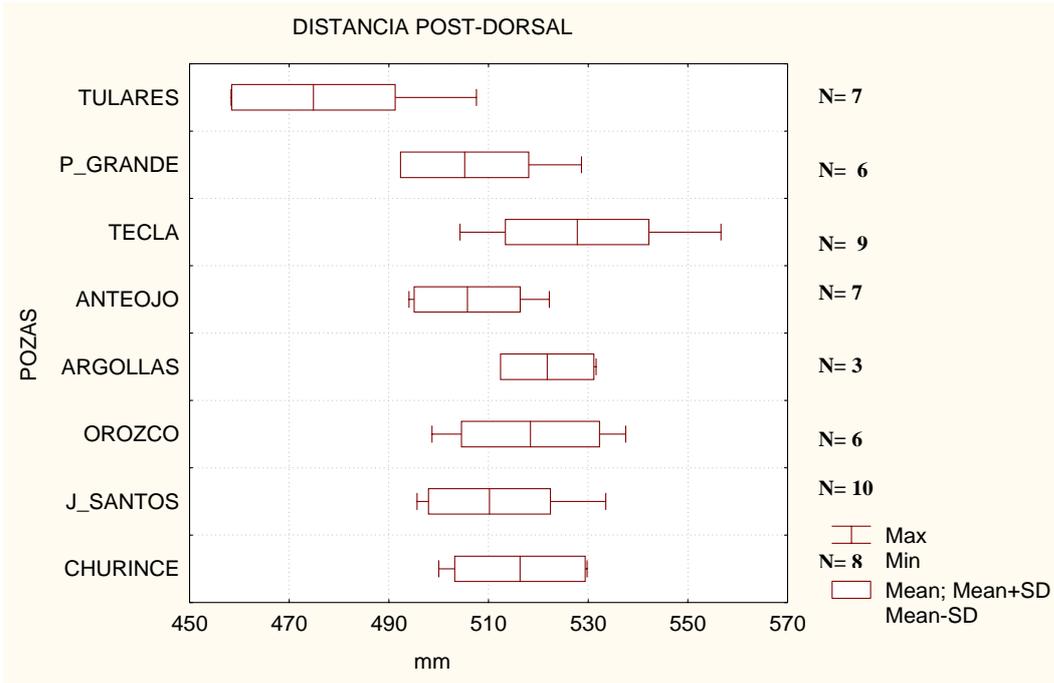


Fig. 57. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

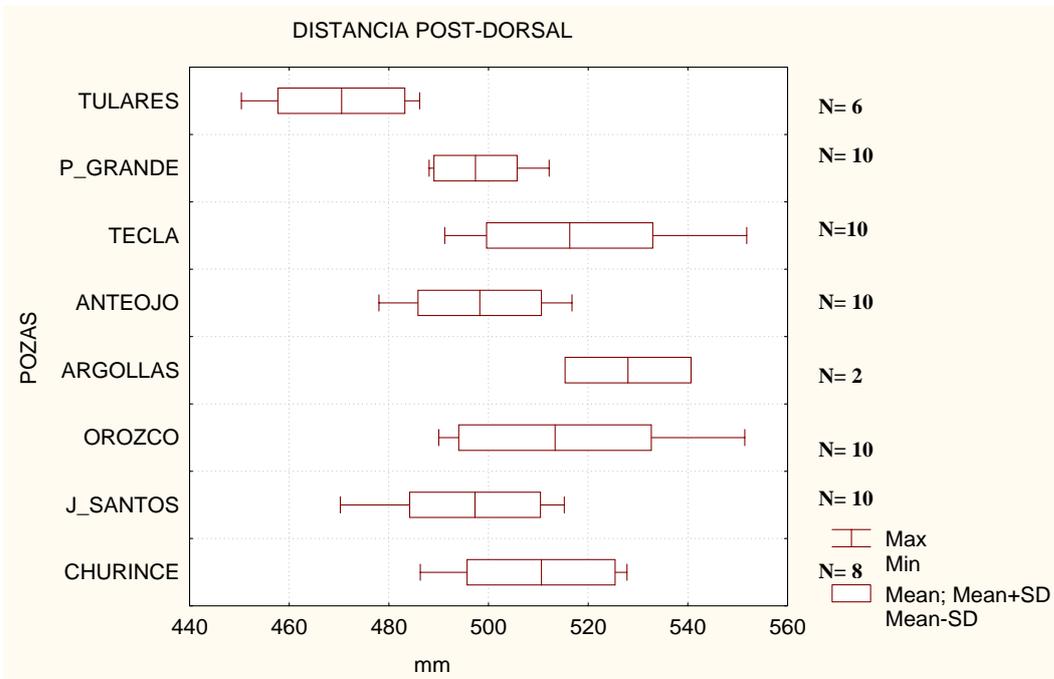


Fig. 58. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

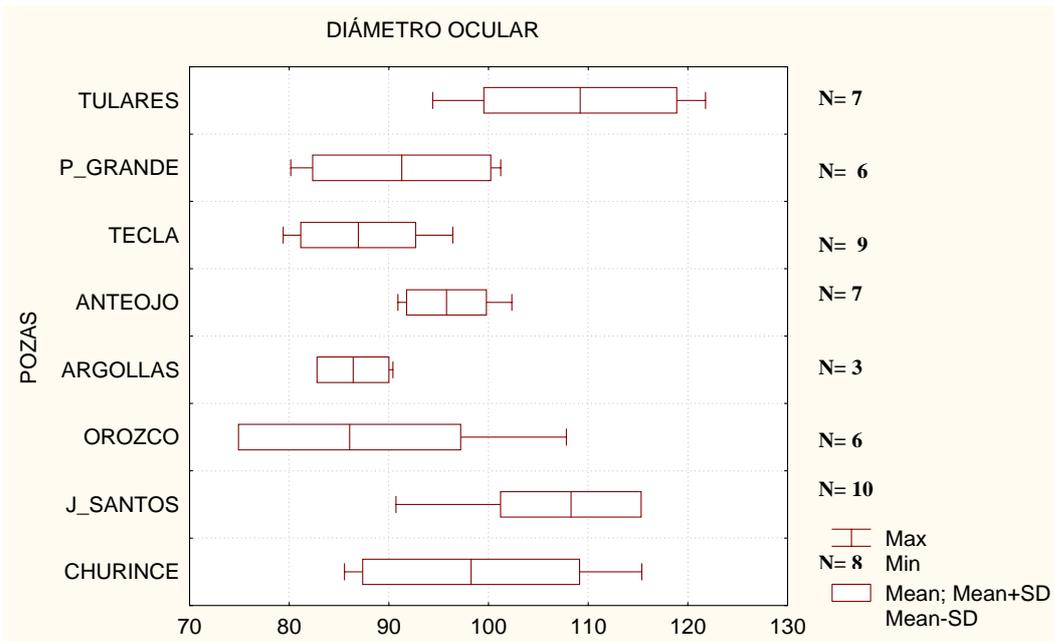


Fig. 59. Comparación del diámetro ocular (DO) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

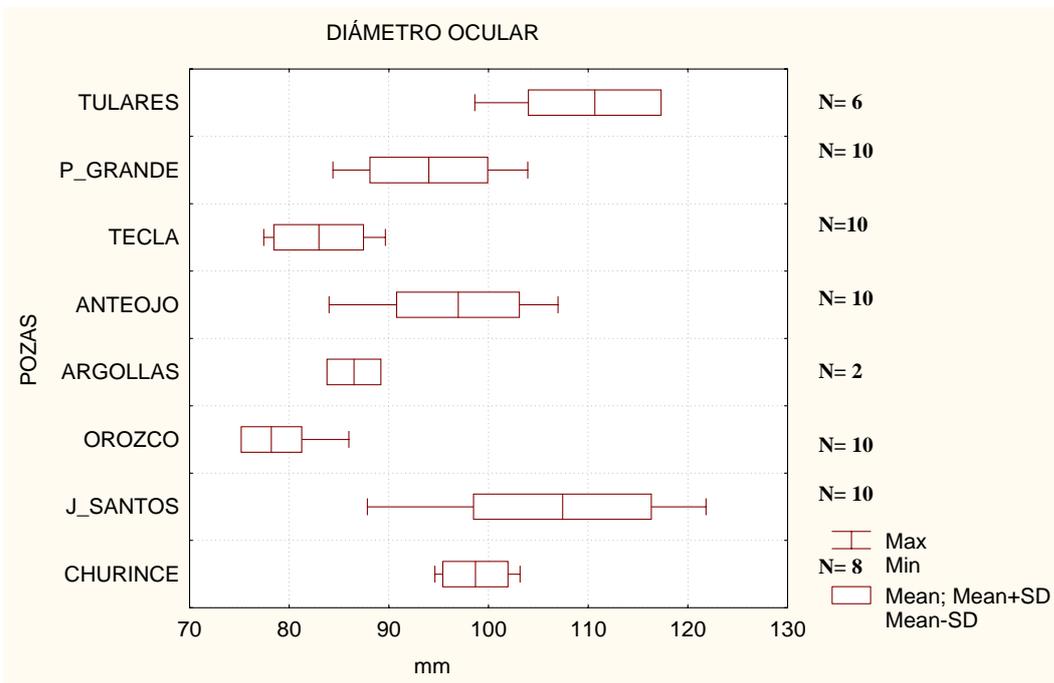


Fig. 60. Comparación del diámetro ocular (DO) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, a línea base indica el rango, a línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

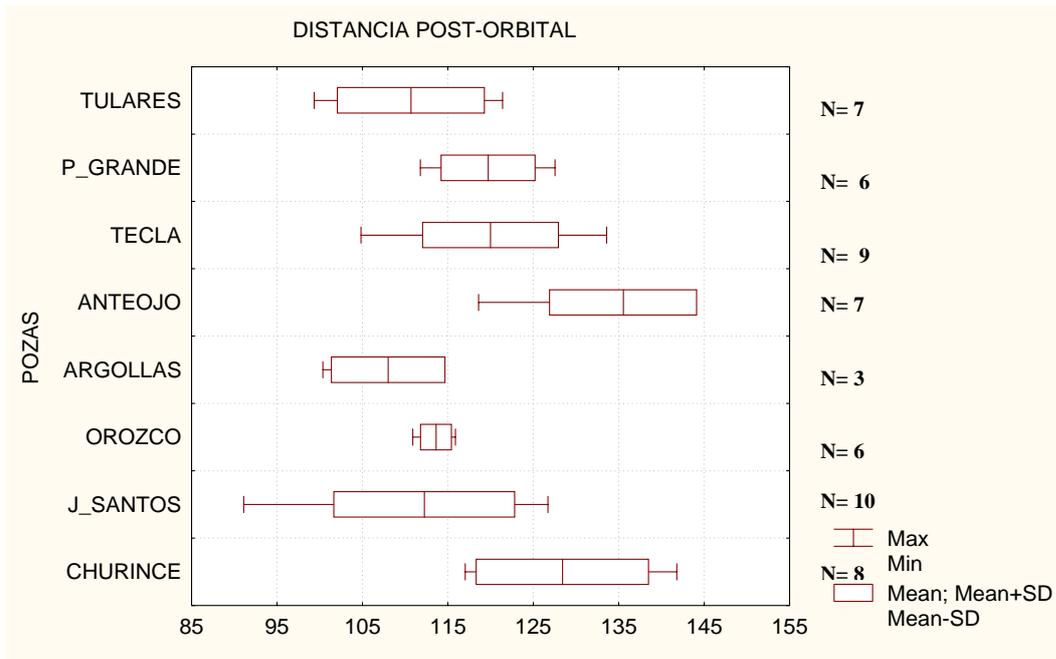


Fig. 61. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

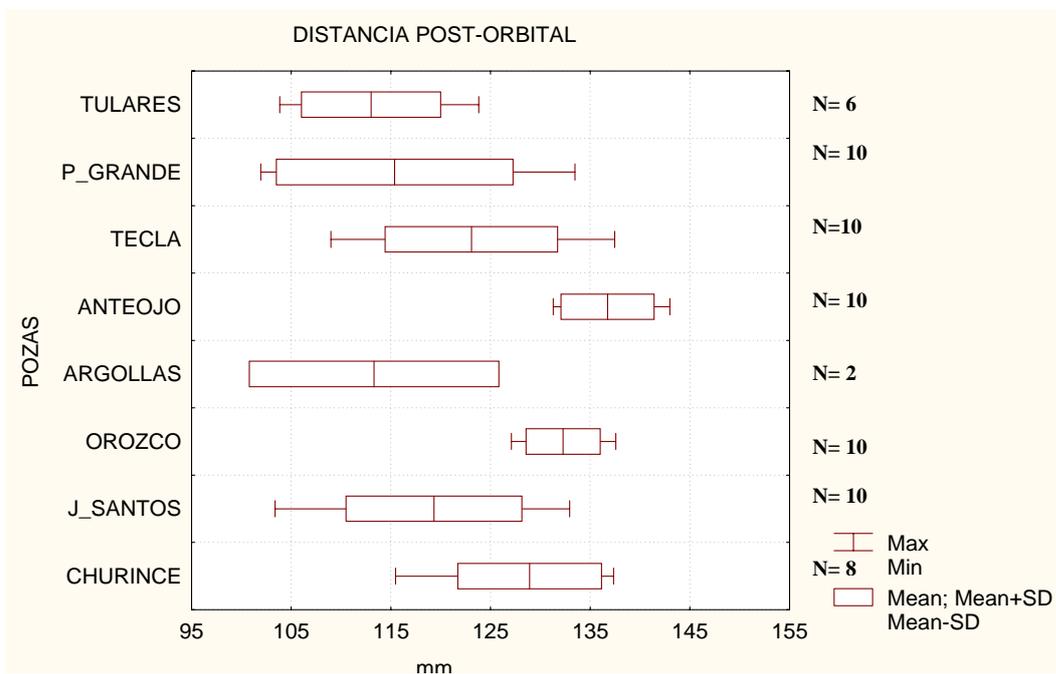


Fig. 62. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

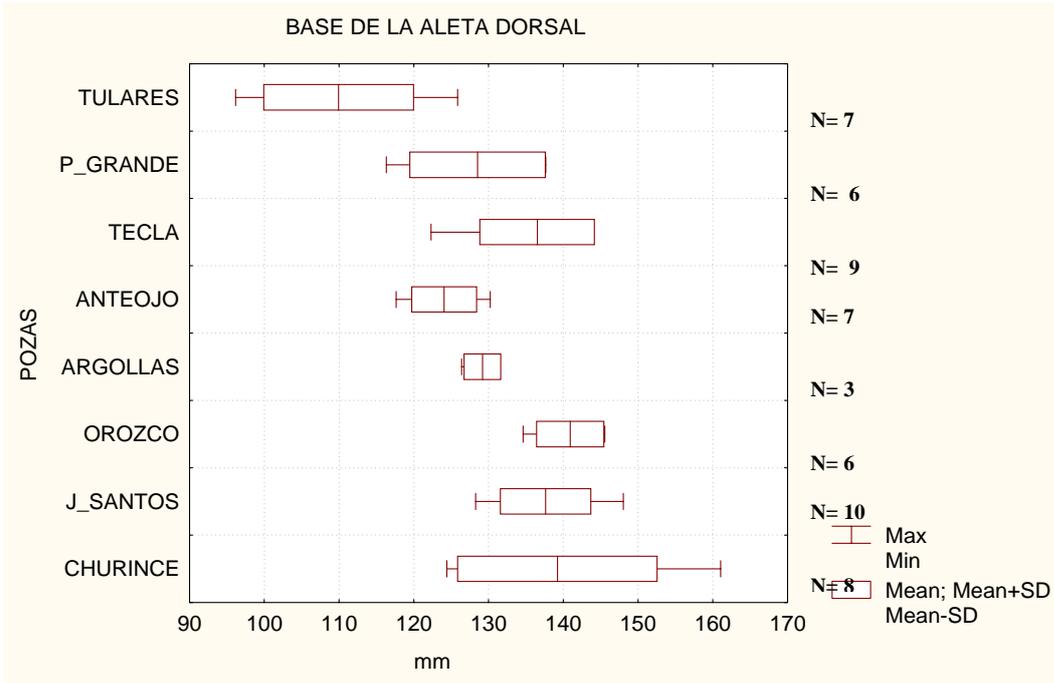


Fig. 63. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

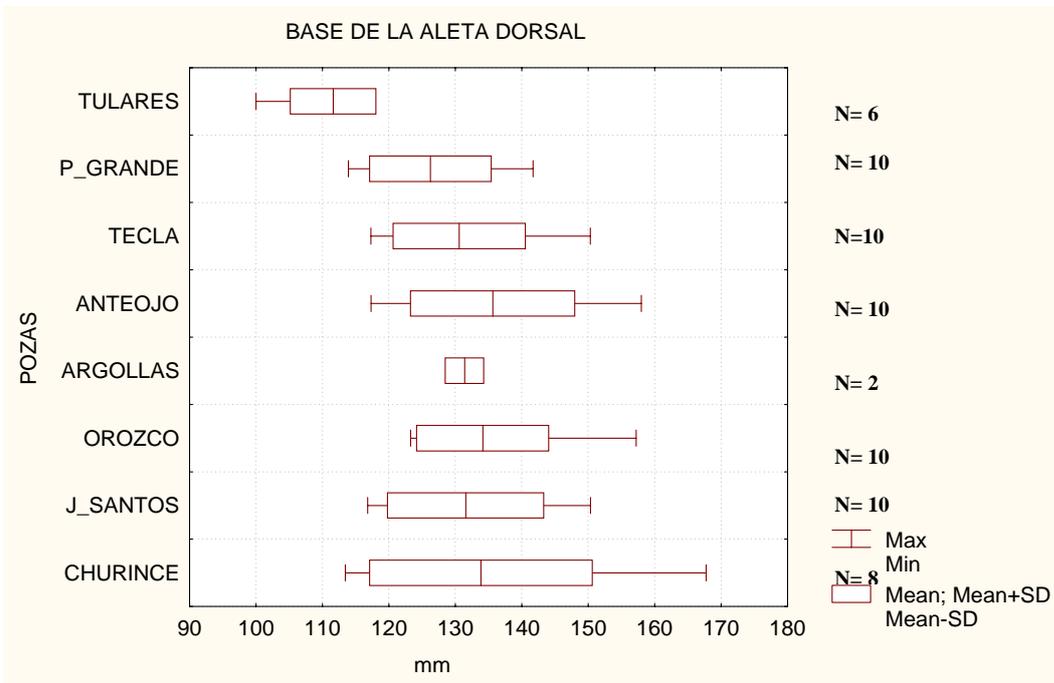


Fig. 64. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar

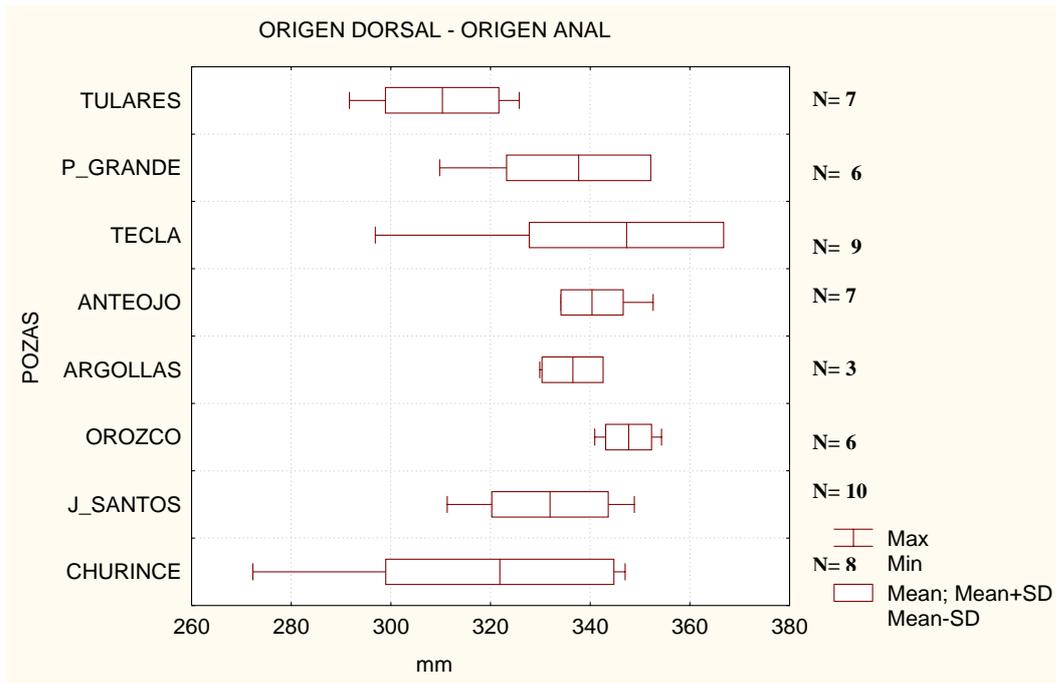


Fig. 65. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

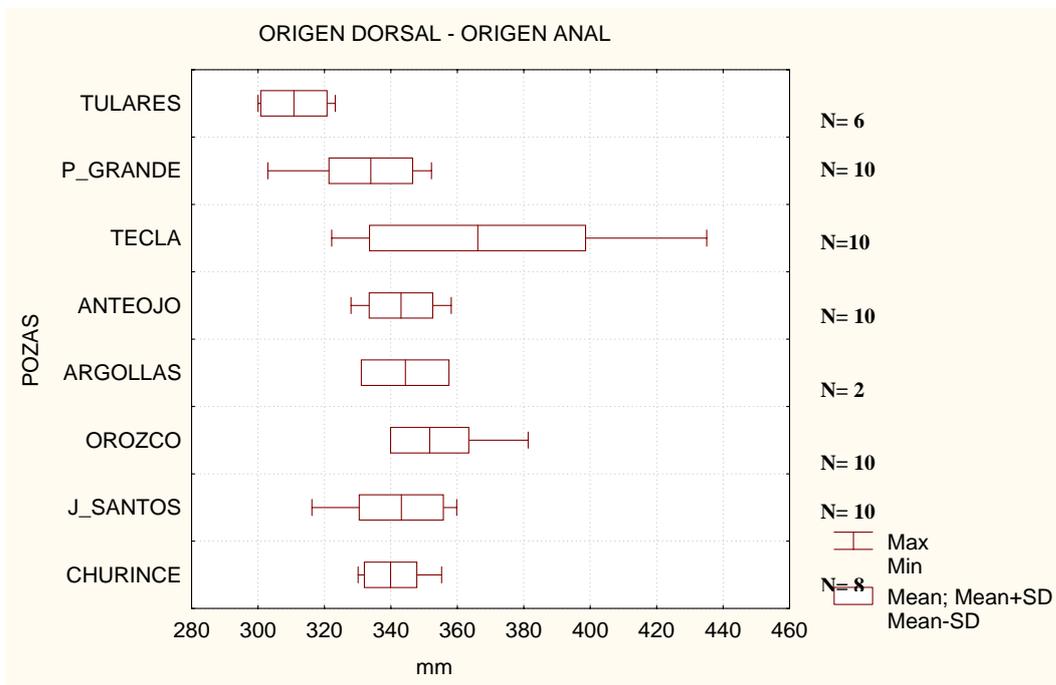


Fig. 66. Comparación de la distancia del origen de la aleta dorsal – origen anal (DA) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

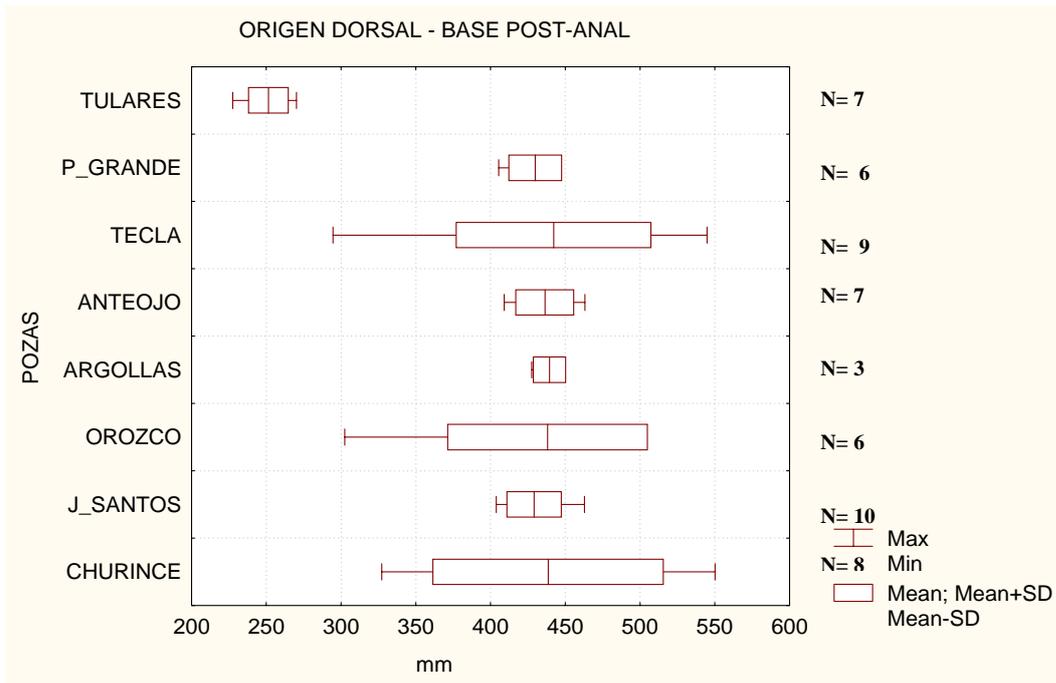


Fig. 67. Comparación de la distancia del origen de la aleta dorsal – base post-anal (DPA) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

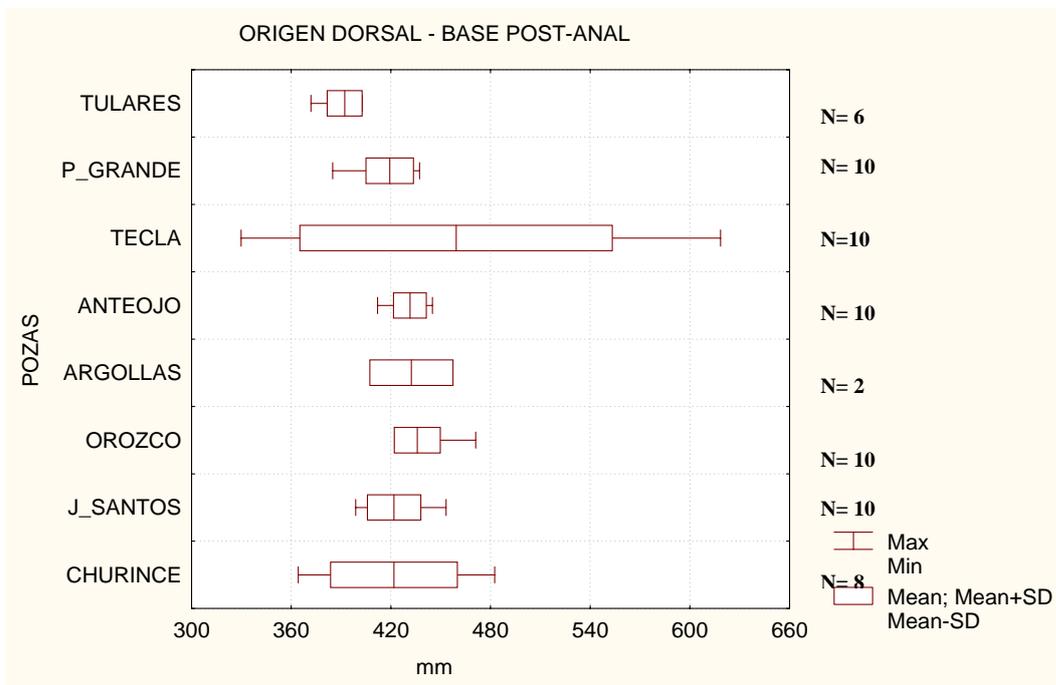


Fig. 68. Comparación del origen dorsal – base post-anal (DPA) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

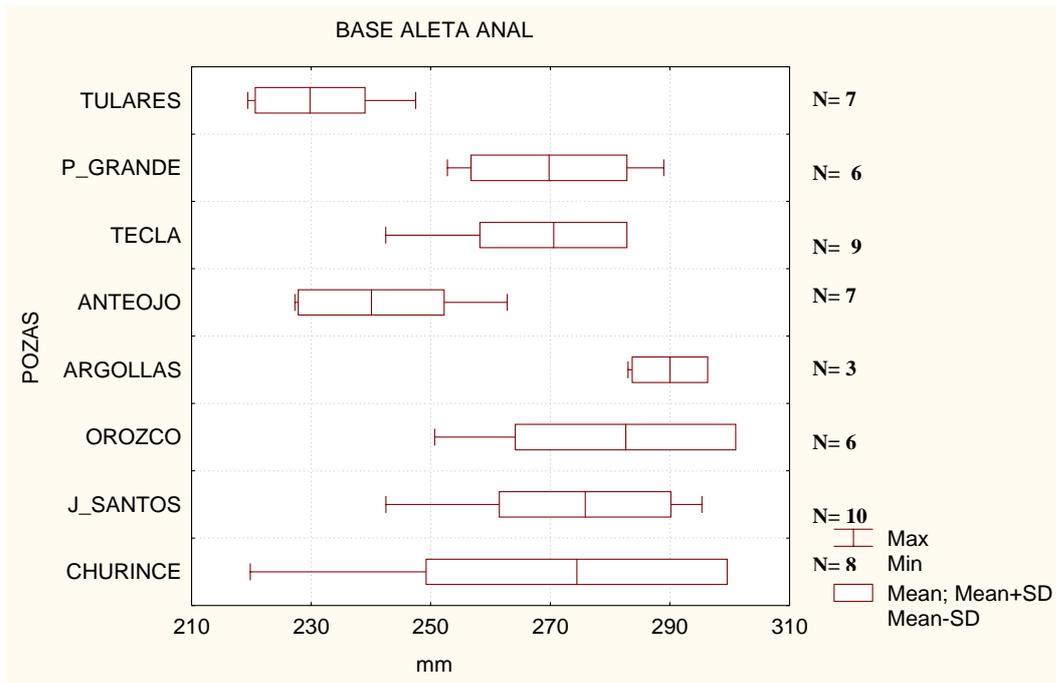


Fig. 69. Comparación de la base aleta anal (AA) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

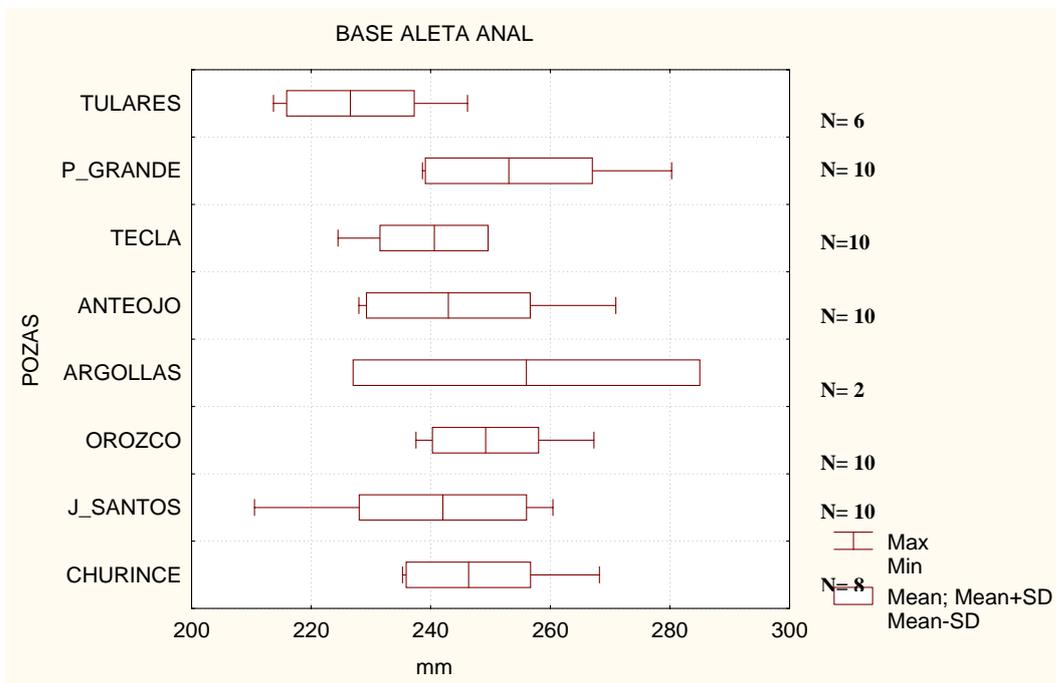


Fig. 70. Comparación de la base aleta anal (AA) de las hembras la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

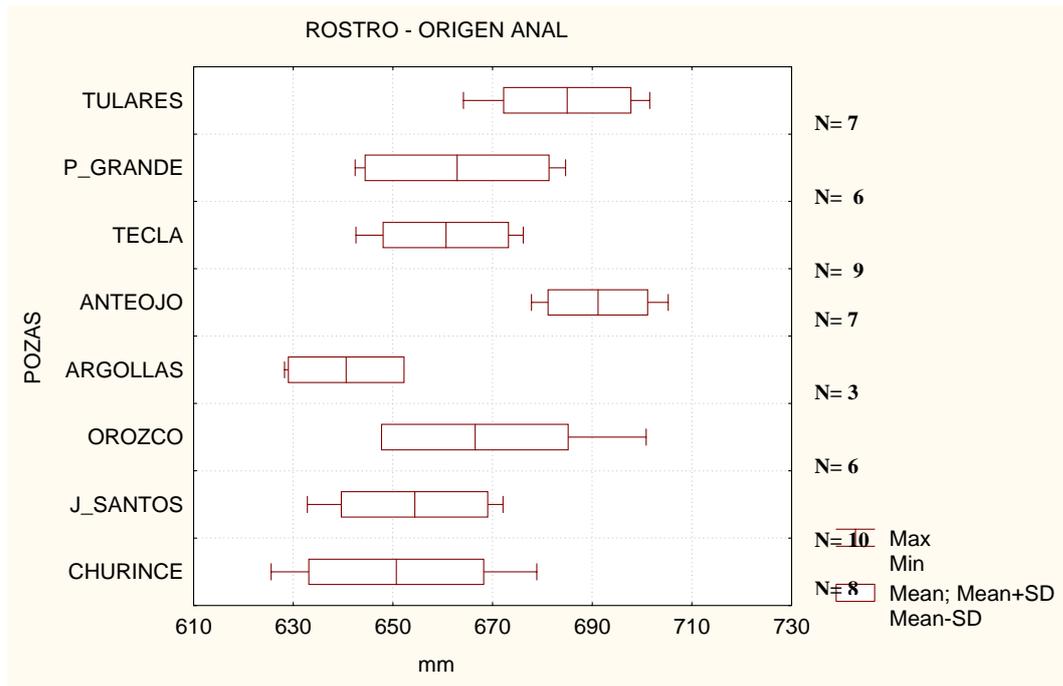


Fig. 71. Comparación de la distancia del rostro – origen anal (RA) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

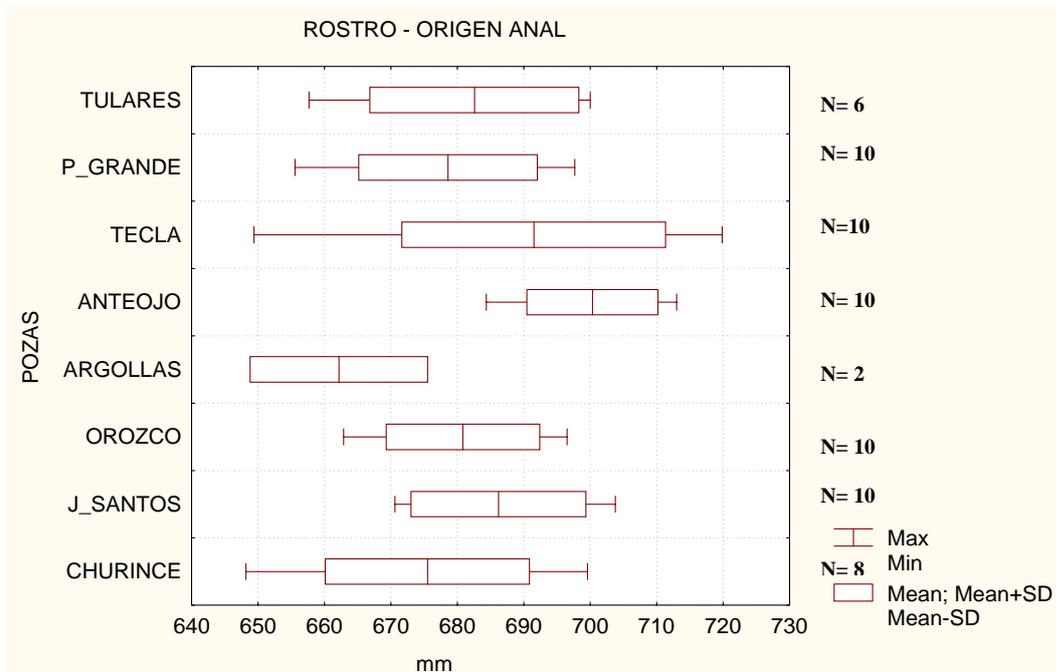


Fig. 72. Comparación de la distancia del rostro – origen anal (RA) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

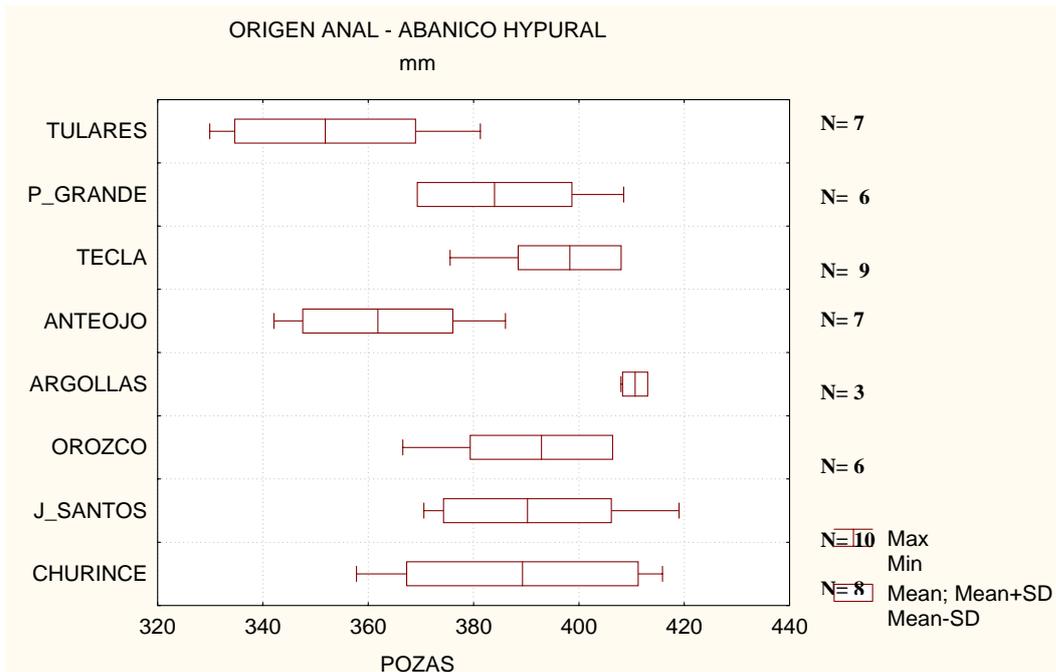


Fig. 73. Comparación de la distancia del origen anal – abanico hypural (AAH) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

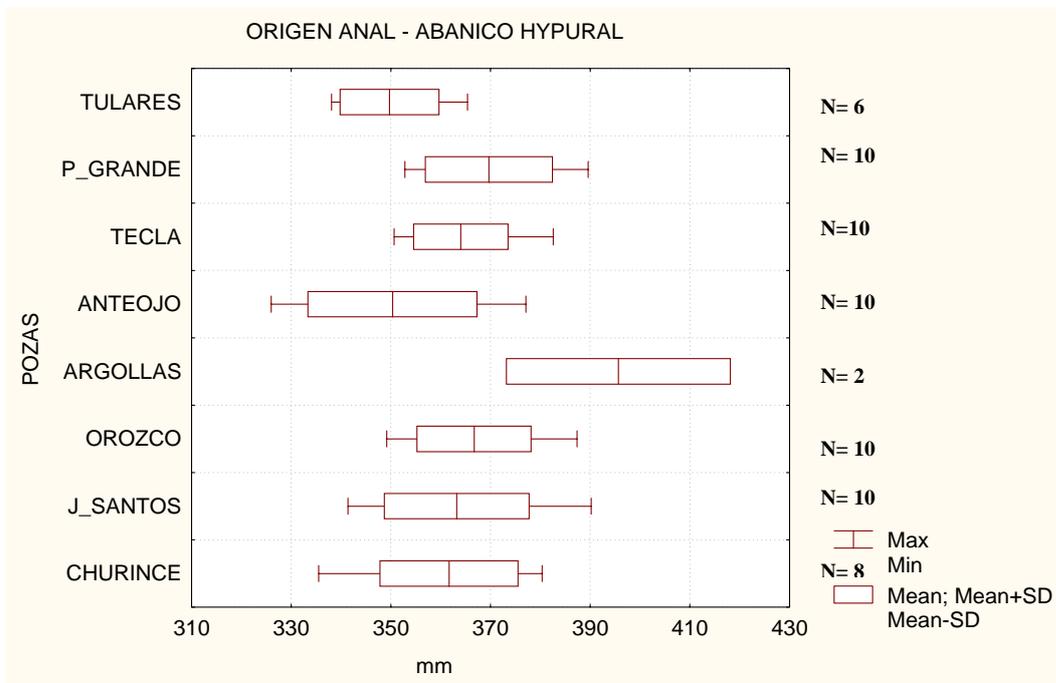


Fig. 74. Comparación de la distancia del origen anal – abanico hypural (AAH) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

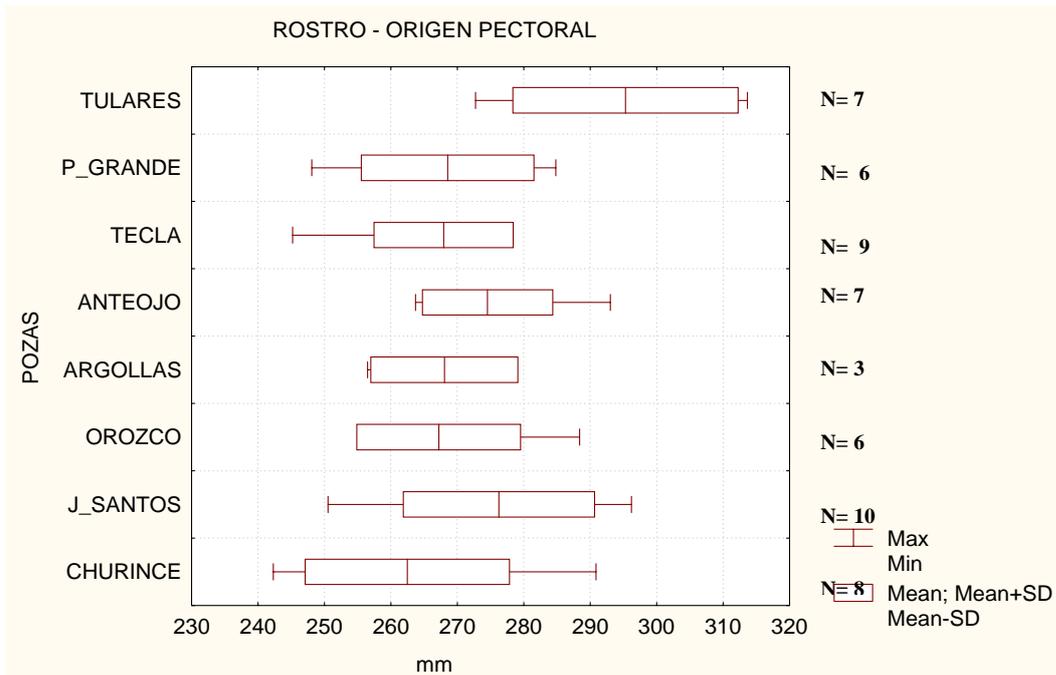


Fig. 75. Comparación de la distancia del rostro – origen pectoral (RP1) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

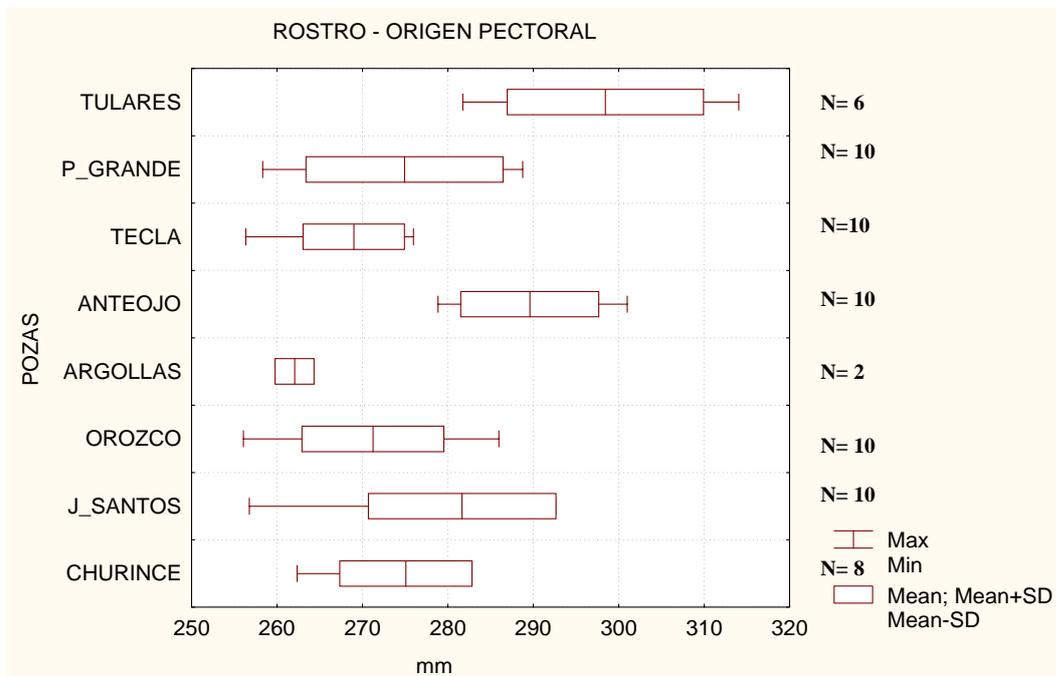


Fig. 76. Comparación de la distancia del rostro – origen pectoral (RP1) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

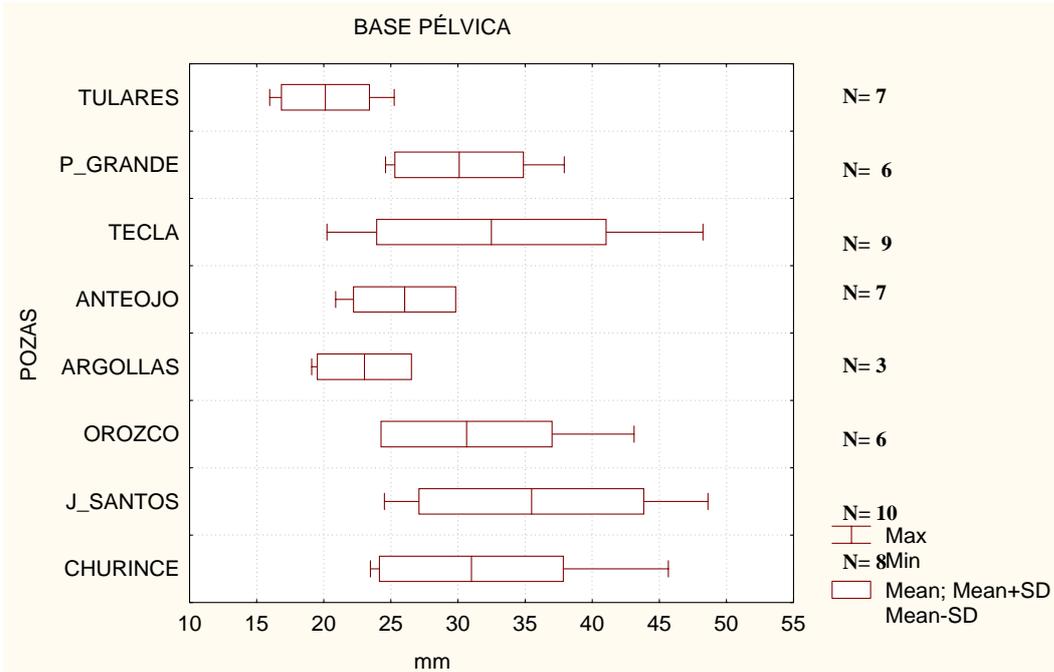


Fig. 77. Comparación de la base pélvica (BP2) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

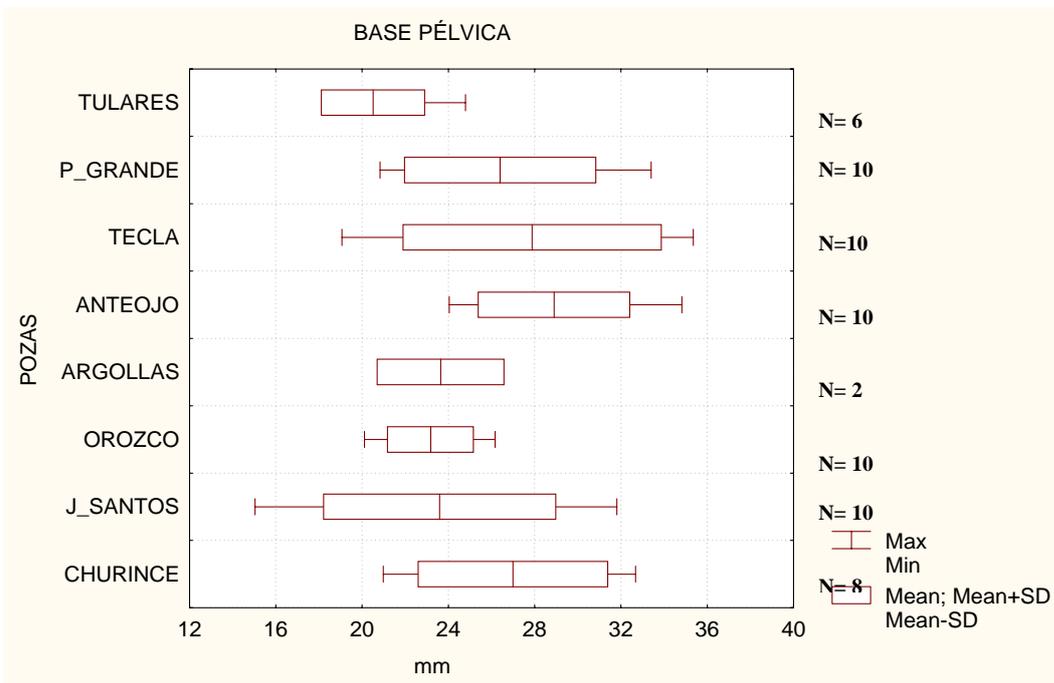


Fig. 78. Comparación de la base pélvica (BP2) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

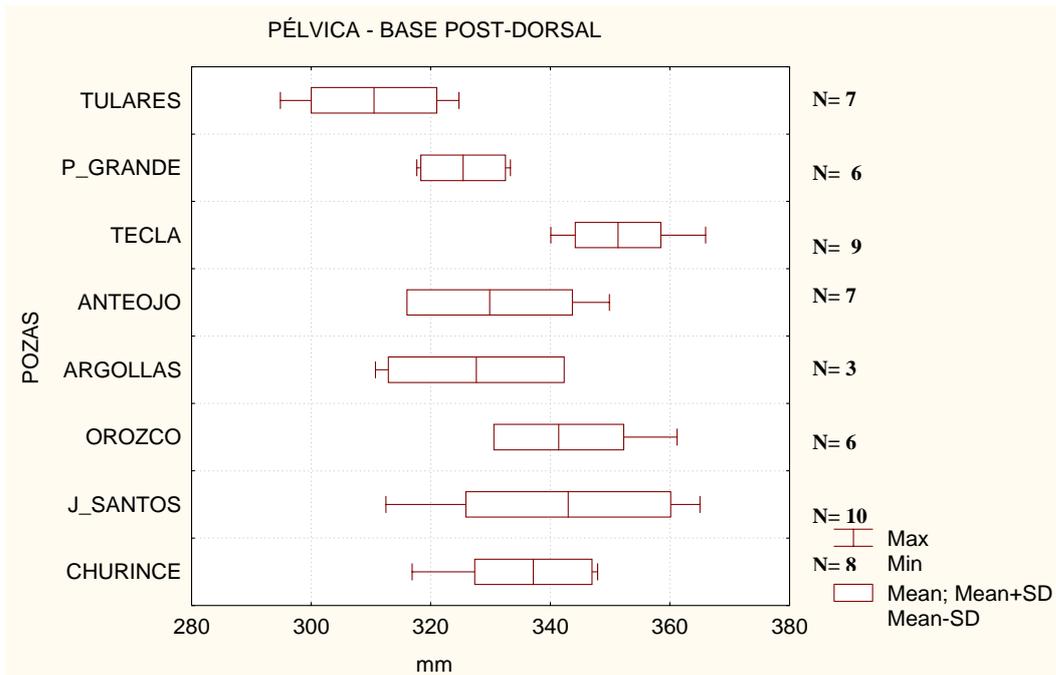


Fig. 79 Comparación del origen de la aleta pélvica – base post-dorsal (PPD) de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón, en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

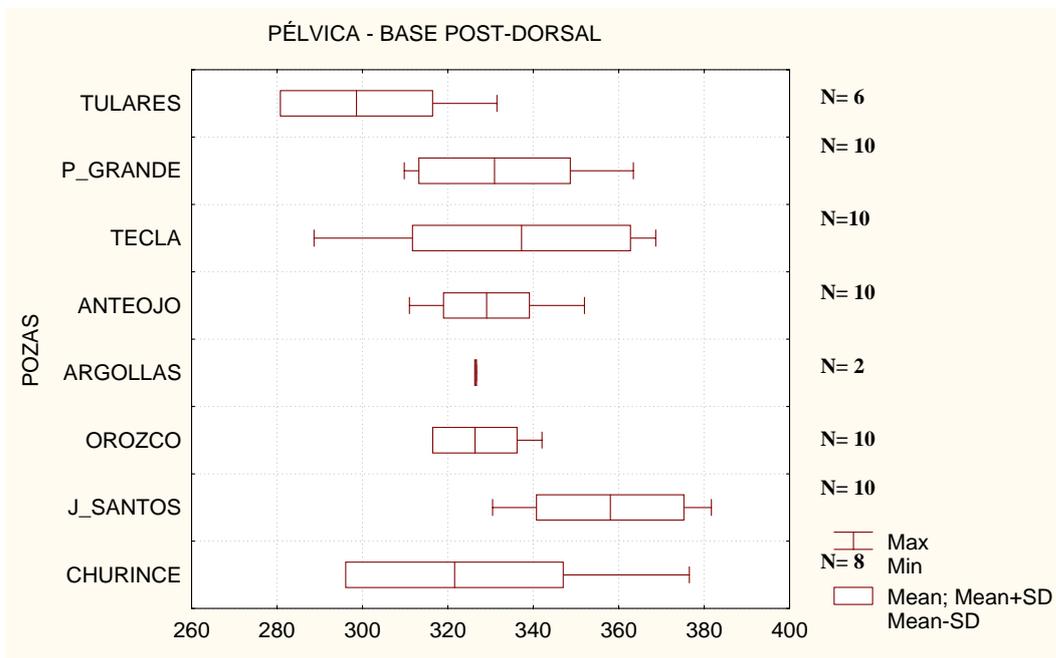


Fig. 80. Comparación del origen de la aleta pélvica – base post-dorsal (PPD) de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

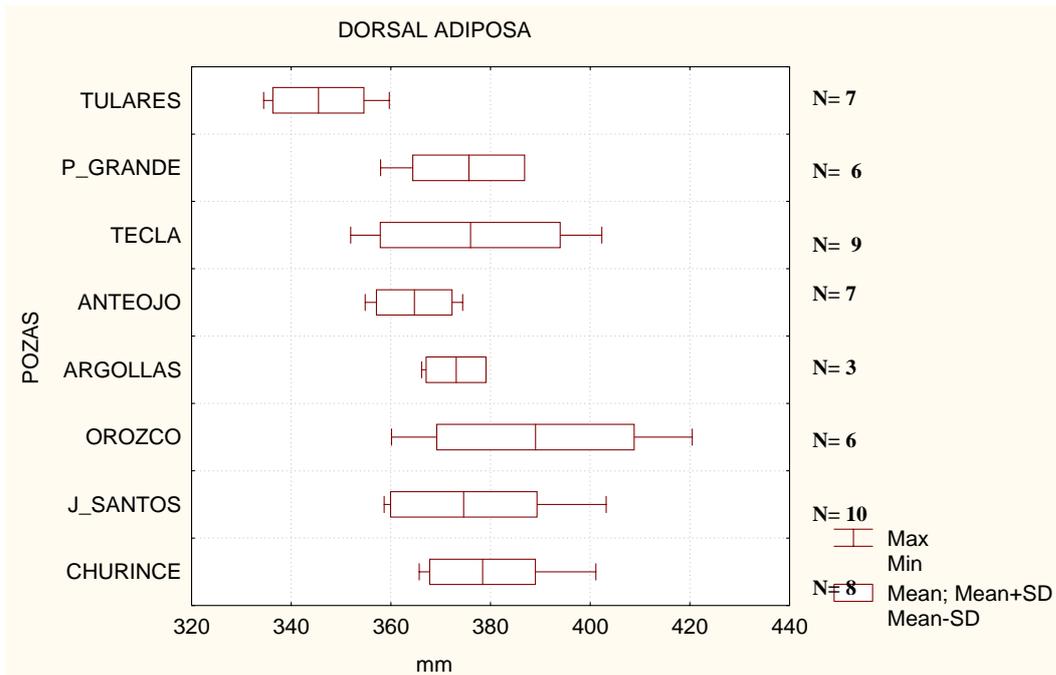


Fig. 81. Comparación del origen de la aleta dorsal a la adiposa de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

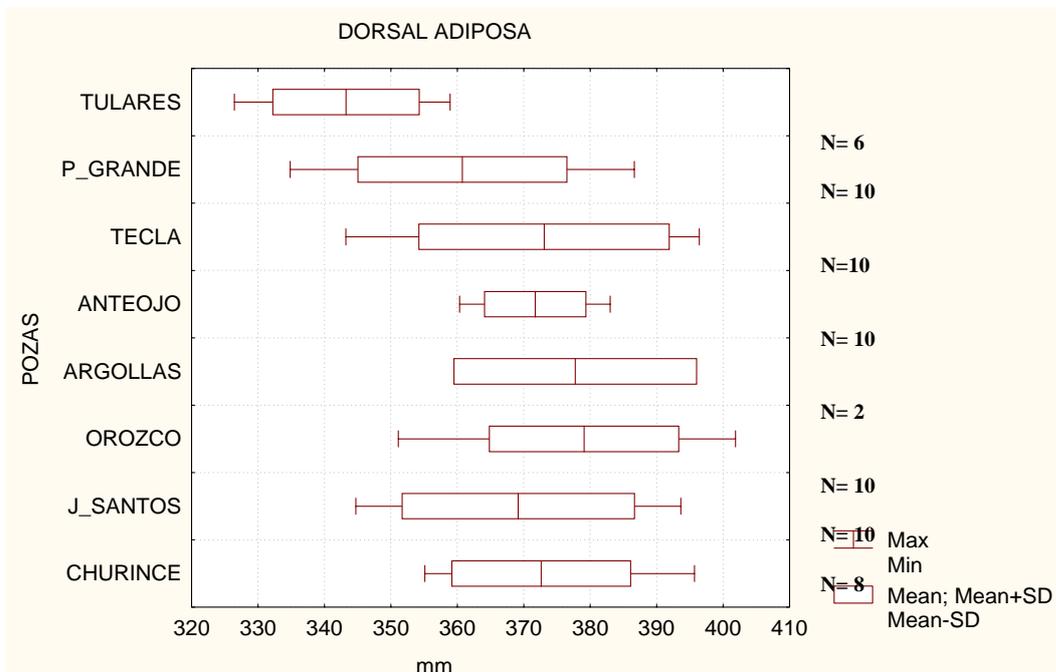


Fig. 82. Comparación del origen de la aleta dorsal a la adiposa de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

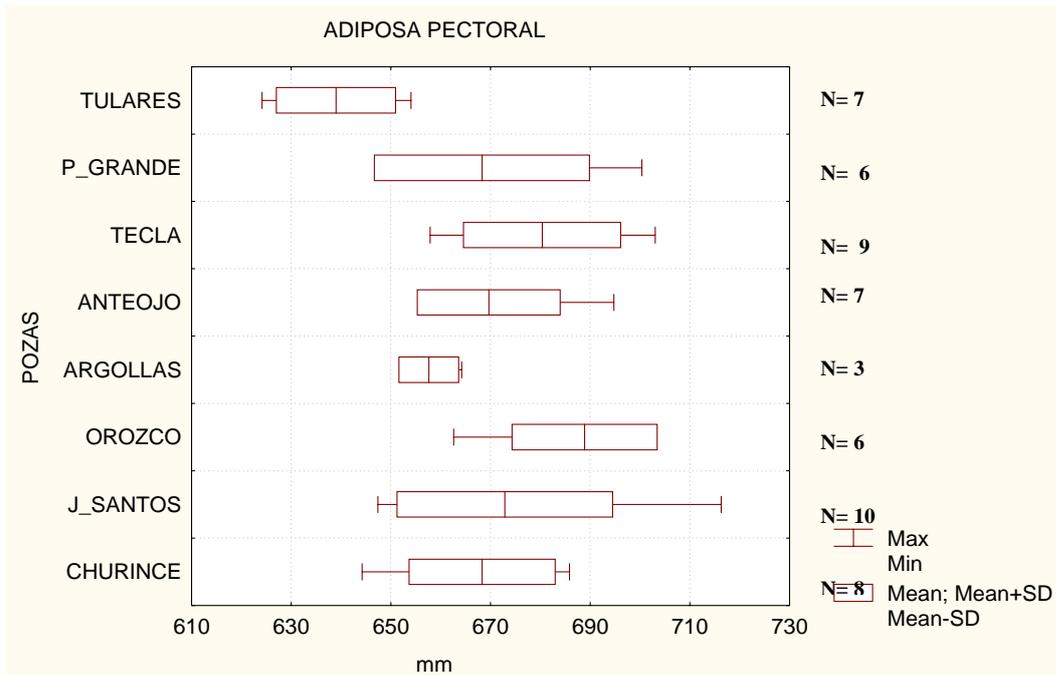


Fig. 83. Comparación del origen de la aleta adiposa a la pectoral de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

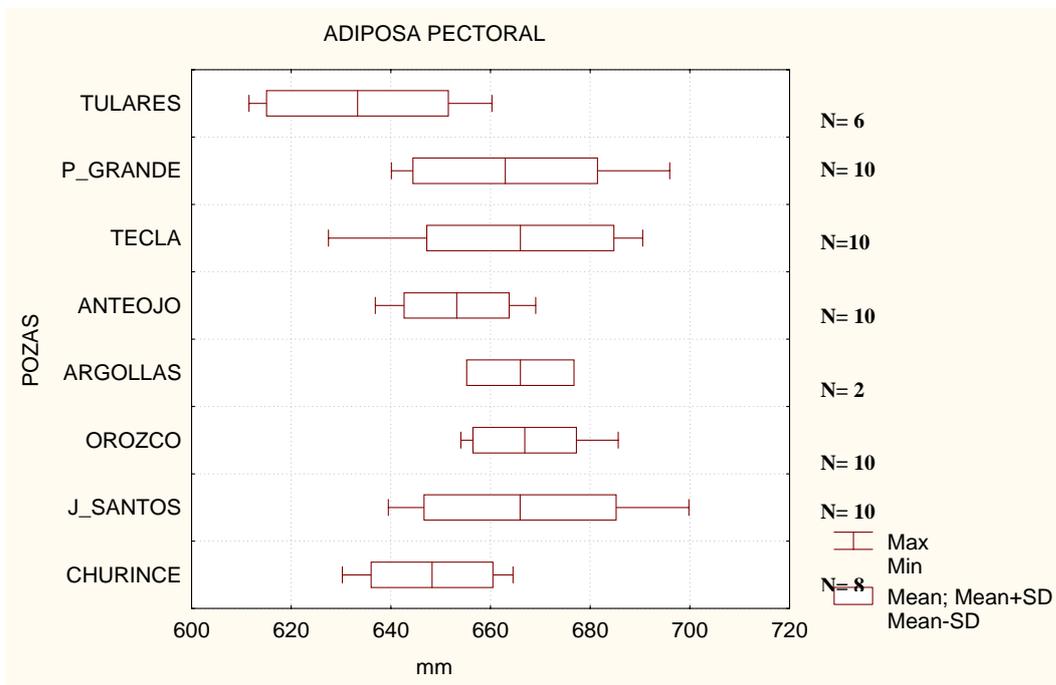


Fig. 84. Comparación del origen de la aleta adiposa a la pectoral de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

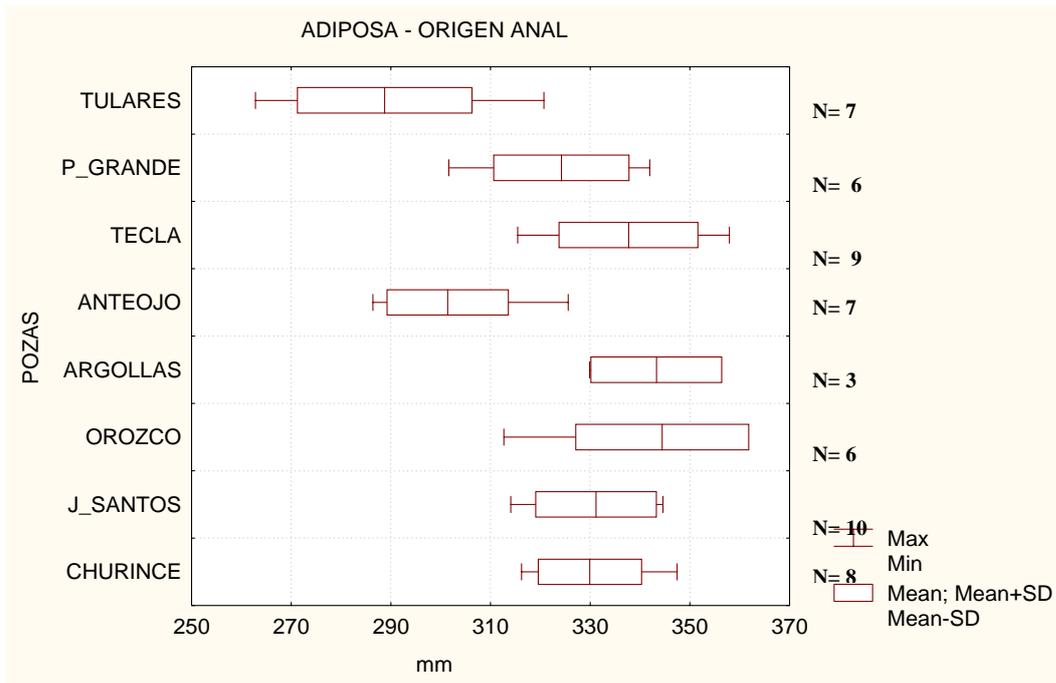


Fig. 85. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen anal de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

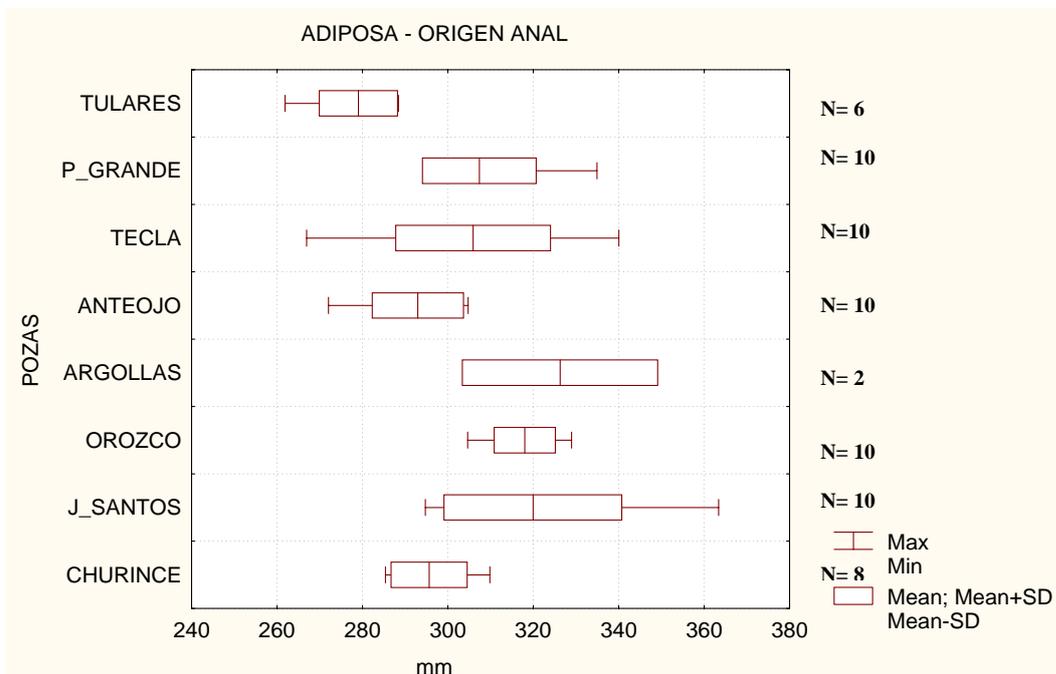


Fig. 86. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen anal de las hembras de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

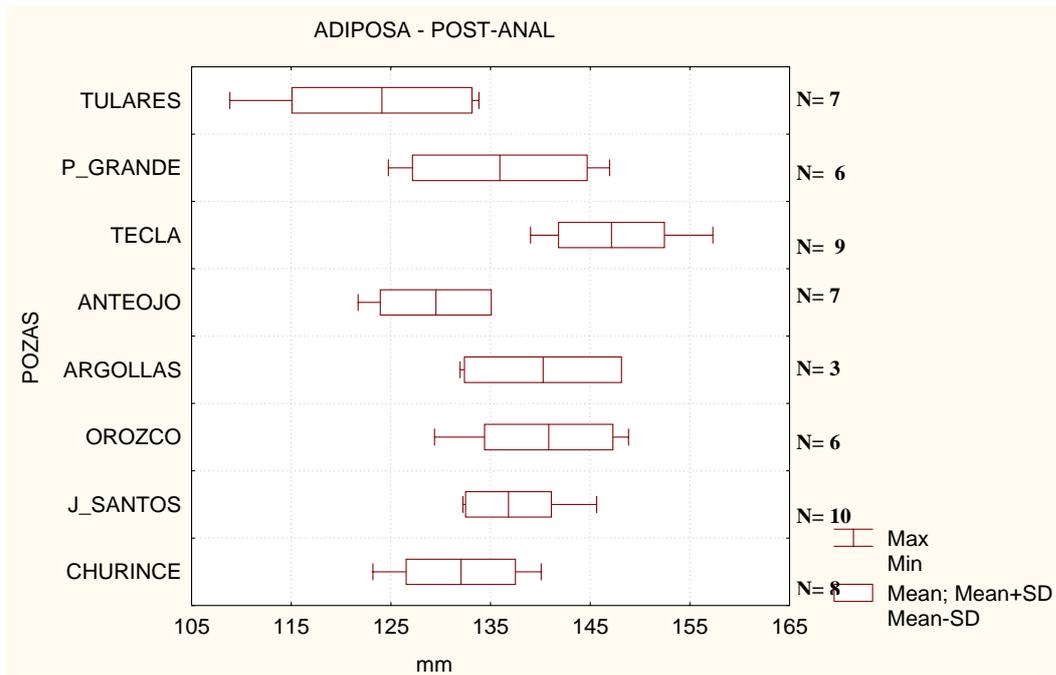


Fig. 87. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen post- anal de los machos de la especie *Astyanax* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

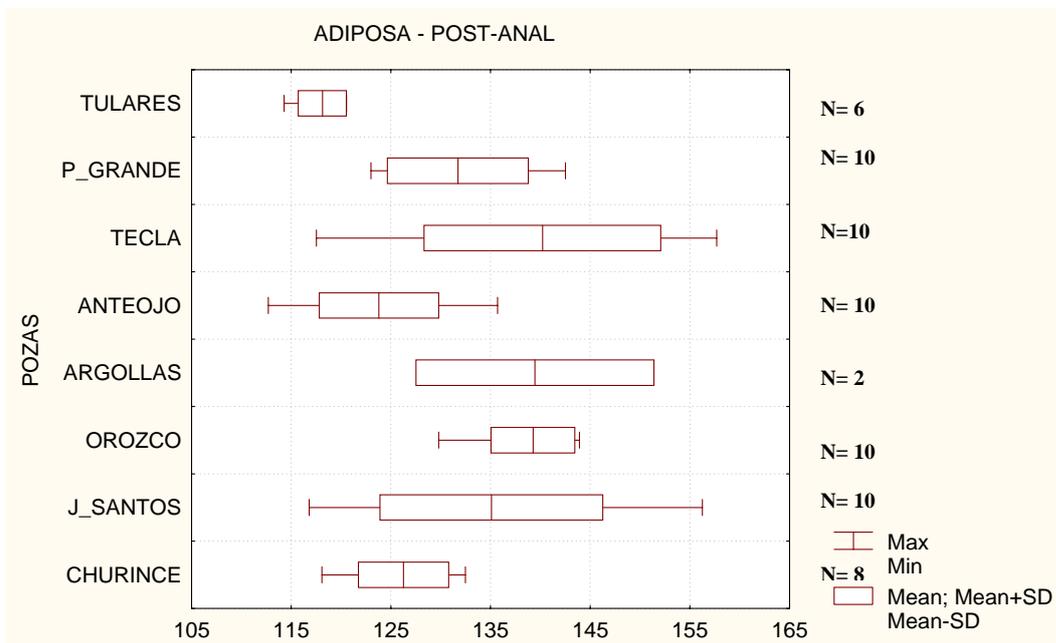


Fig. 88. Comparación del origen de la aleta adiposa – origen post- anal de las hembras de la especie *Astyanax cf. Mexicanus* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

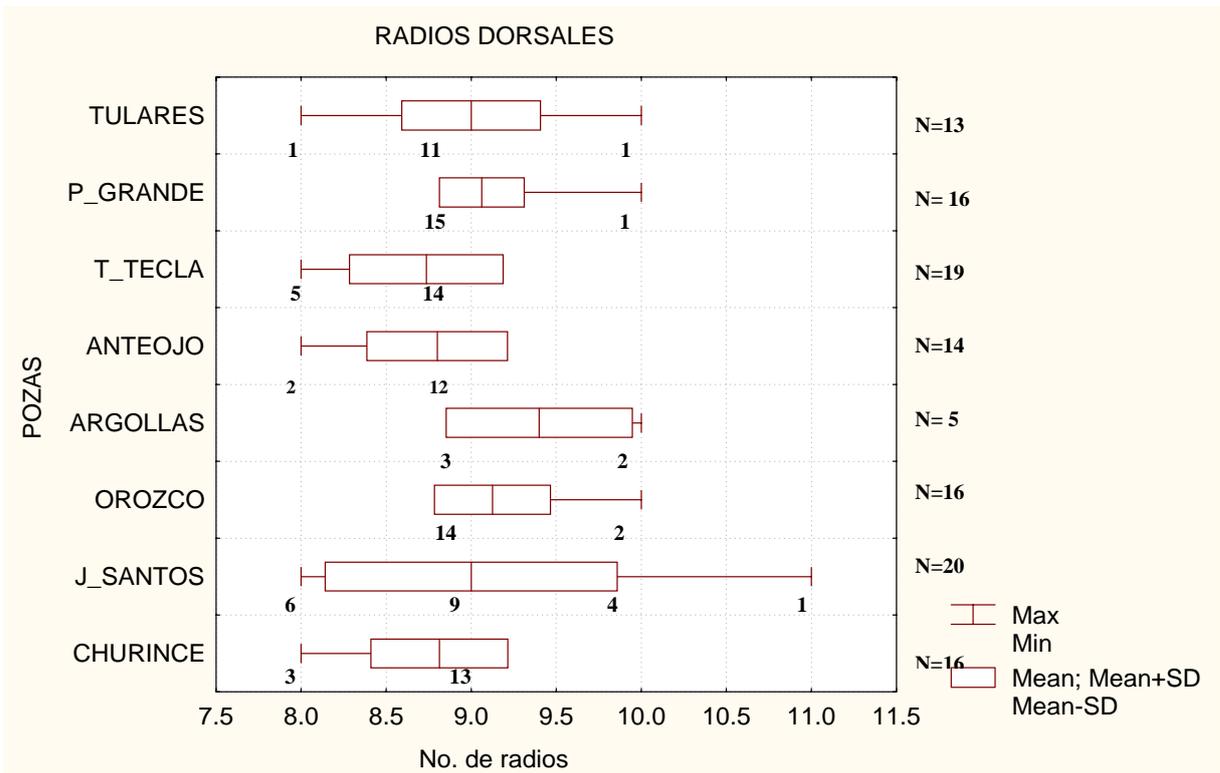


Fig. 89. Análisis gráfico del número de radios en la aleta dorsal de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

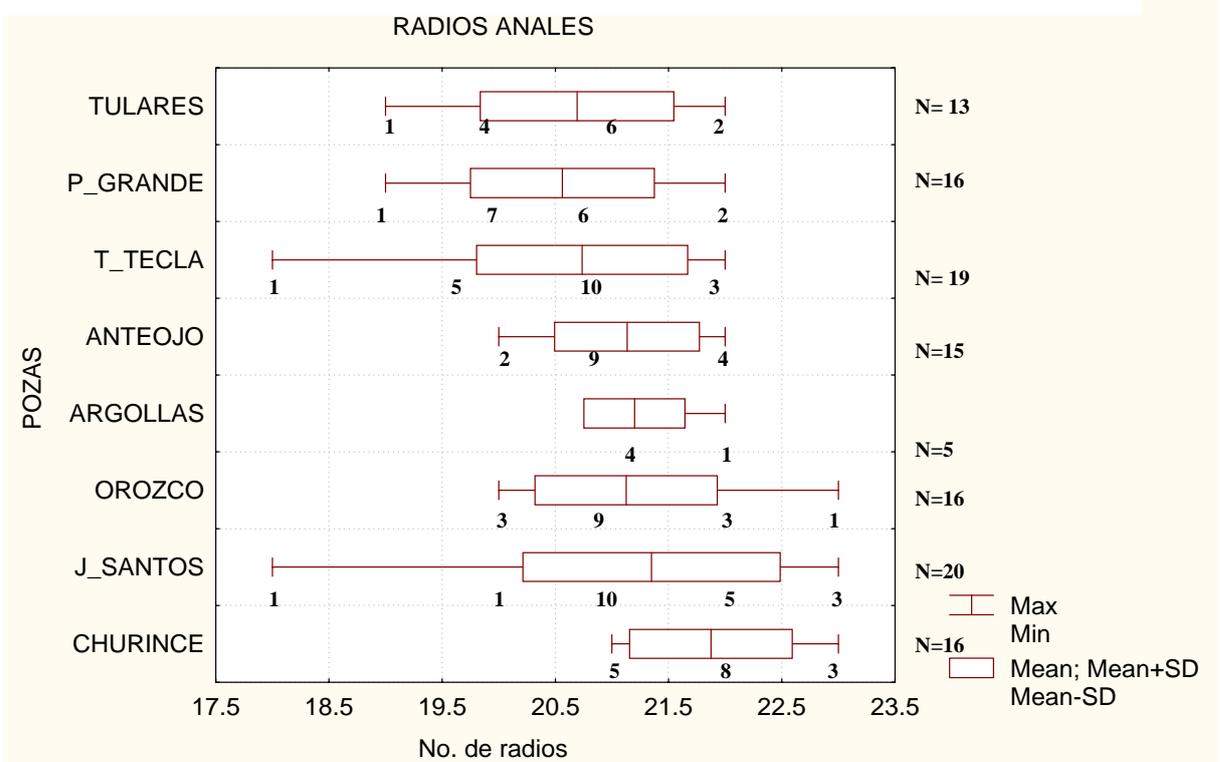


Fig. 90. Análisis gráfico del número de radios en la aleta anal de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

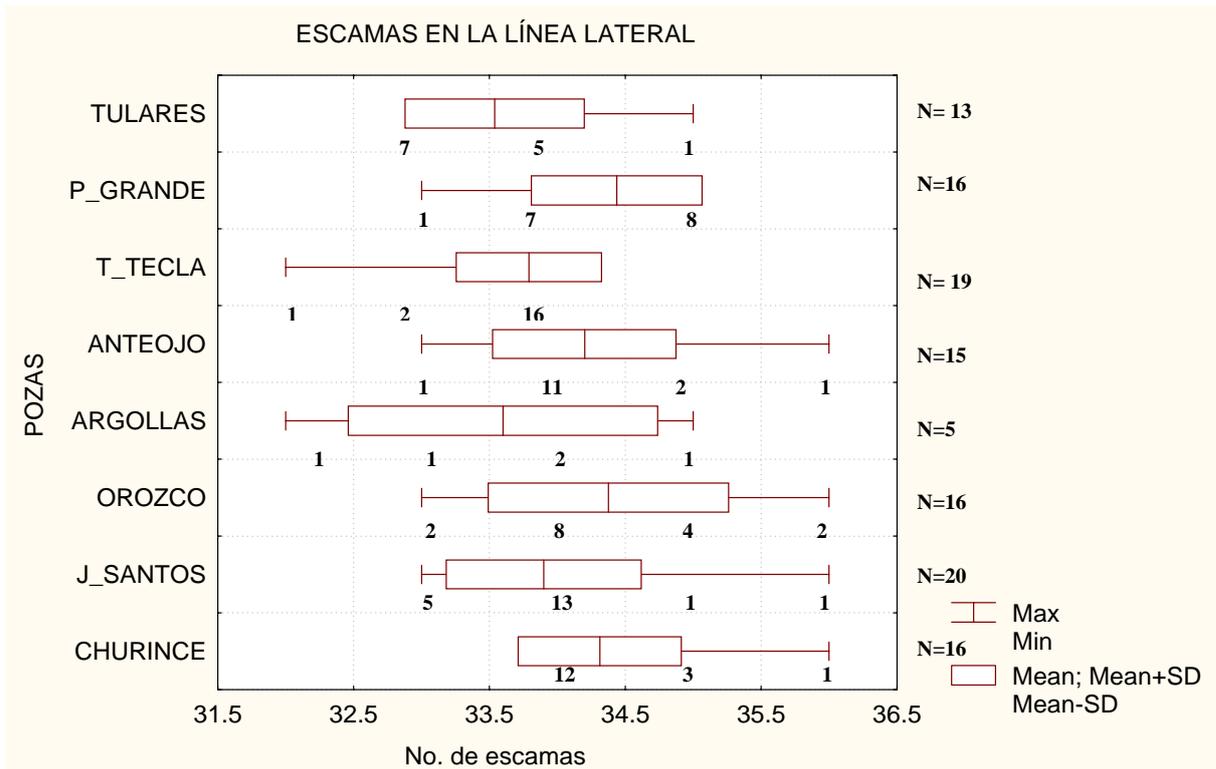


Fig. 91 Análisis gráfico del número de escamas en línea lateral de la especie, *Astyanax cf. mexicanus* en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

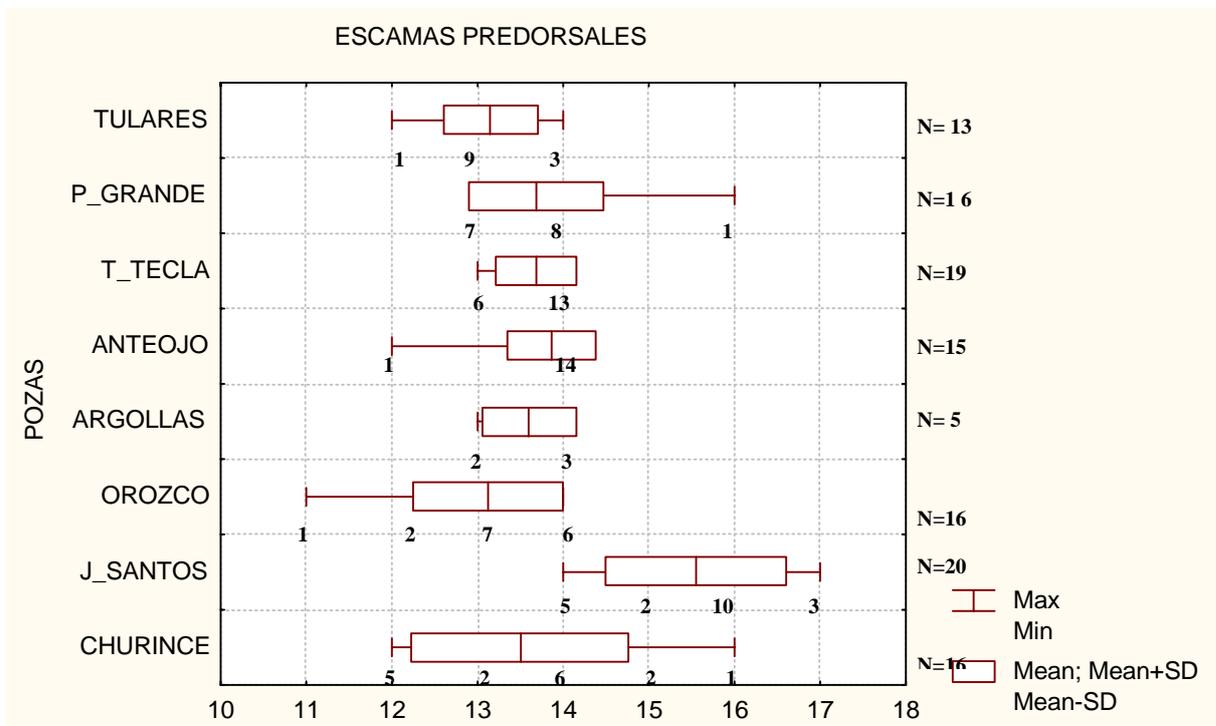


Fig. 92. Análisis gráfico del número de escamas pre-dorsales de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

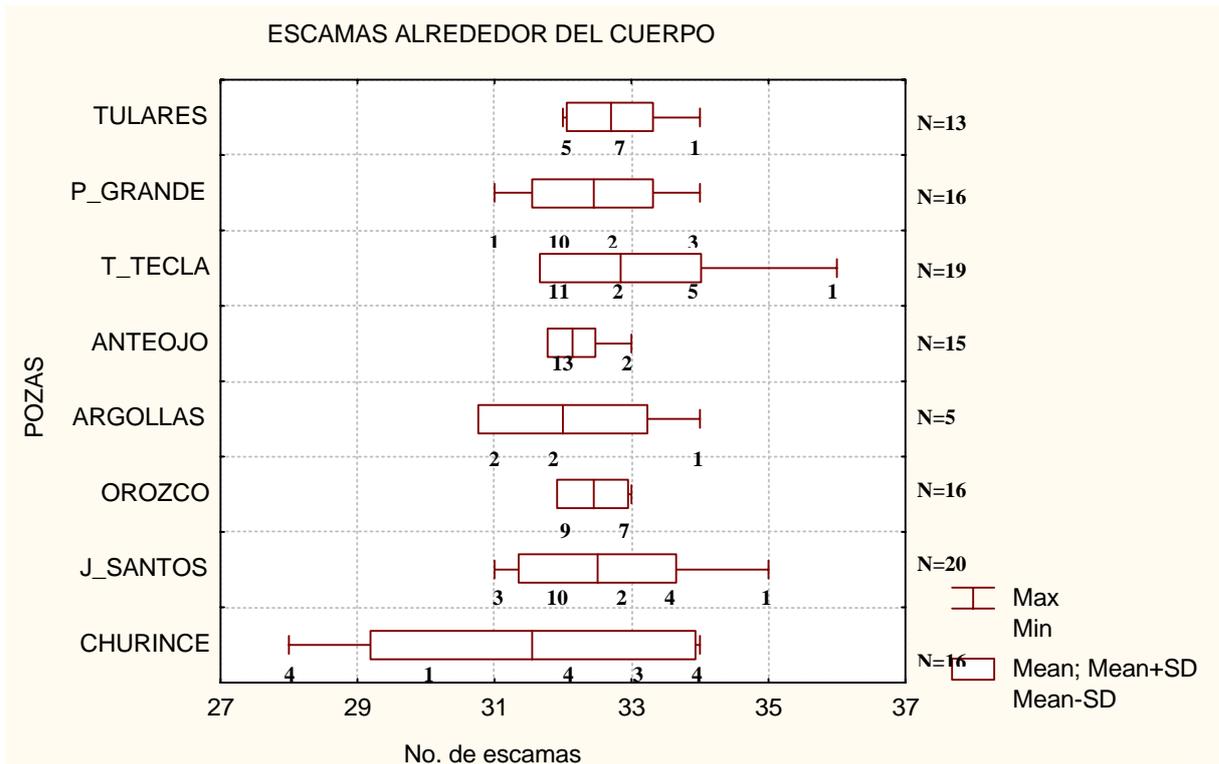


Fig. 93. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical a media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

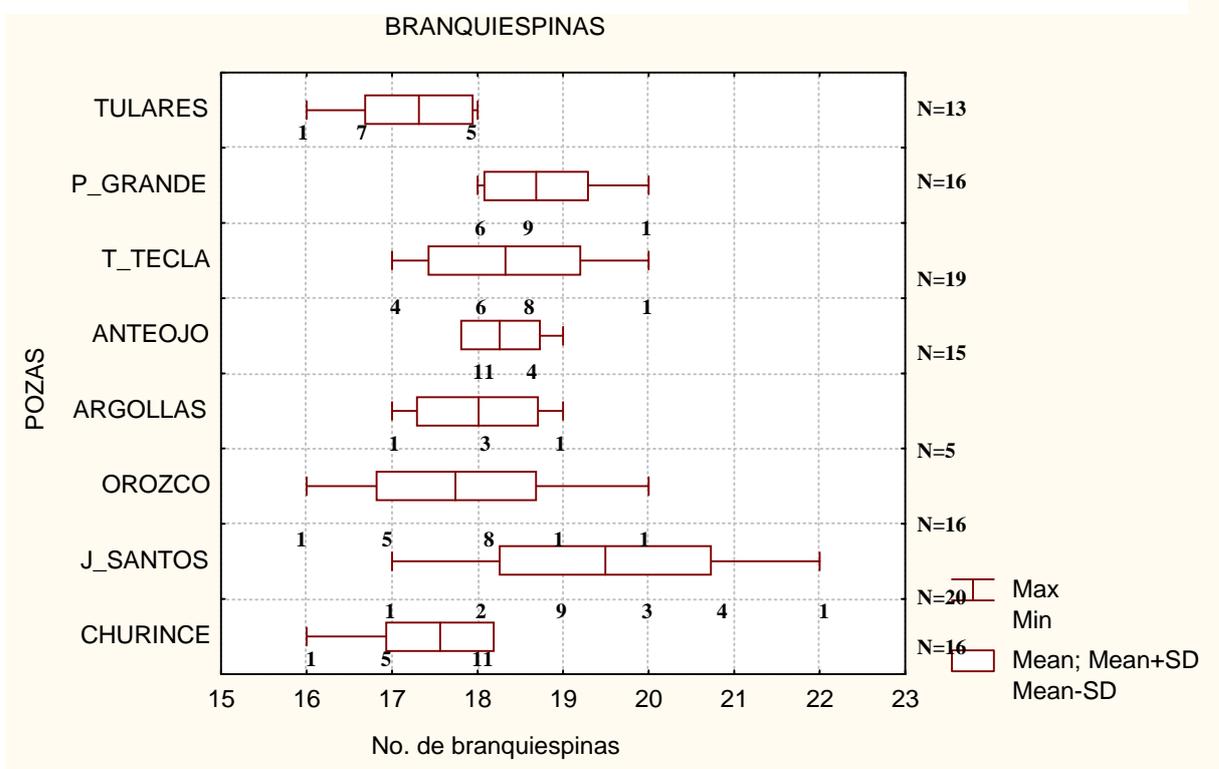


Fig. 94. Análisis gráfico de las branquiespinas en el primer arco branquial de los machos de la especie *Astyanax cf. mexicanus* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

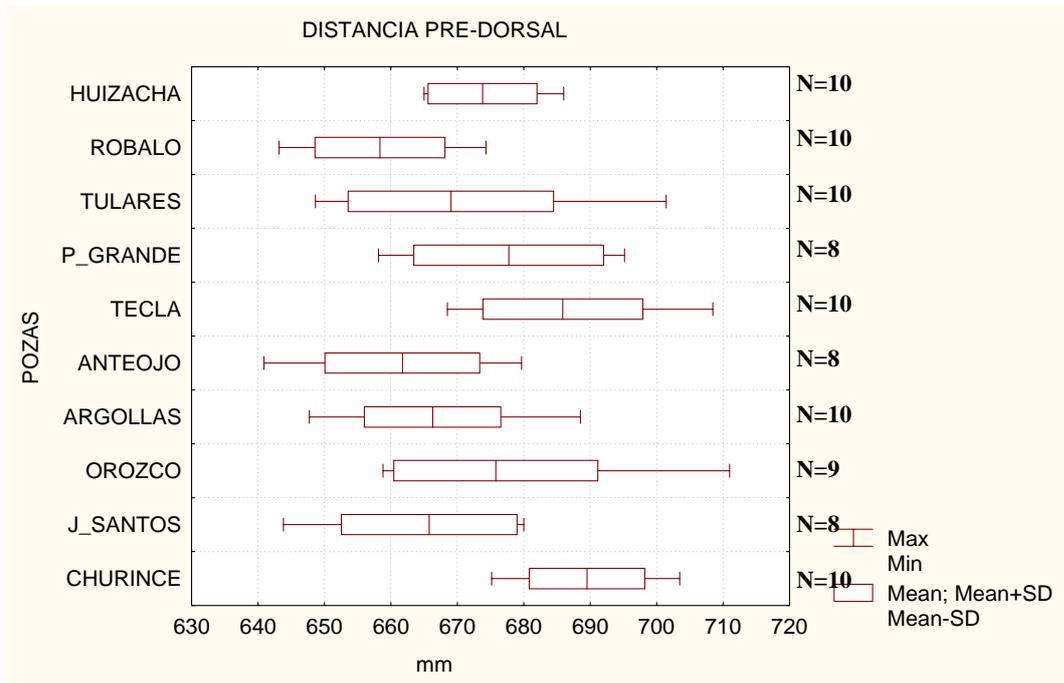


Fig. 95. Comparación de distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

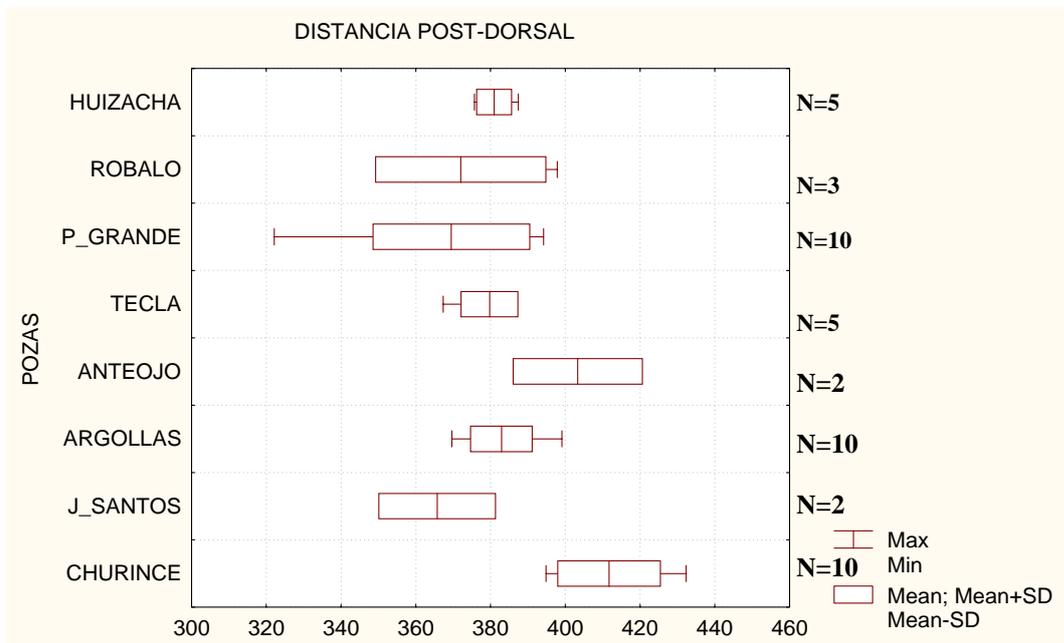


Fig. 96. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

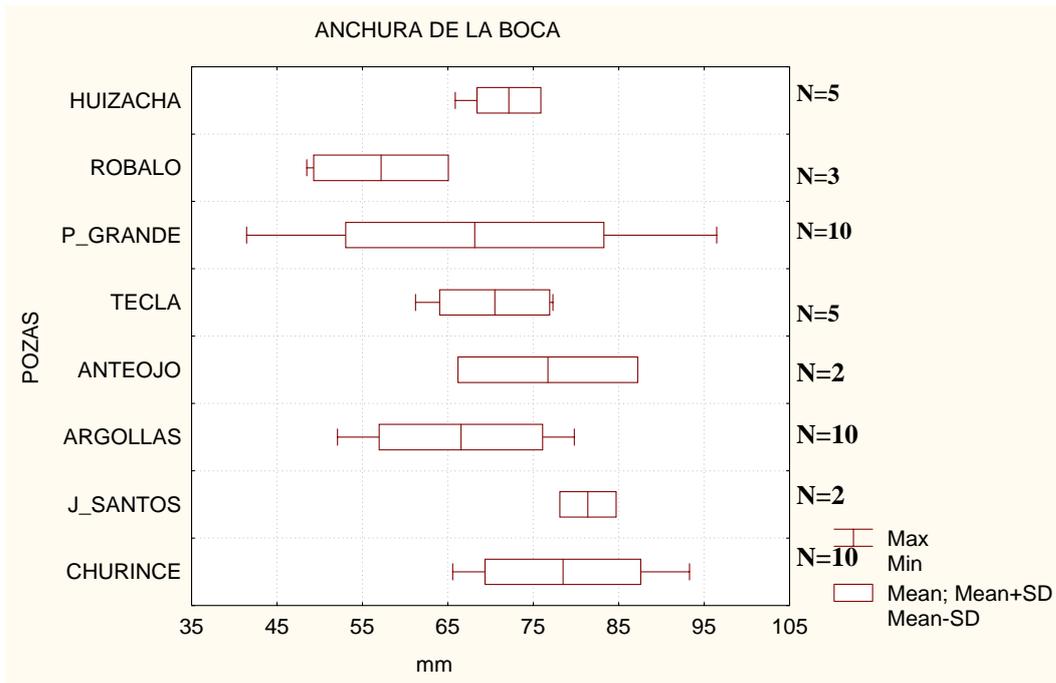


Fig. 97. Comparación de la anchura de la boca (AB) de los machos de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

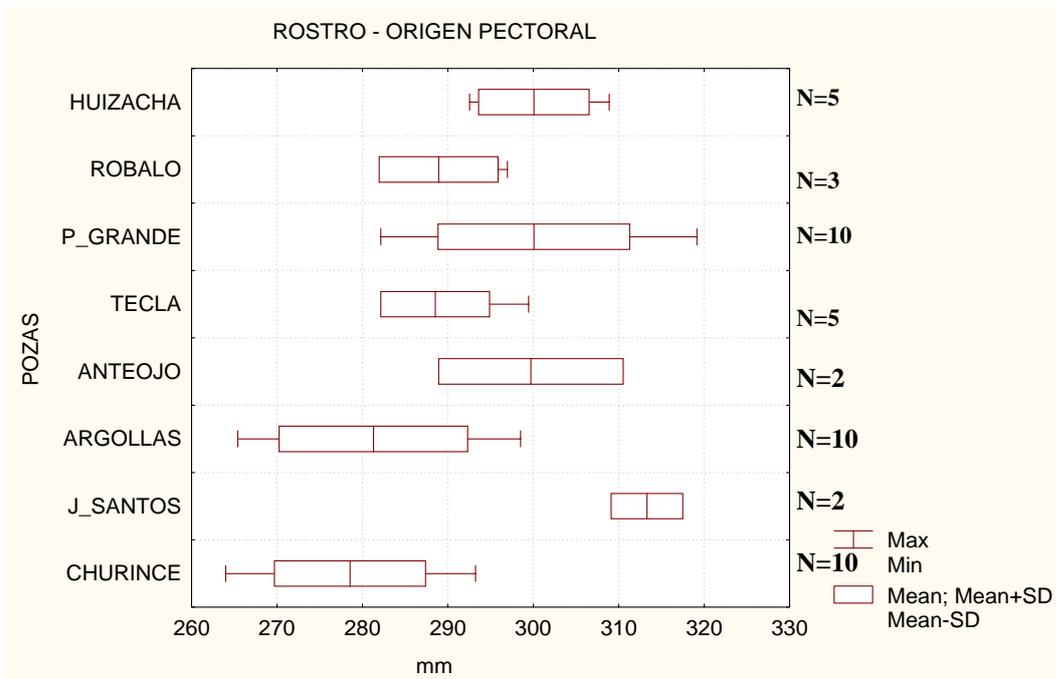


Fig. 98. Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de los machos de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

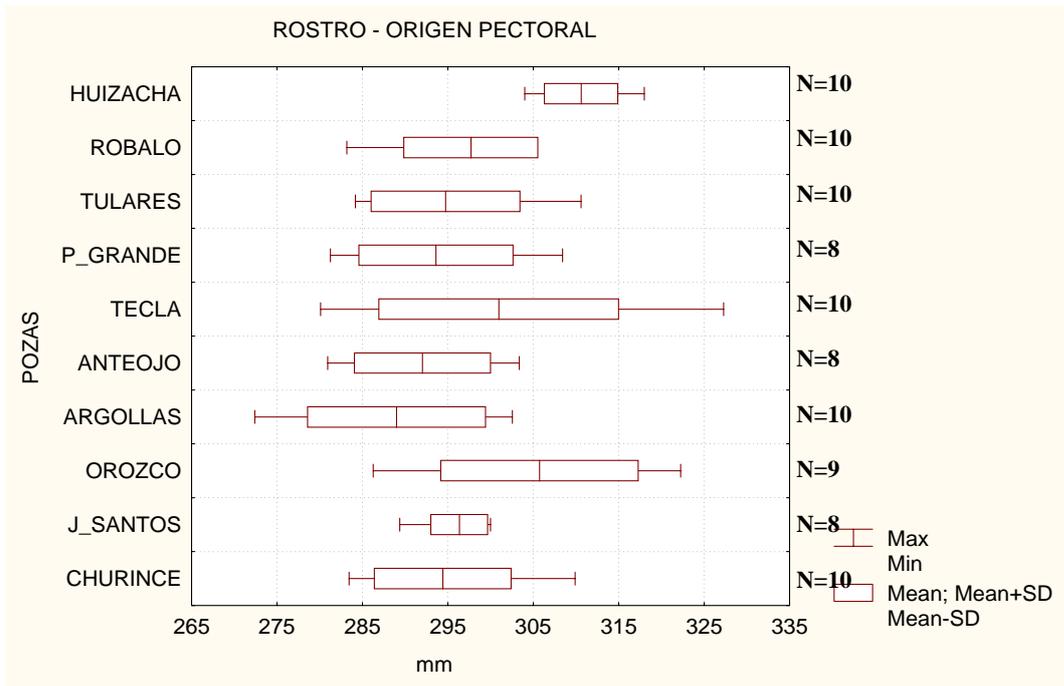


Fig. 99. Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de las hembras de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

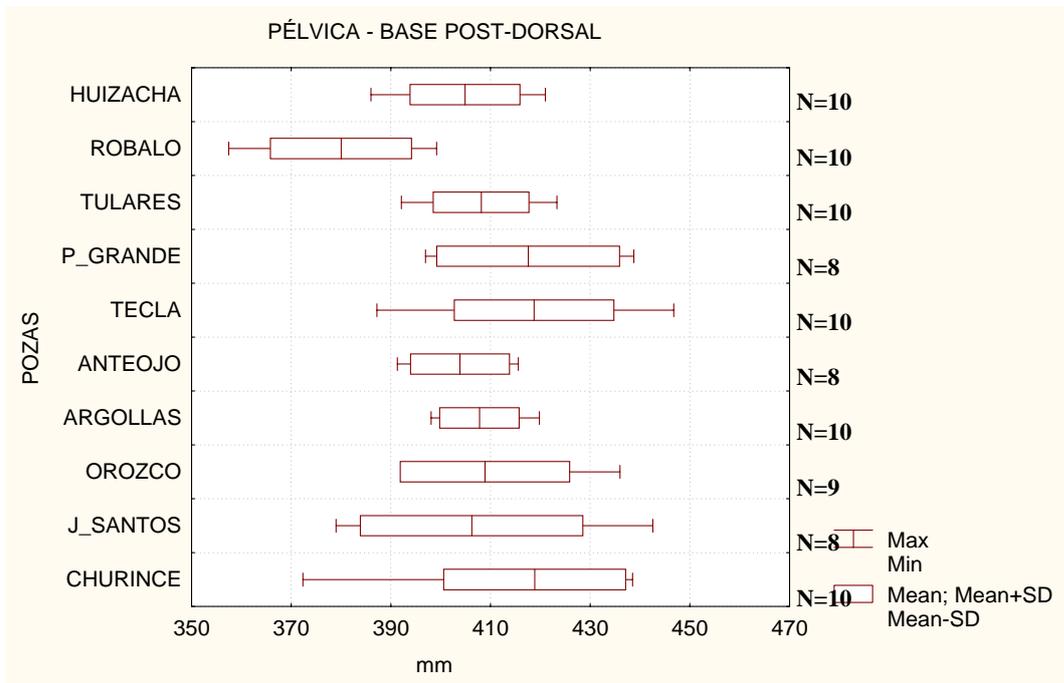


Fig. 100. Comparación pélvica – base post-dorsal (PPD) de las hembras de la especie *Gambusia marshi* en milésimas de la longitud patrón en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

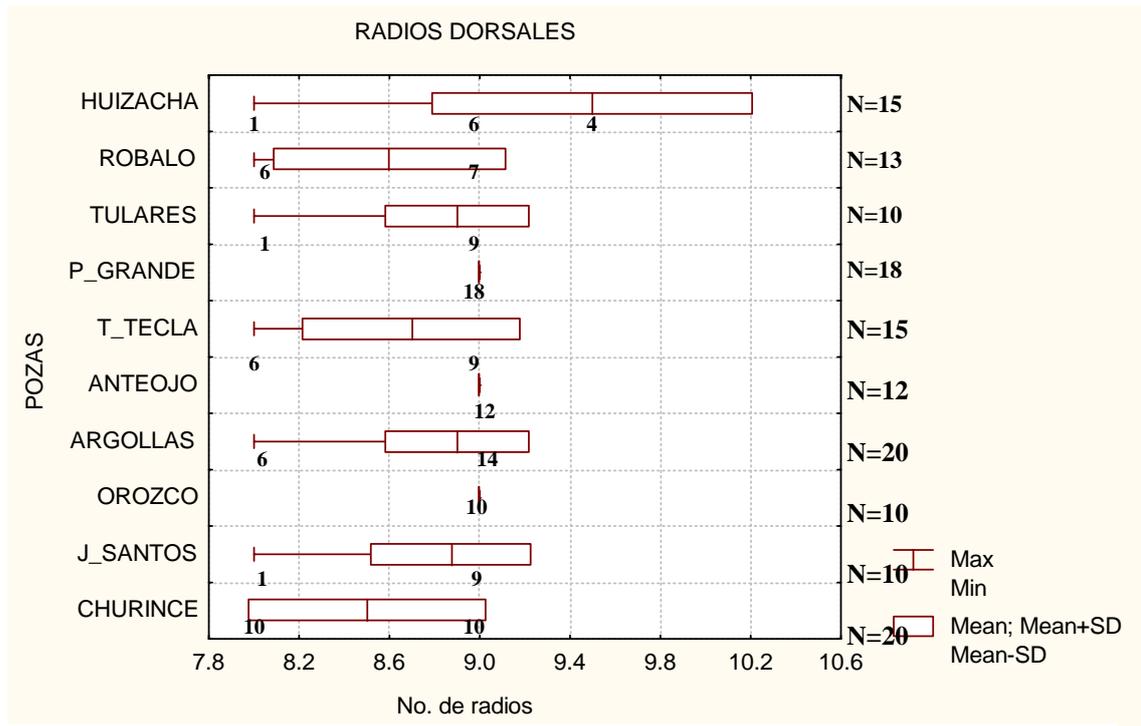


Fig. 101. Análisis gráfico del número de radios dorsales de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

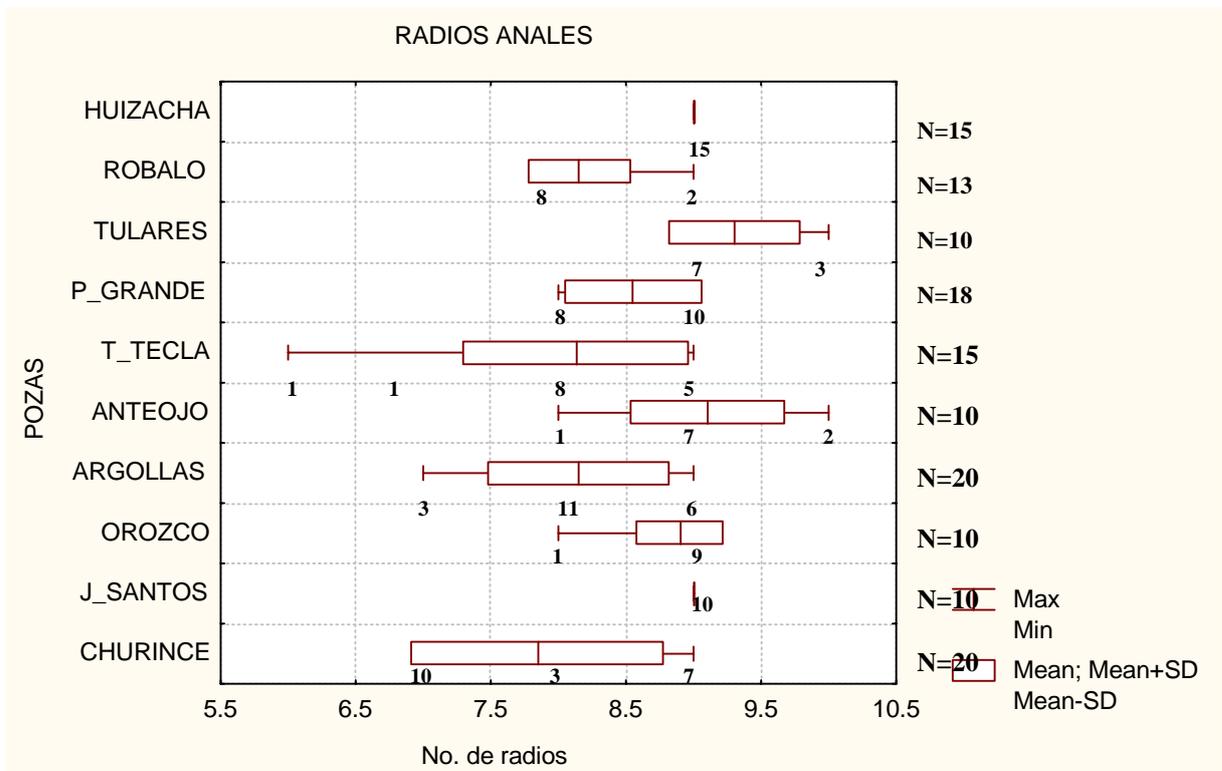


FIG. 102. Análisis gráfico del número de radios anales de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

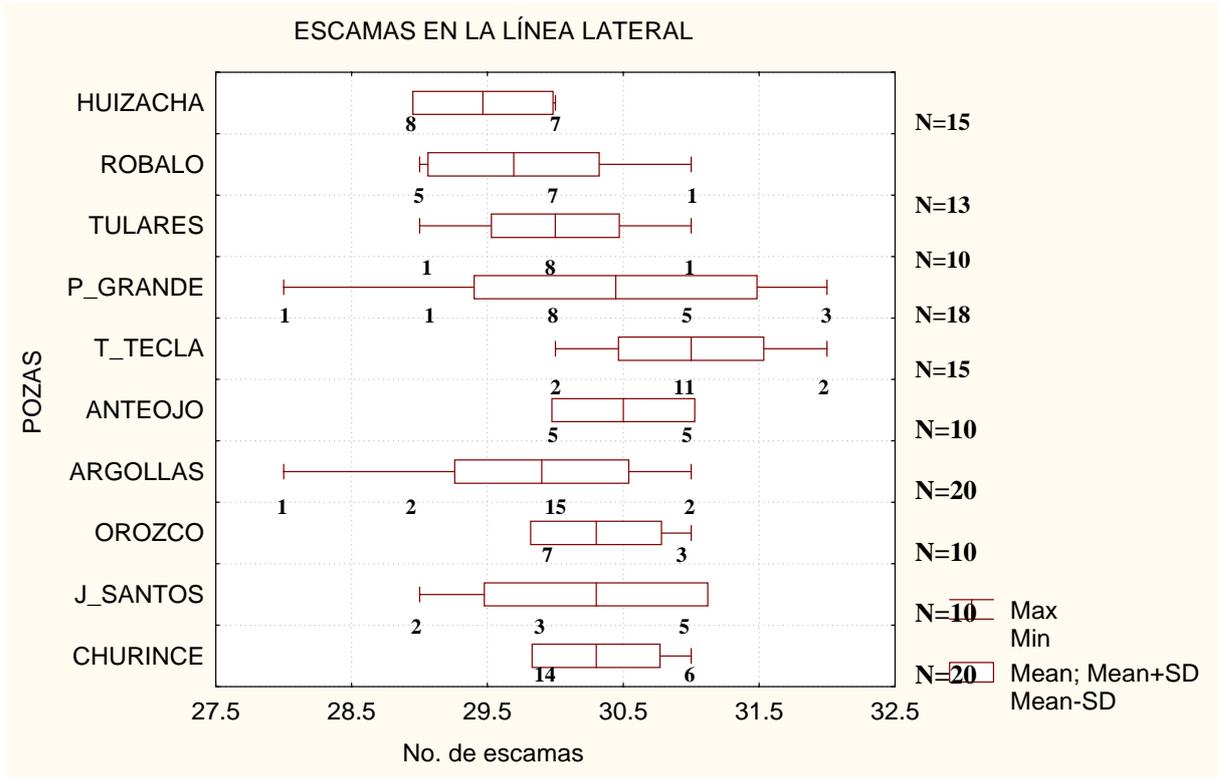


FIG. 103. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es

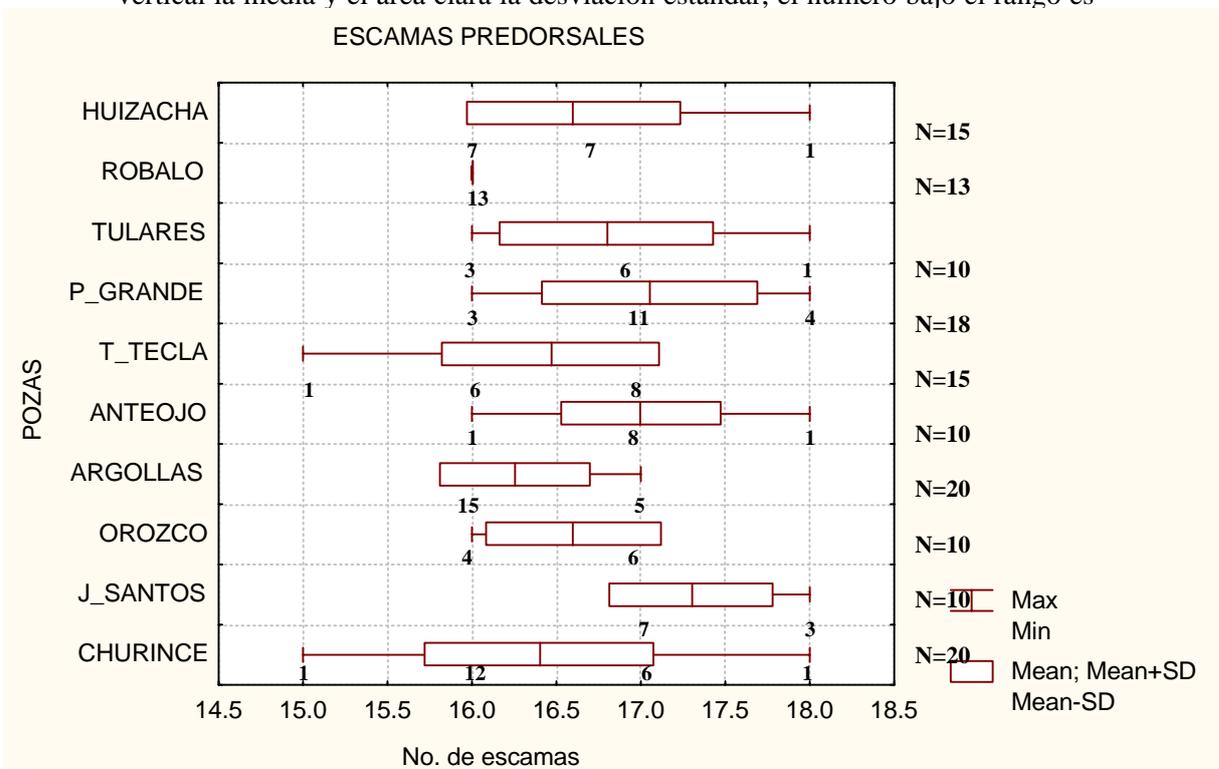


FIG. 104. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie *Gambusia marshi* en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

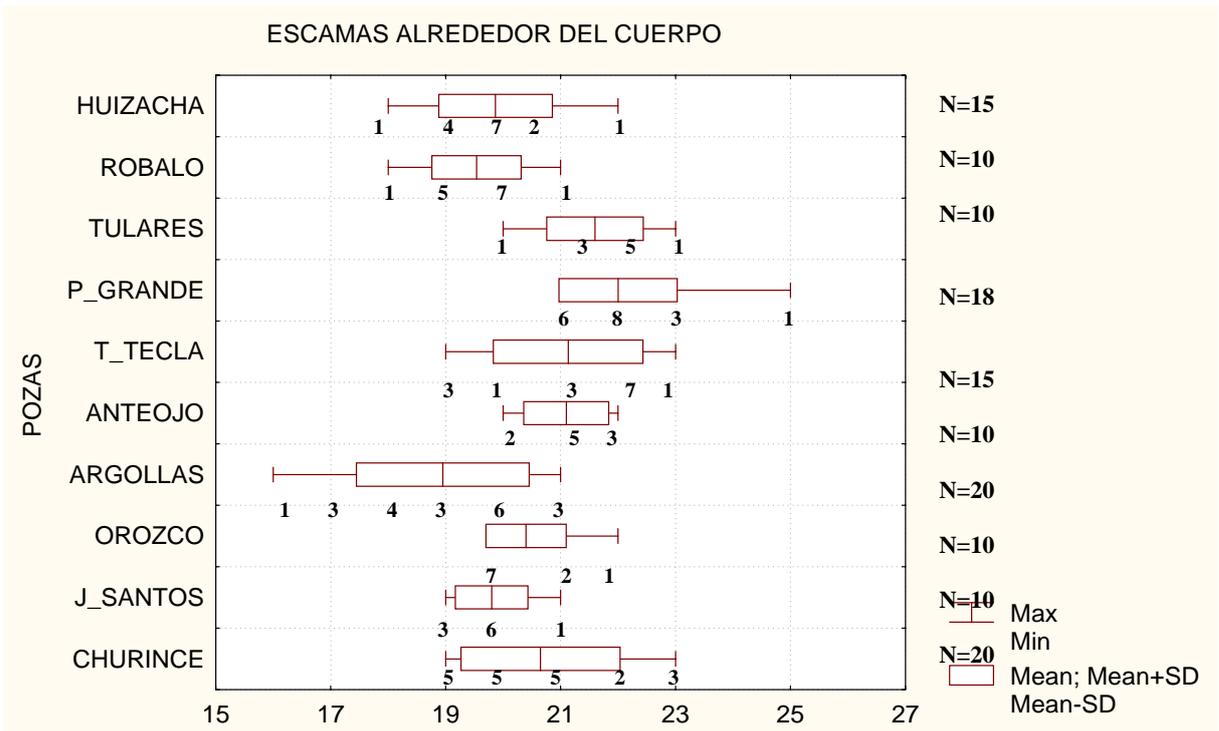


FIG. 105. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de la especie *Gambusia marshi* en diez pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

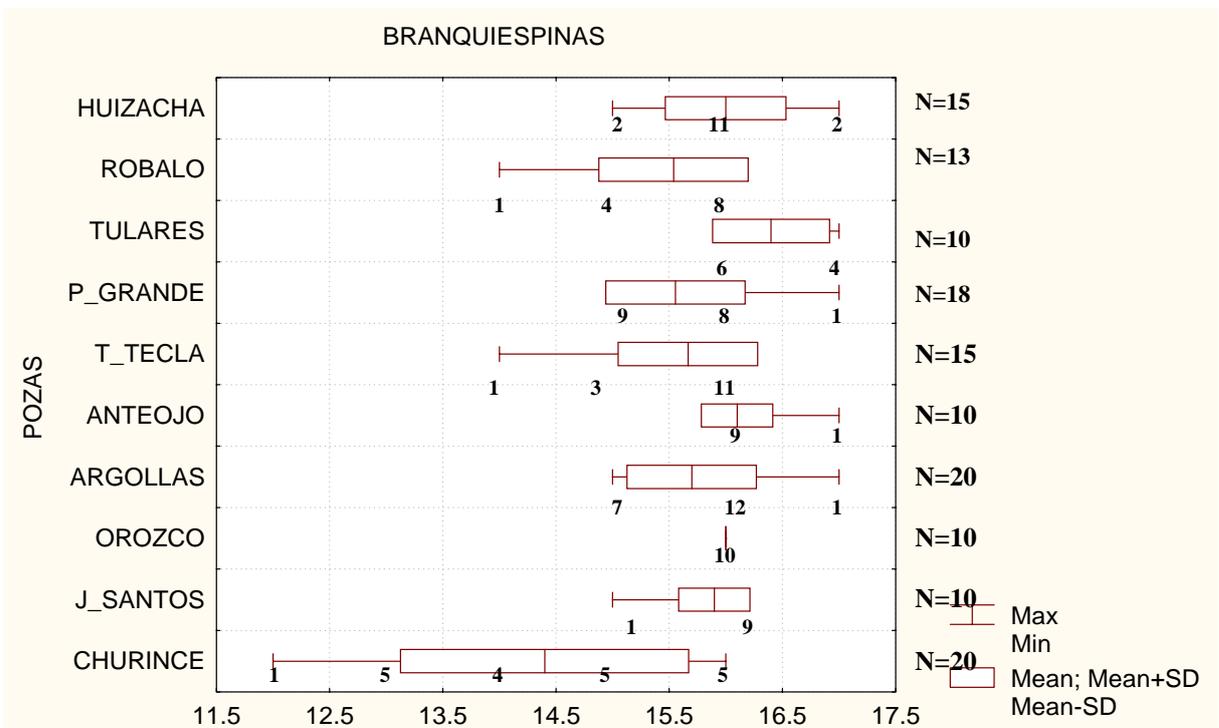


FIG. 106. Análisis gráfico de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie *Gambusia marshi* en ocho pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

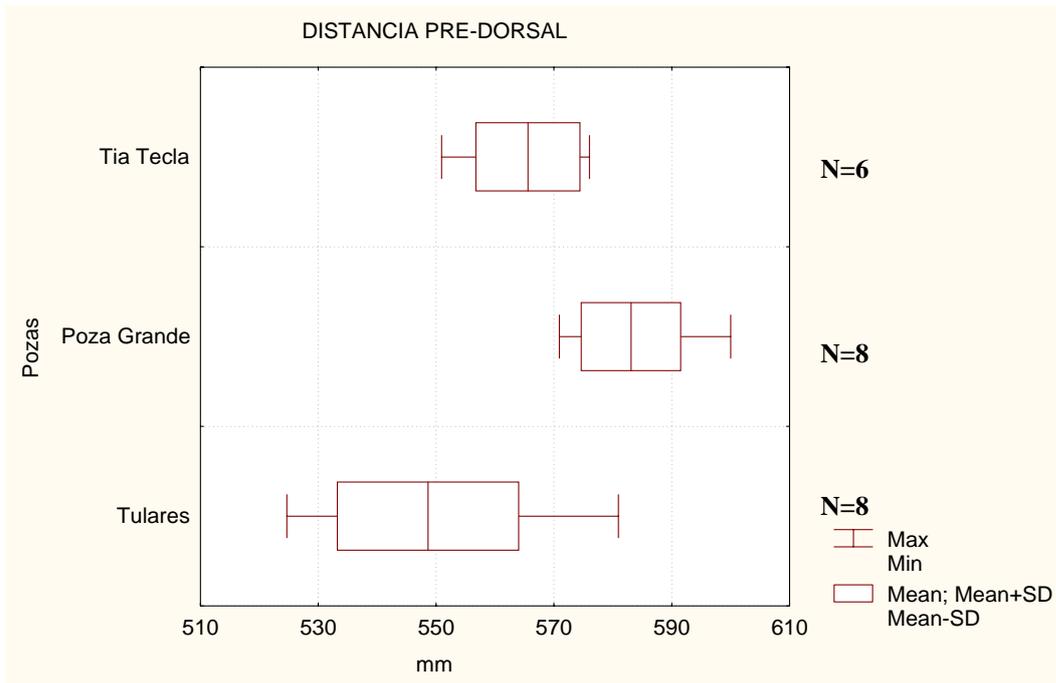


FIG. 107. Comparación de la distancia pre-dorsal (DP1) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

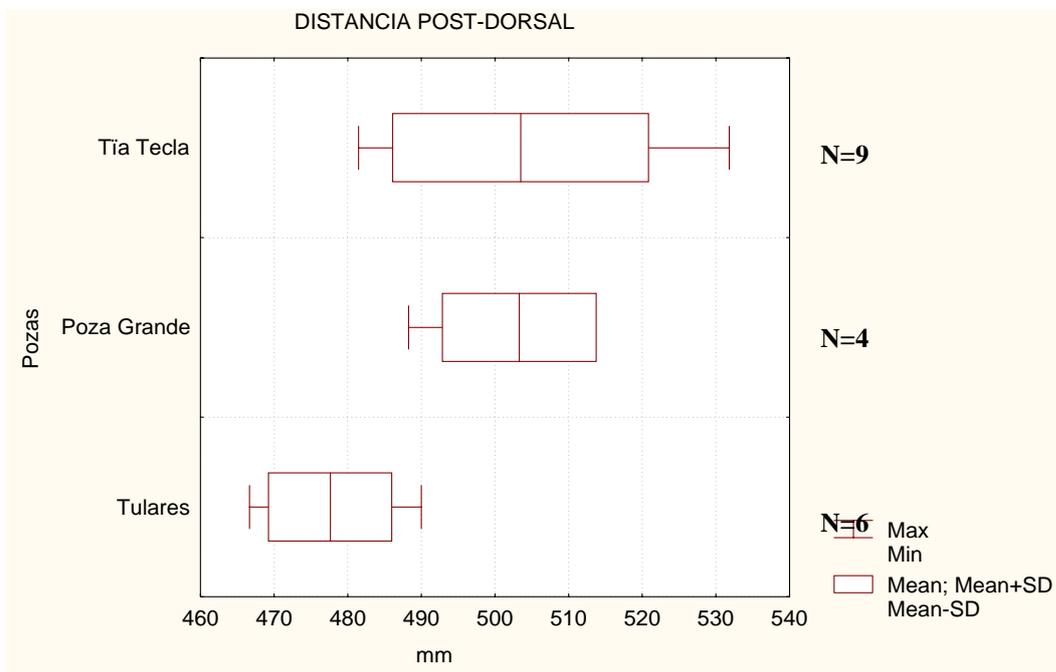


FIG. 108. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de los machos de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

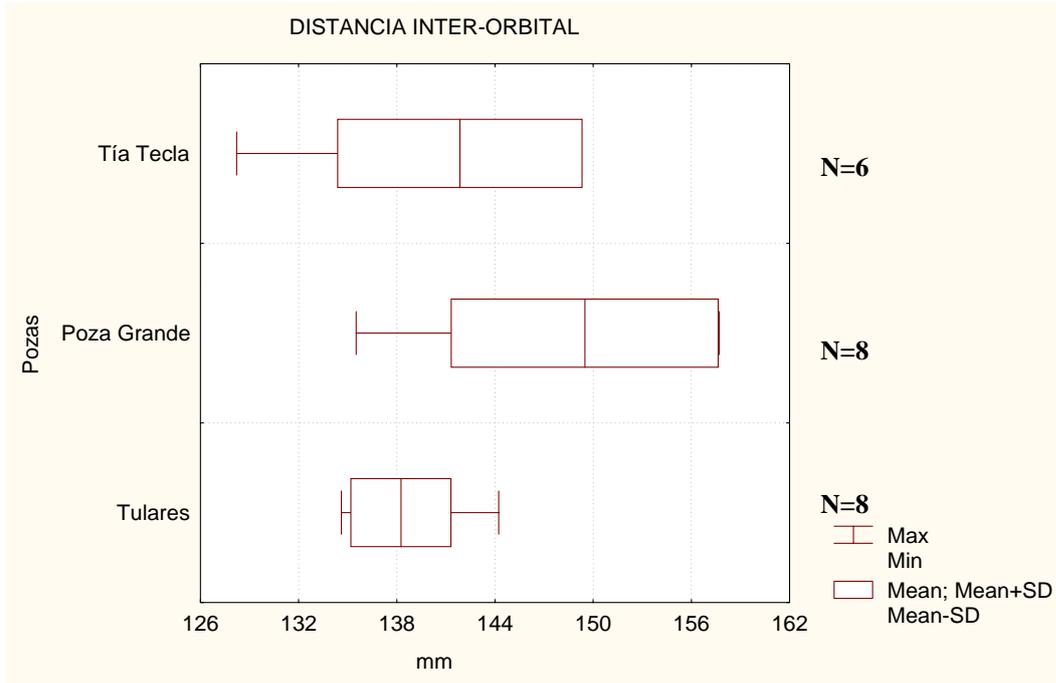


FIG. 109. Comparación de la distancia Inter-orbital (IO) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

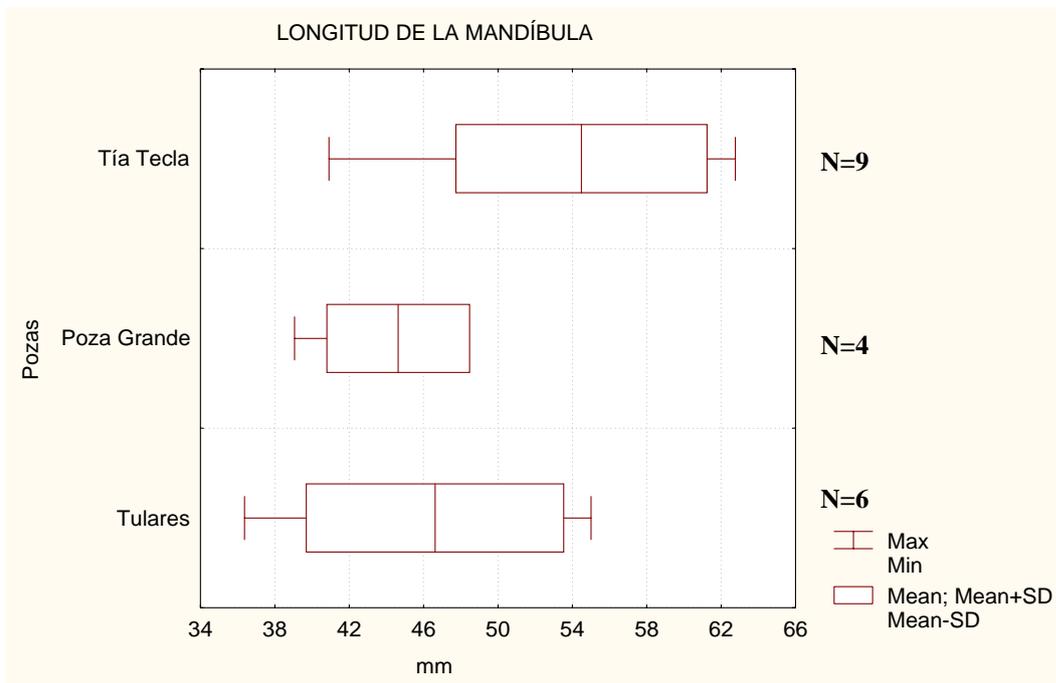


FIG. 110. Comparación de la longitud de la mandíbula (LMAN) de los machos de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

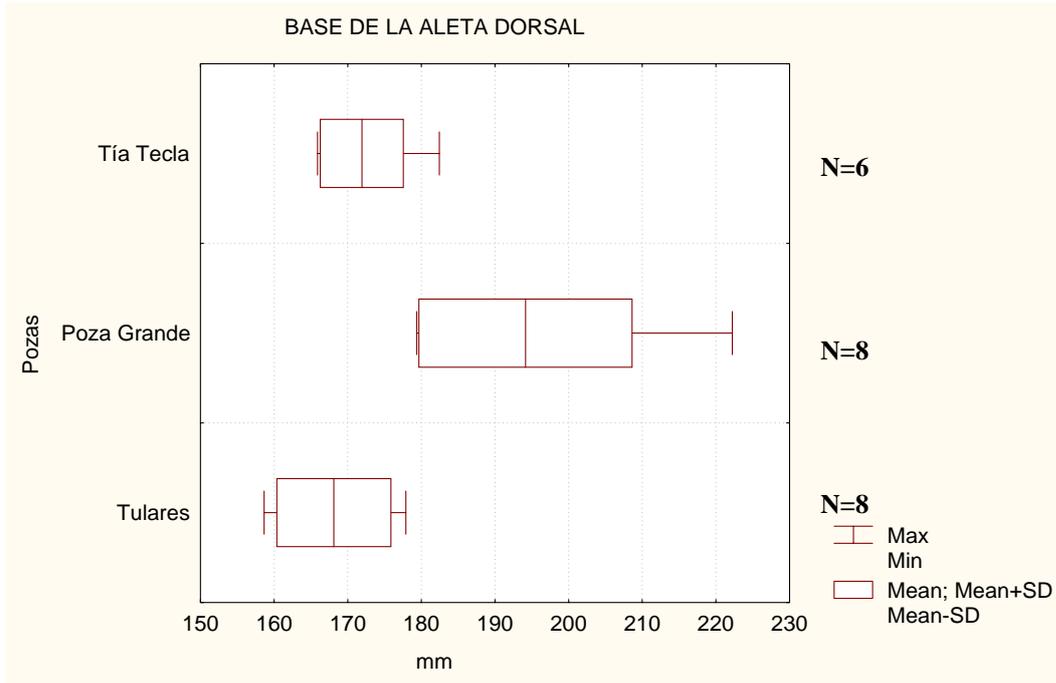


FIG. 111. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

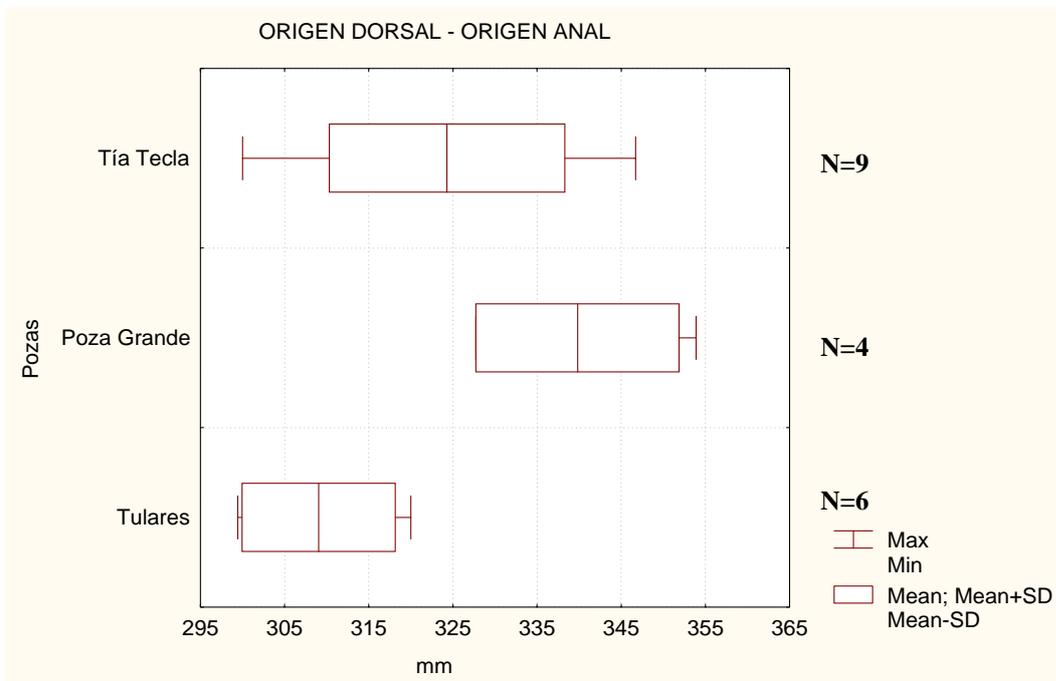


FIG. 112. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de los machos de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

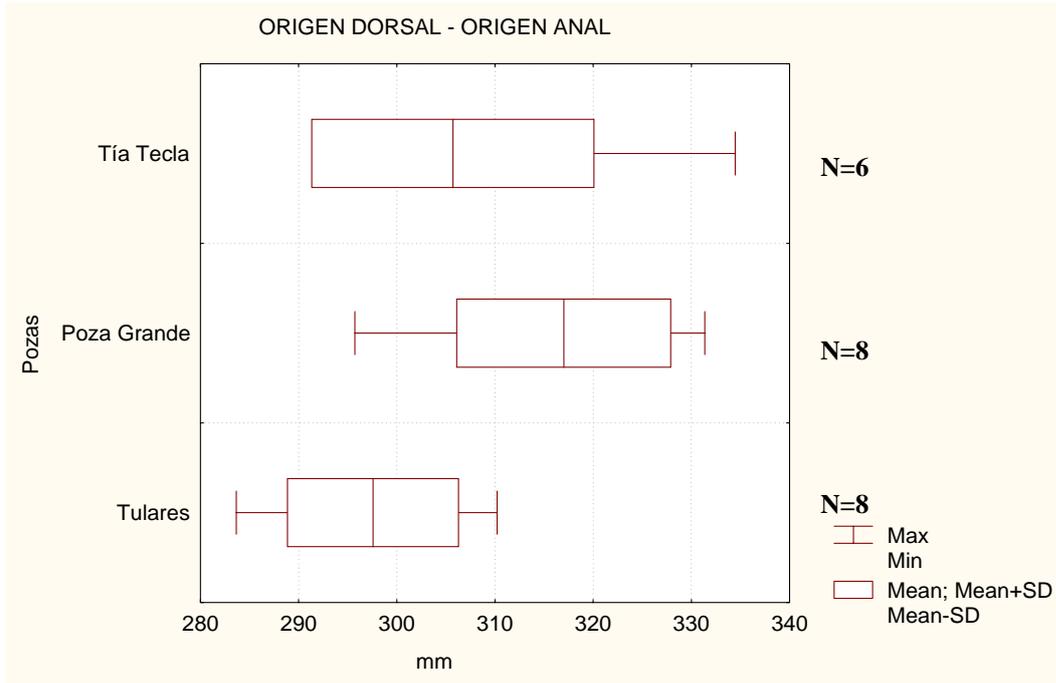


FIG. 113. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

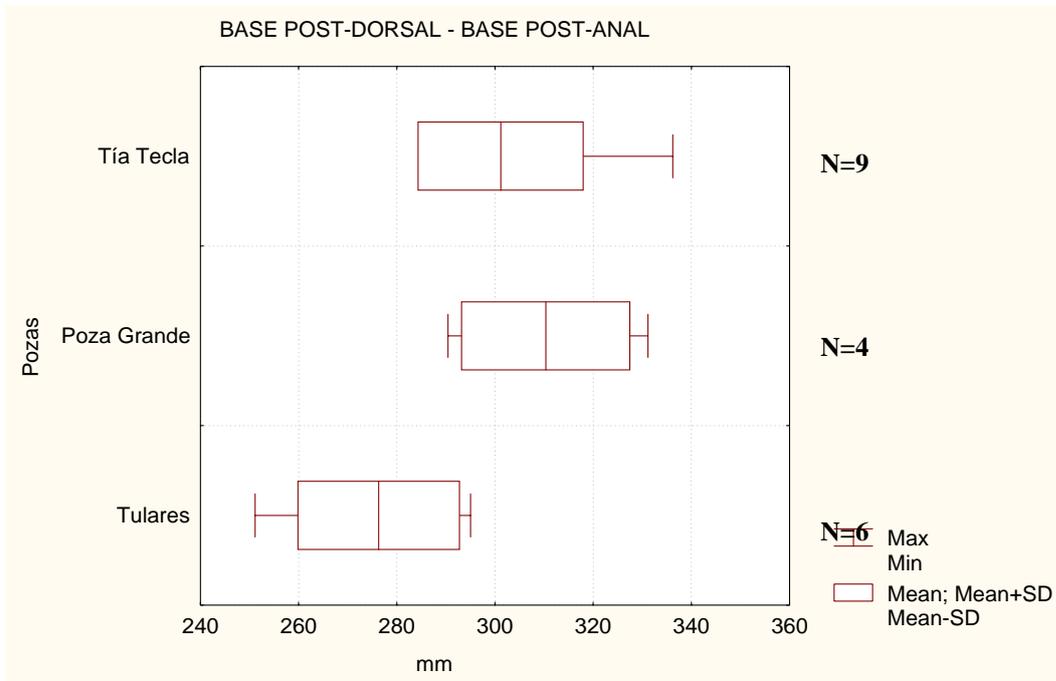


FIG. 114. Comparación de la base post-dorsal – base post-anal (PDA) de los machos de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

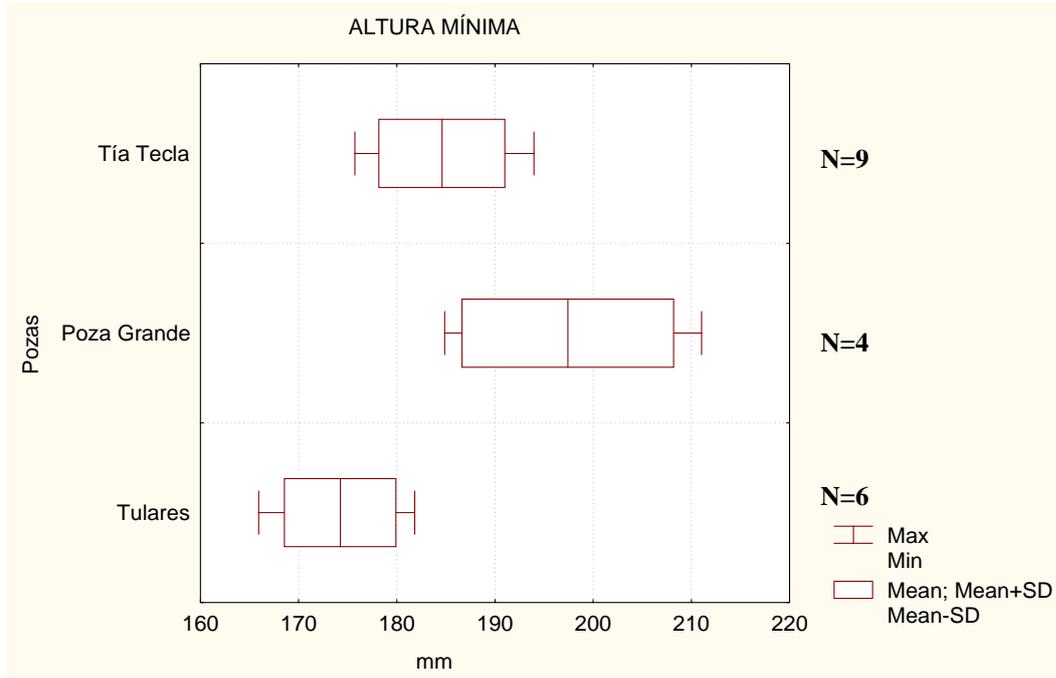


FIG. 115. Comparación de la altura mínima (AMI) de los machos de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

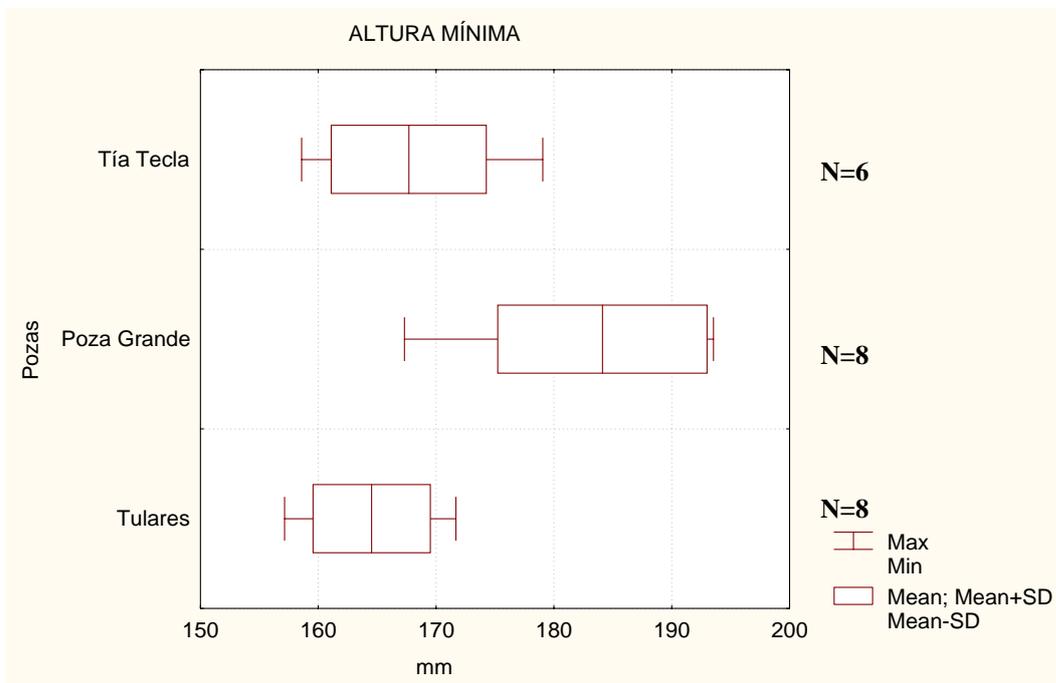


FIG. 116. Comparación de la altura mínima (AMI) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

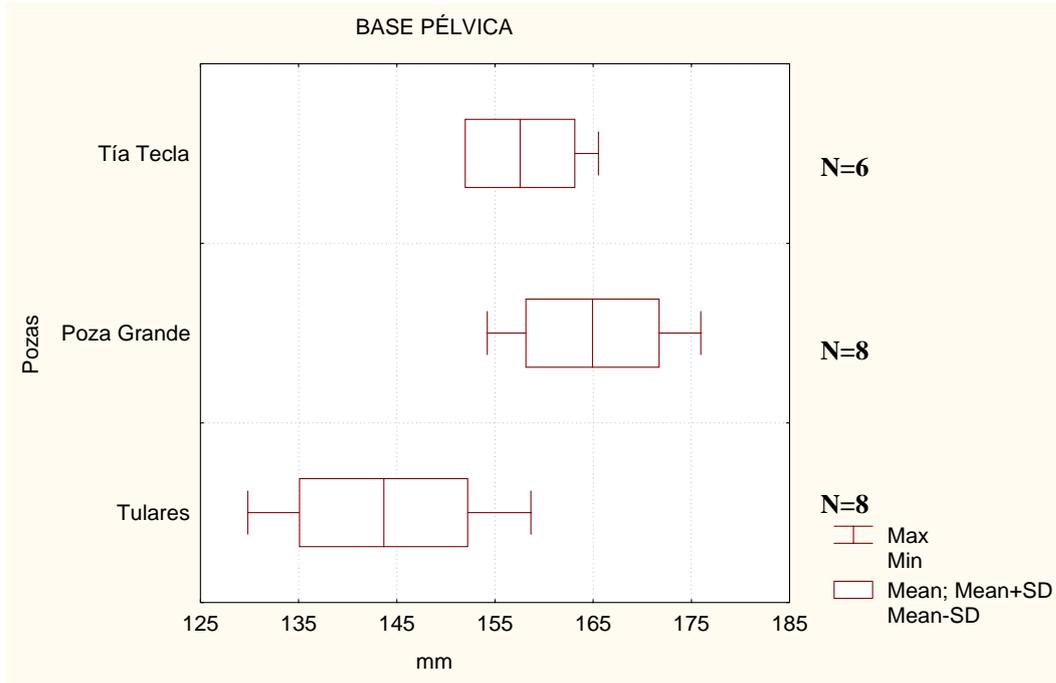


FIG. 117. Comparación de la base pélvica (BP2) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

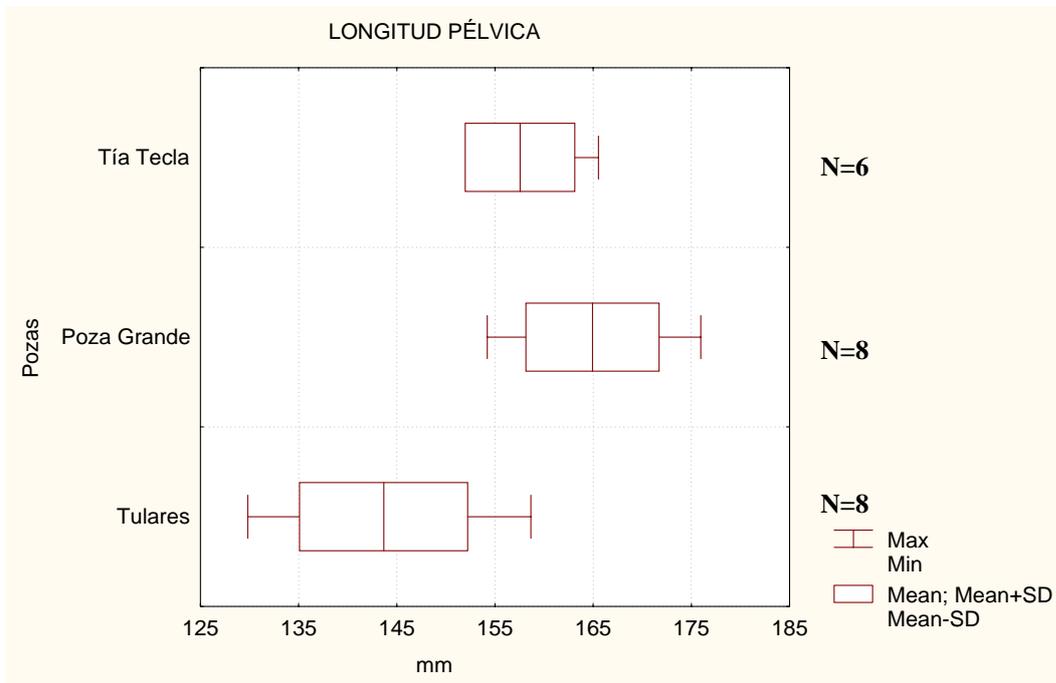


FIG. 118. Comparación de la longitud pélvica (LP2) de las hembras *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

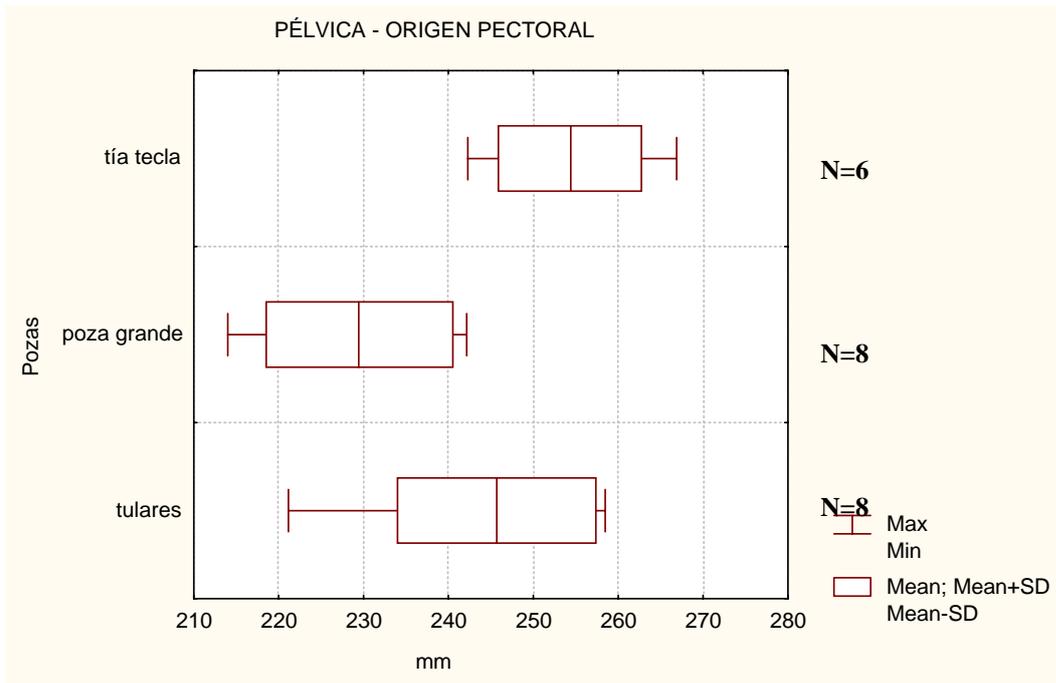


FIG. 119. Comparación de la pélvica – origen pectoral (PIP2) de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

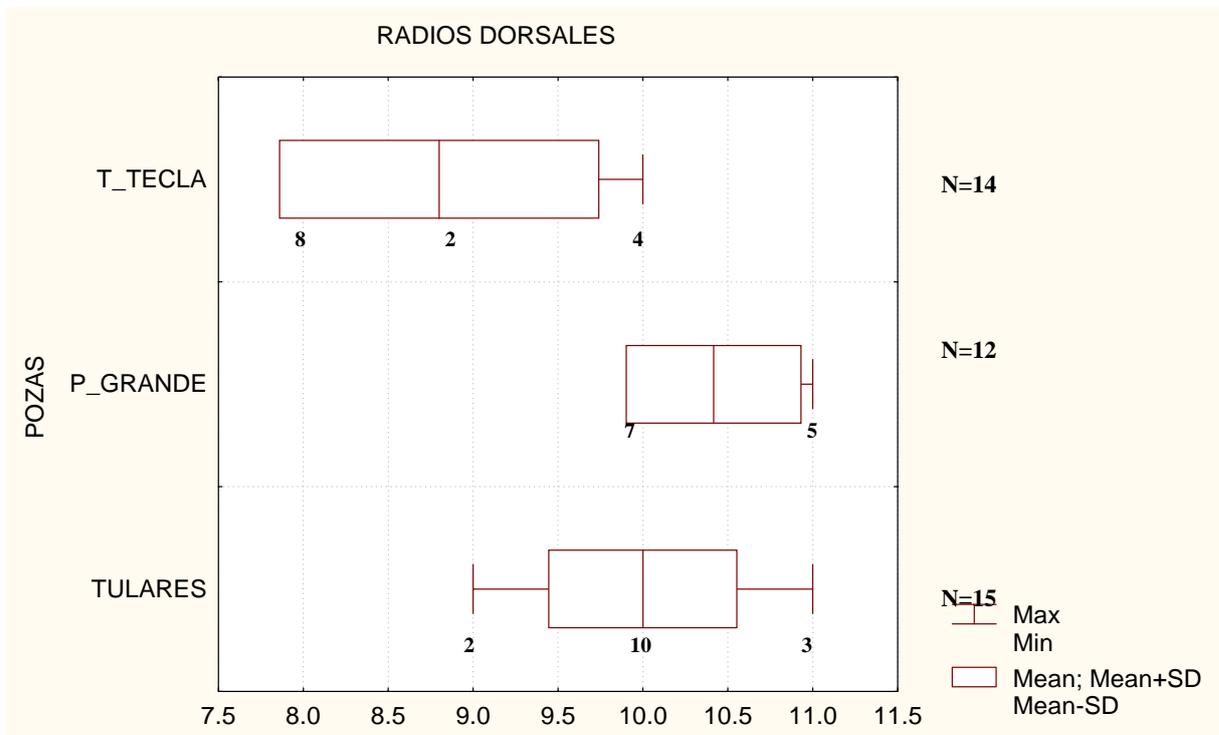


FIG. 120. Análisis gráfico del número de los radios dorsales de la especie *Xiphophorus gordonii* en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

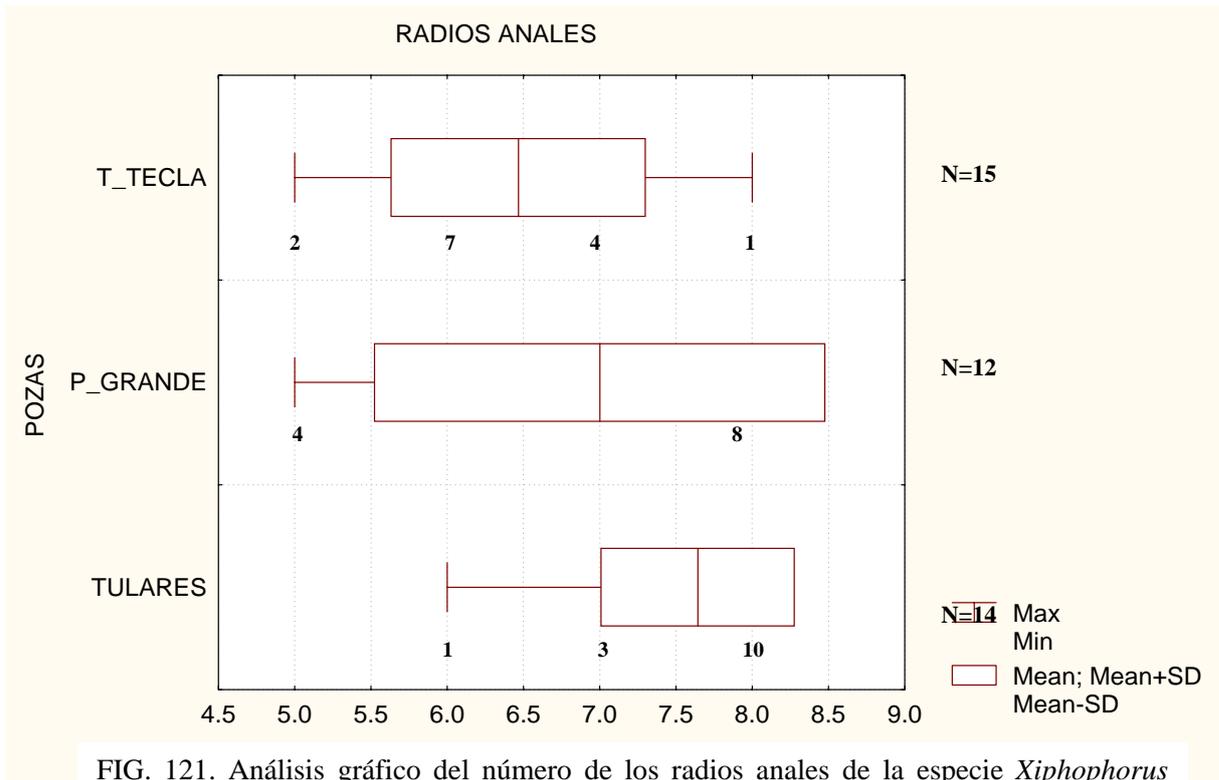


FIG. 121. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie *Xiphophorus gordonii* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

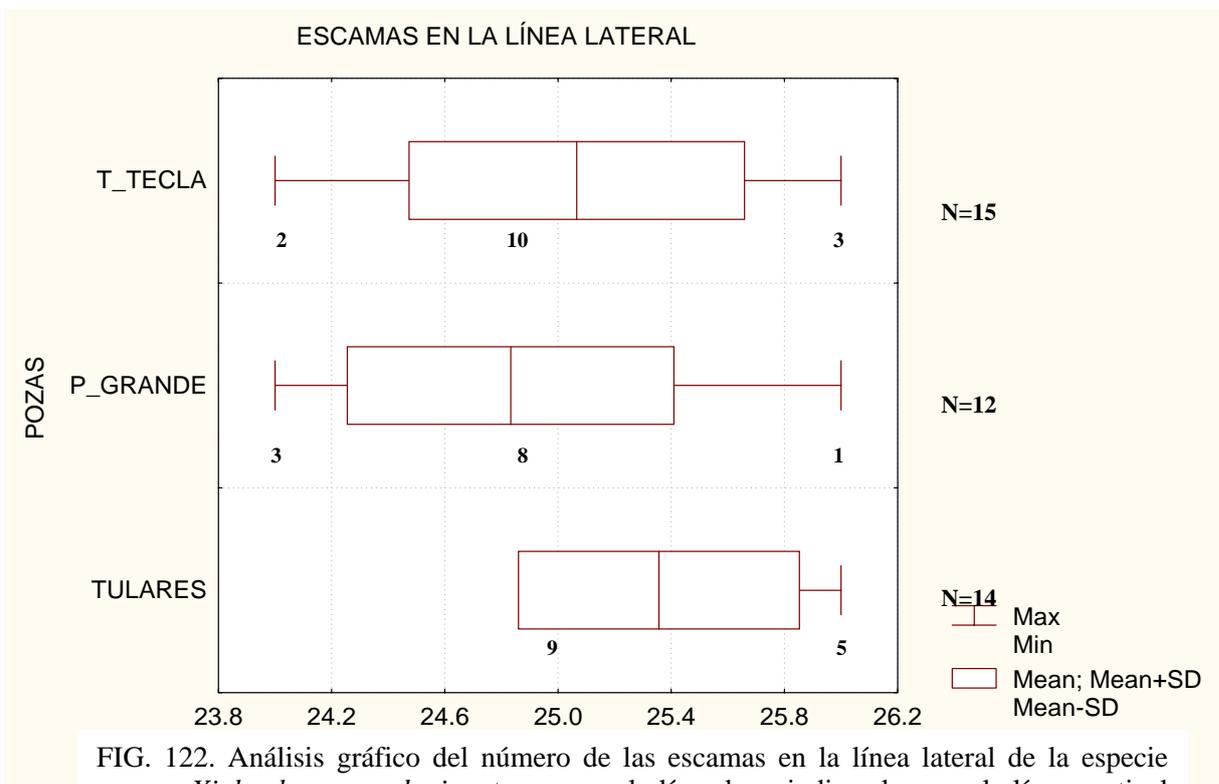


FIG. 122. Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie *Xiphophorus gordonii* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

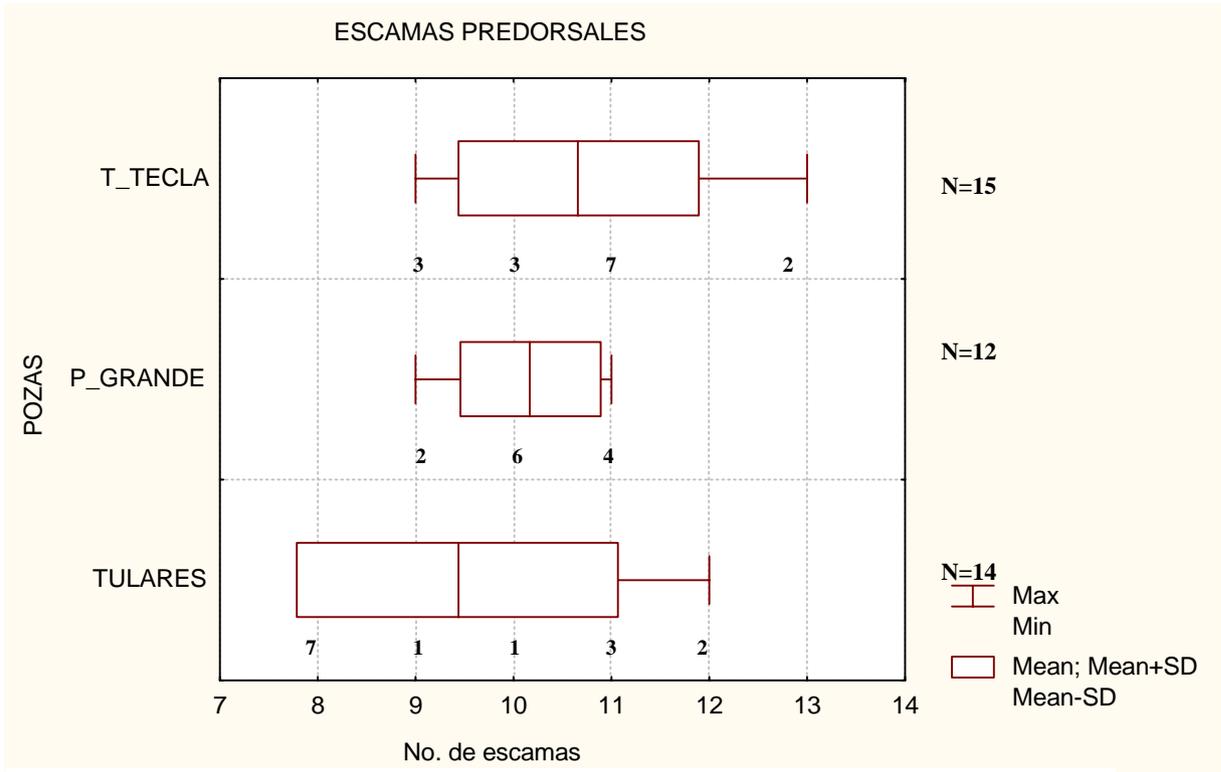


FIG. 123. Análisis gráfico del número de las escamas pre-dorsales de la especie *Xiphophorus gordonii* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

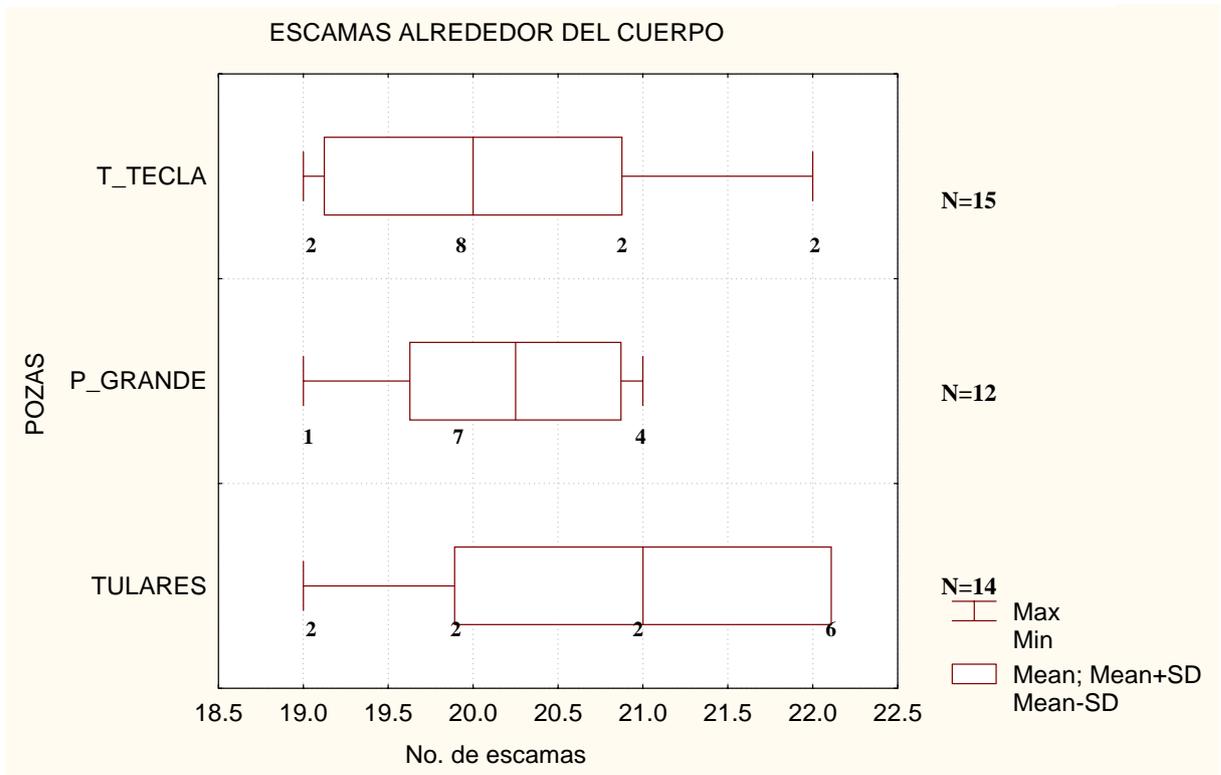


FIG. 124. Análisis gráfico de las escamas alrededor del cuerpo de *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

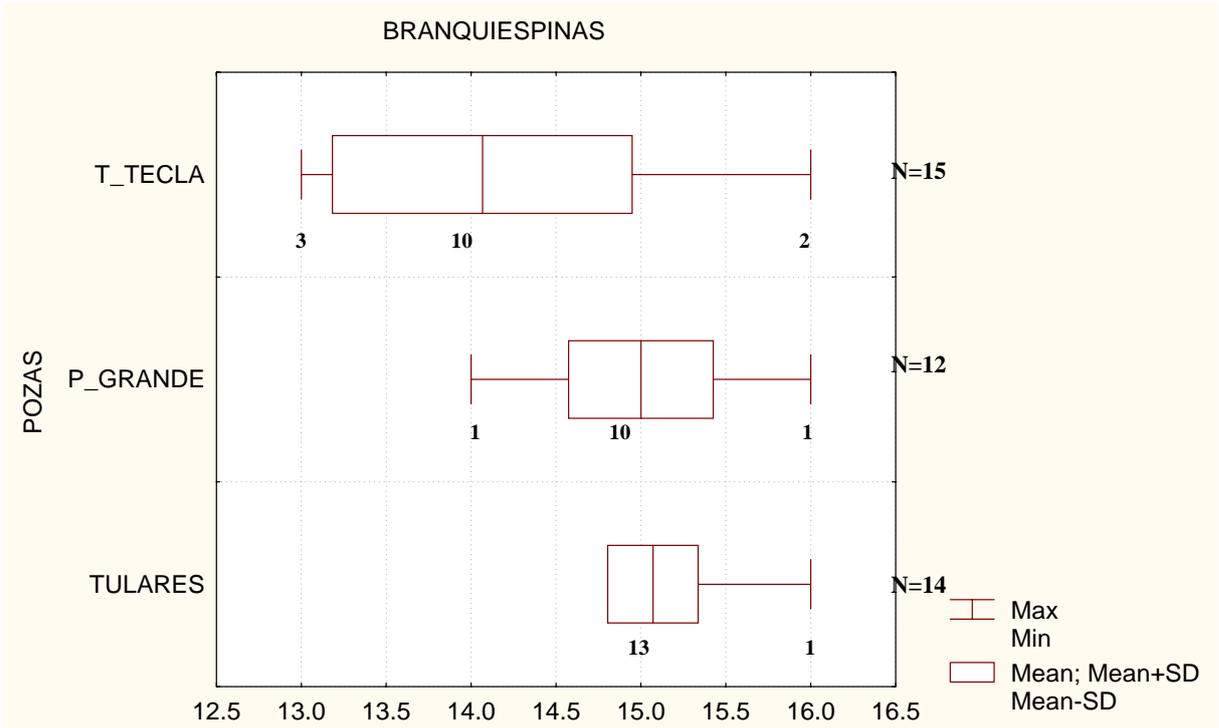


FIG. 125. Análisis gráfico de las branquiespinas del primer arco branquial de las hembras de la especie *Xiphophorus gordonii* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

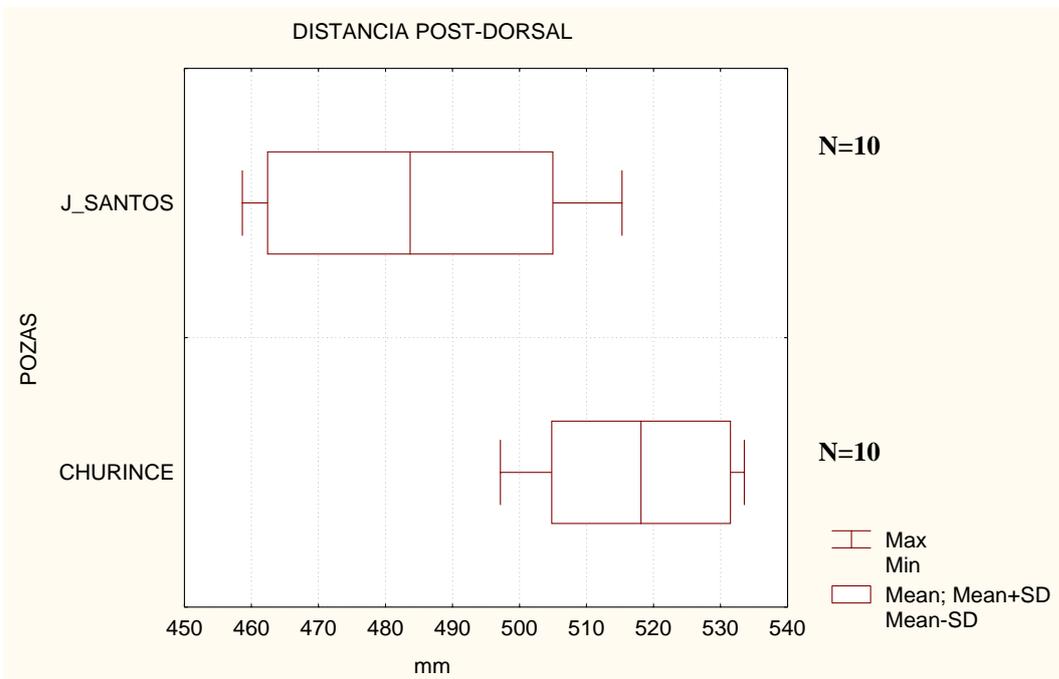


FIG. 126. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

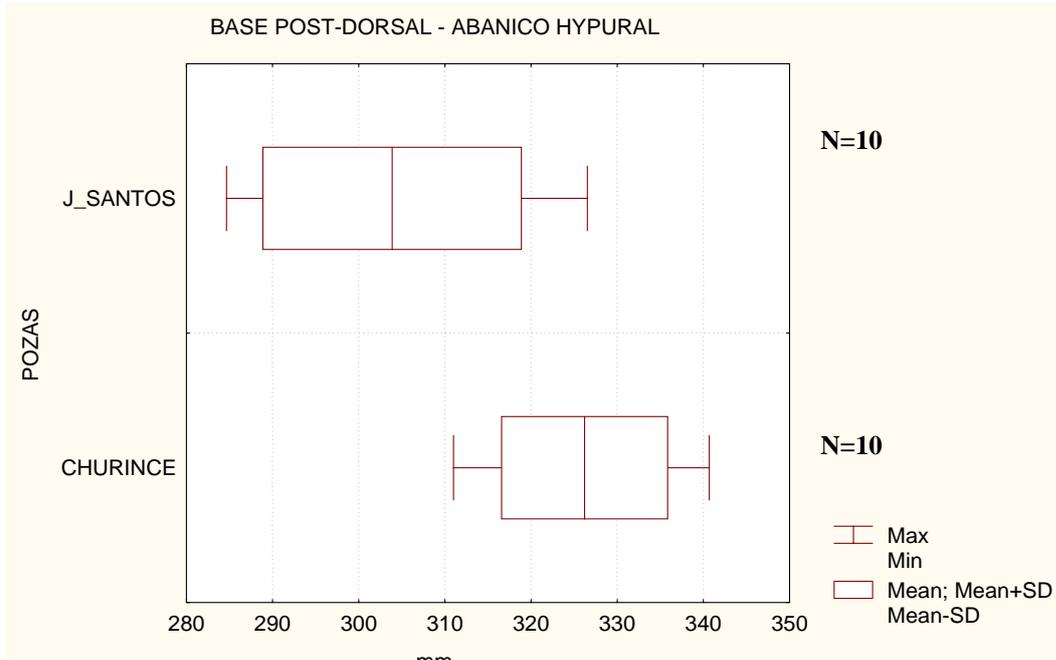


FIG. 127. Comparación de la base post-dorsal – abanico hypural (PDH) de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

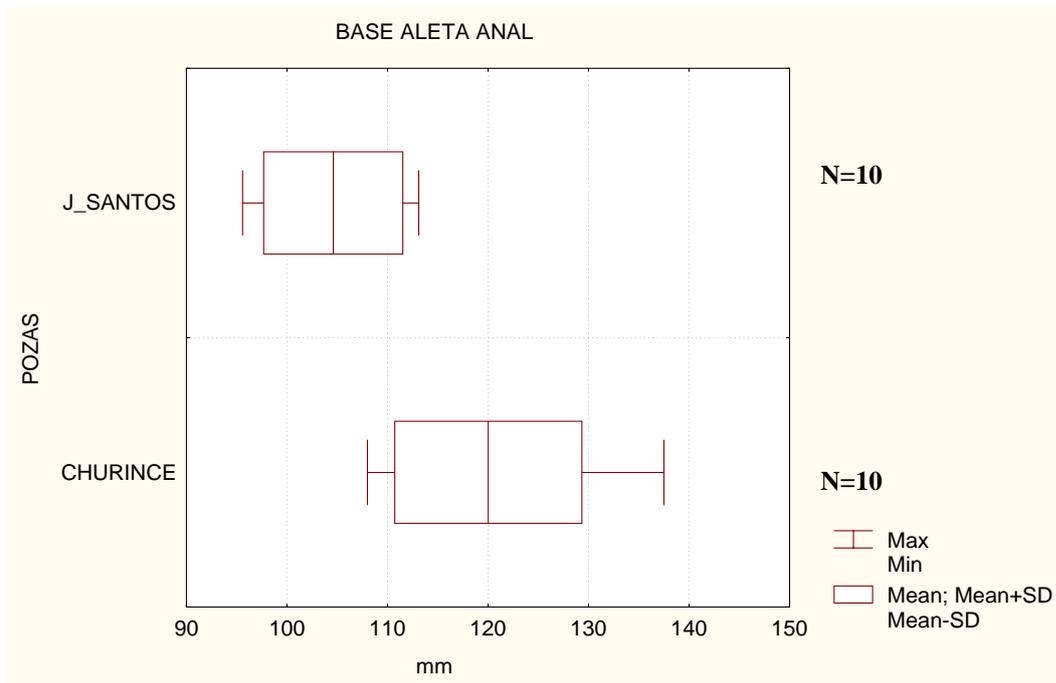


FIG. 128. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

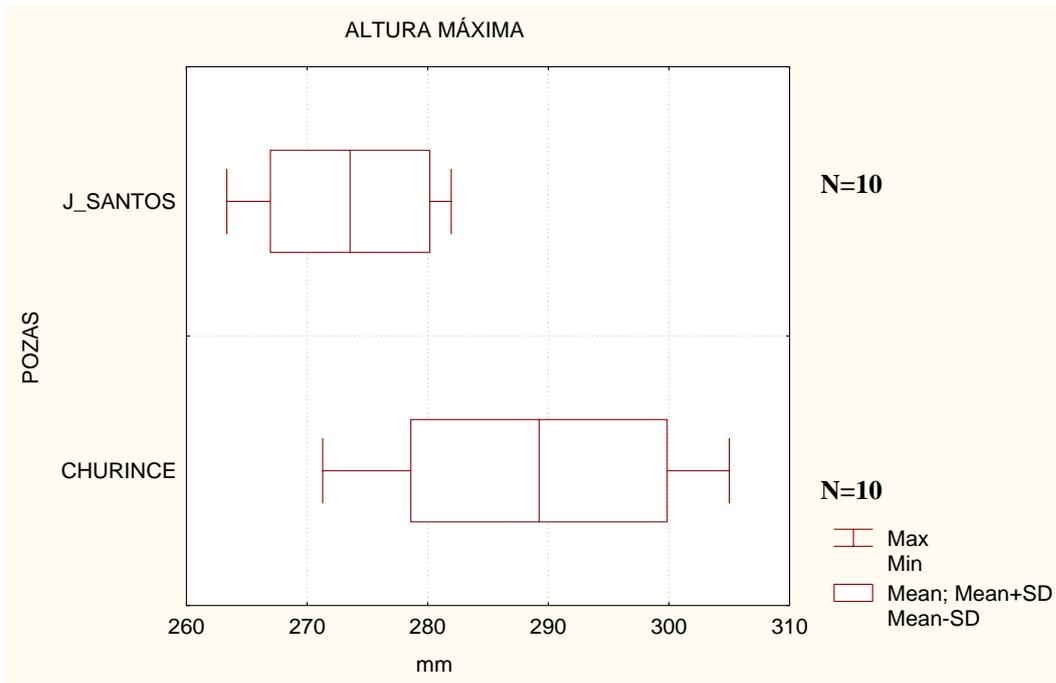


FIG. 129. Comparación de la altura máxima (AMA) de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

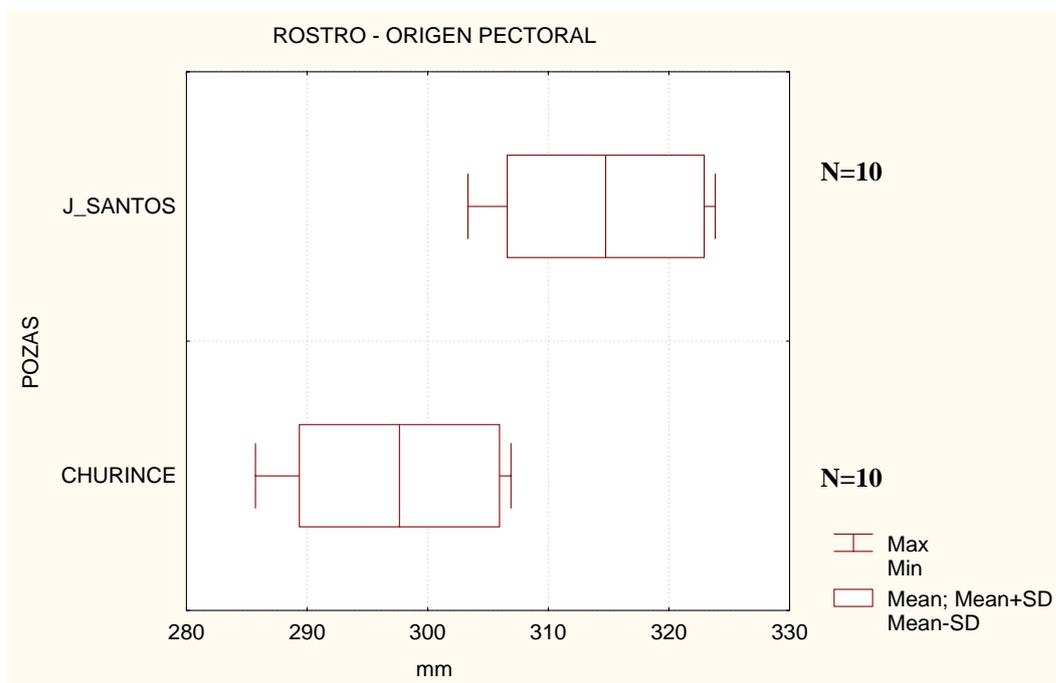


FIG. 130 Comparación del rostro – origen pectoral (RP1) de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en milésimas de la longitud patrón en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

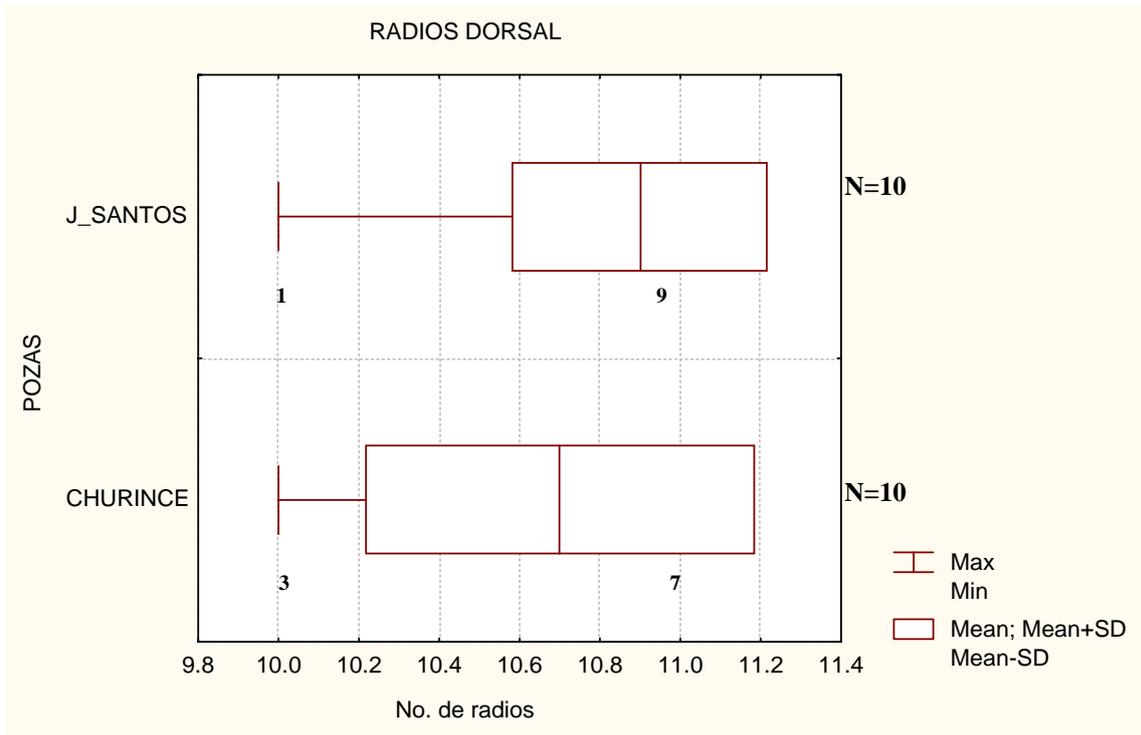


FIG. 131. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal (RD) de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en dos pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

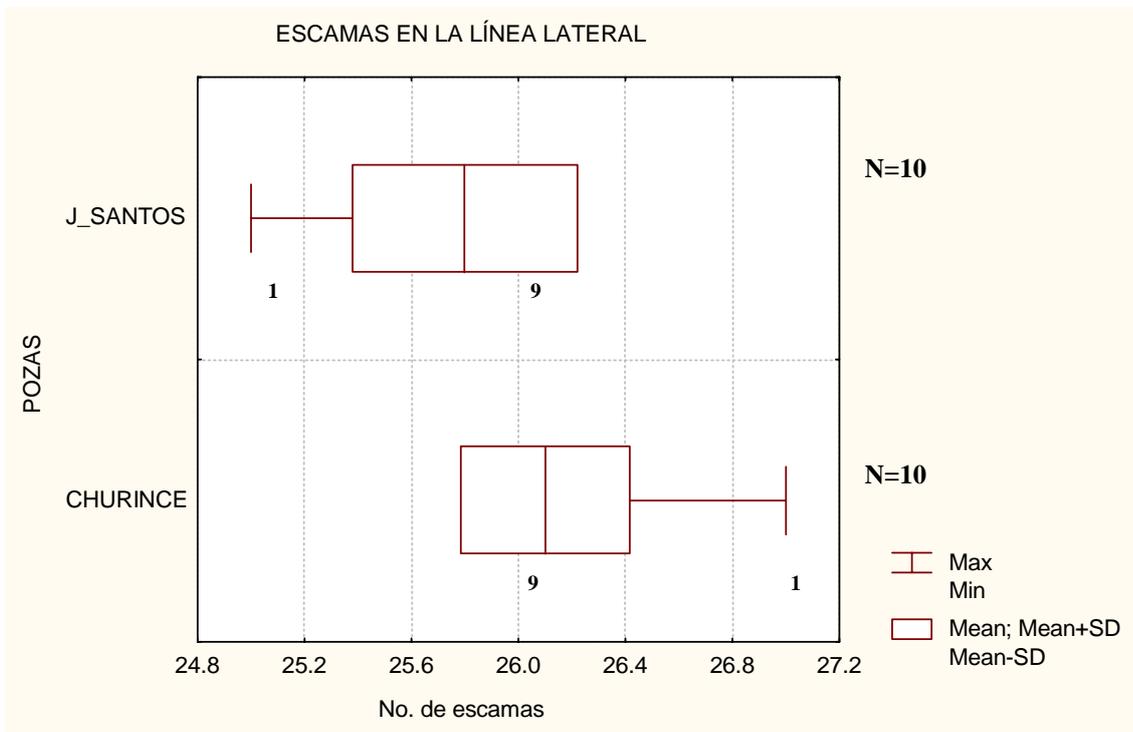


FIG. 132. Análisis gráfico del número de escamas en la línea lateral de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

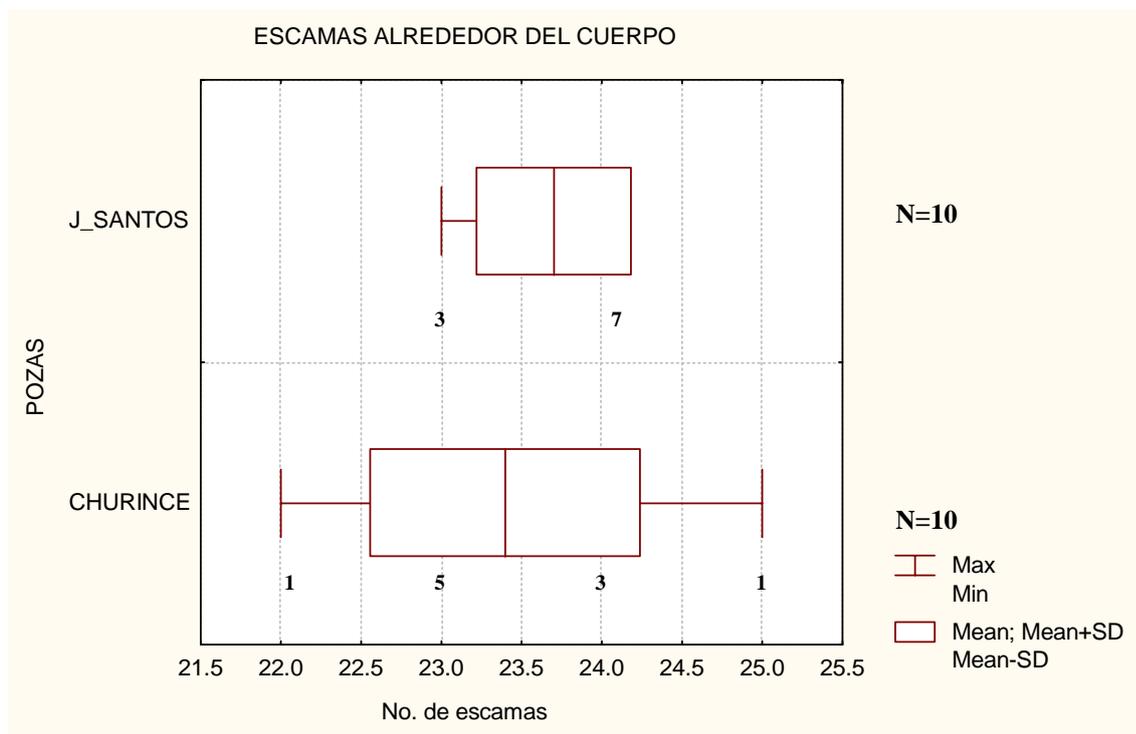


FIG. 133. Análisis gráfico del número de escamas alrededor del cuerpo de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

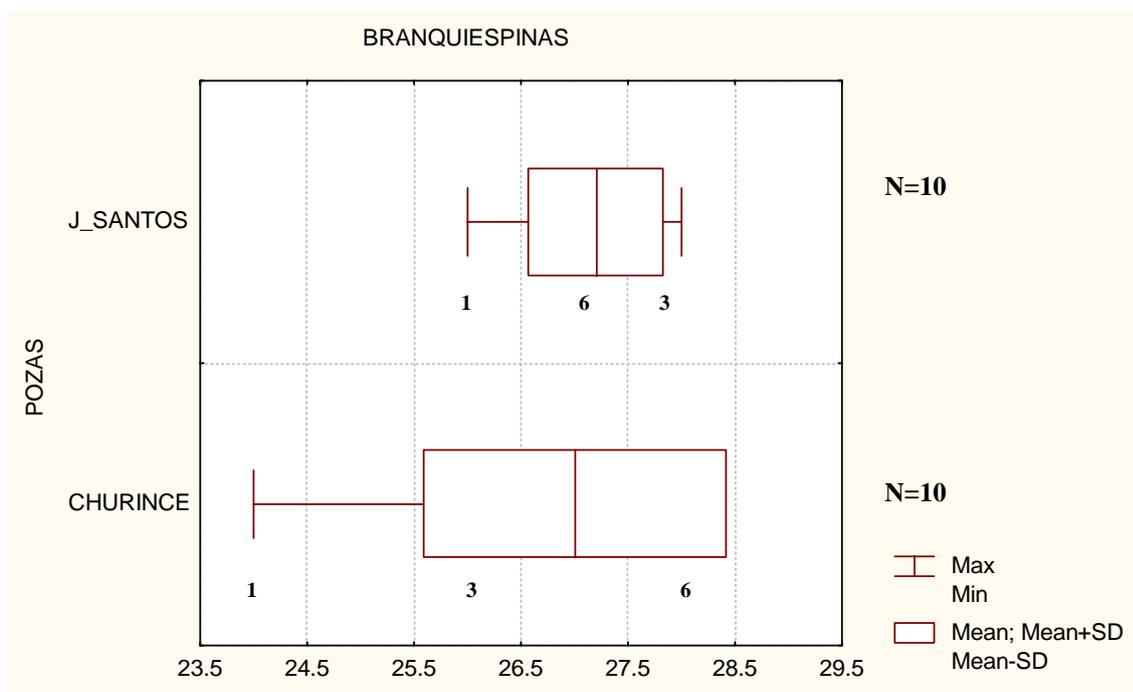


FIG. 134 Análisis gráfico de las branquiespinas en el primer arco branquial de la especie *Cyprinodon bifasciatus* en dos pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

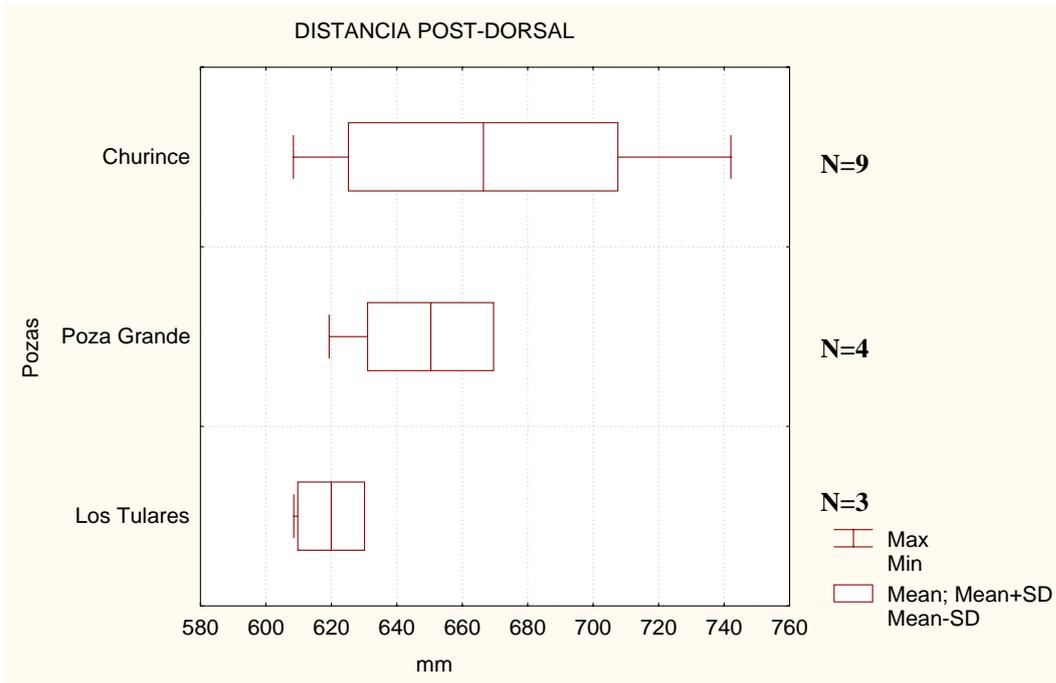


FIG. 135 Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

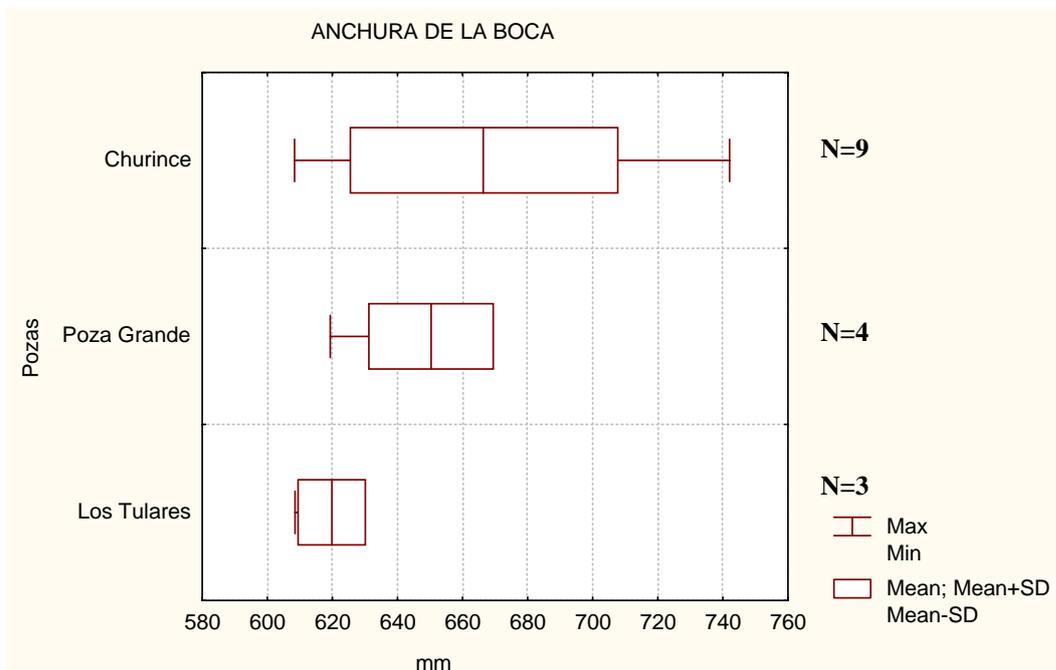


FIG. 136. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

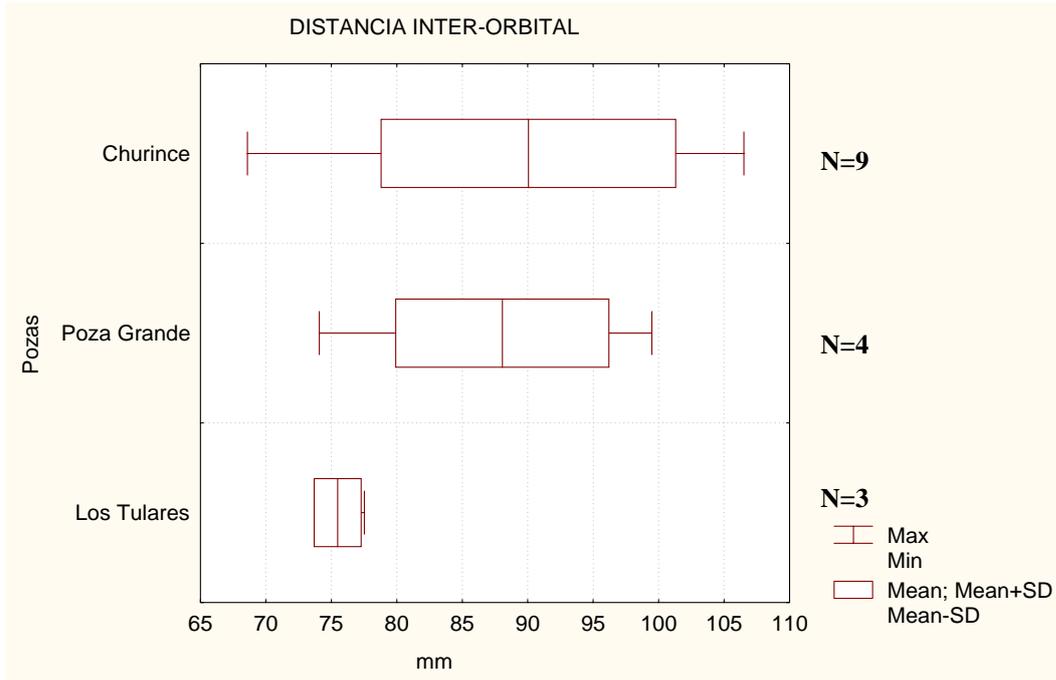


FIG. 137. Comparación de la distancia inter-orbital (IO) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

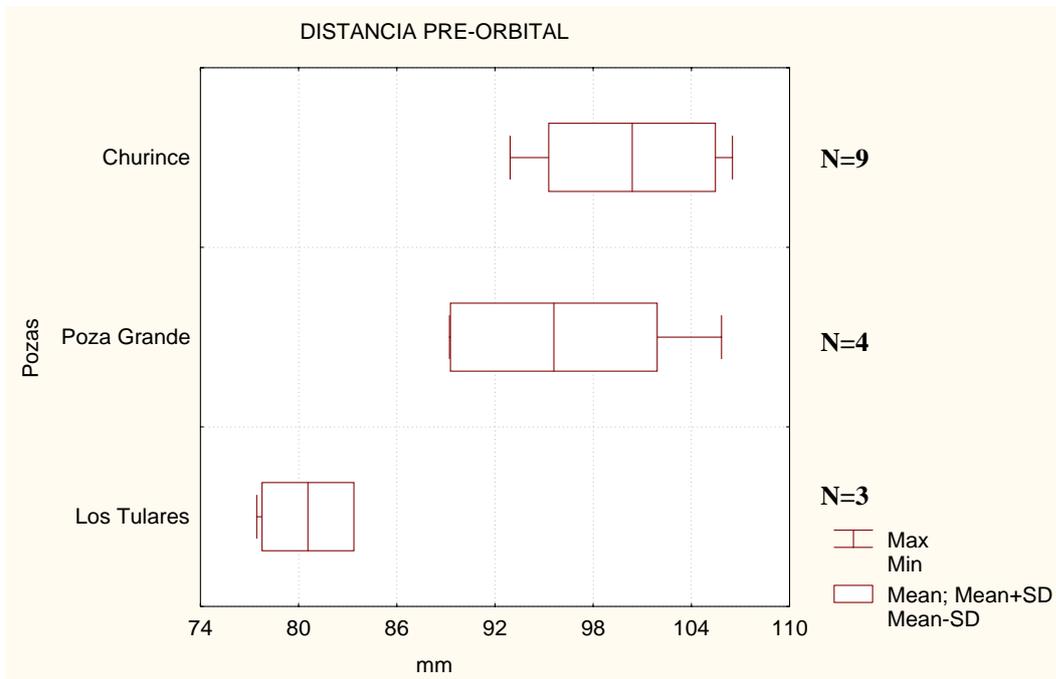


FIG. 138. Comparación de la distancia pre-orbital (PO1) de la especie *Lepomis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

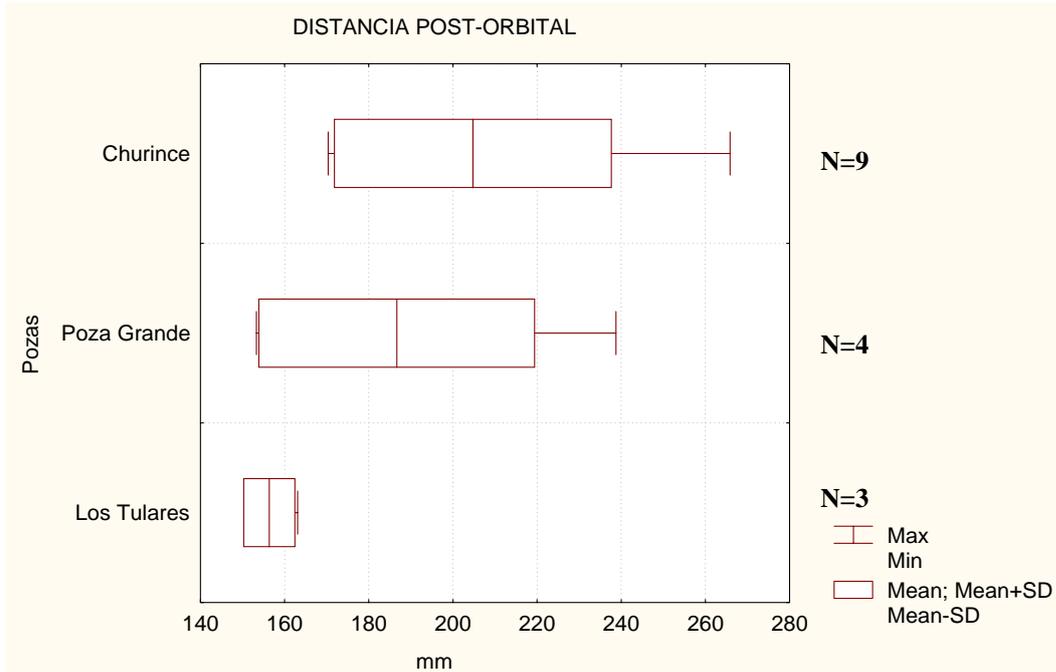


FIG. 139. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

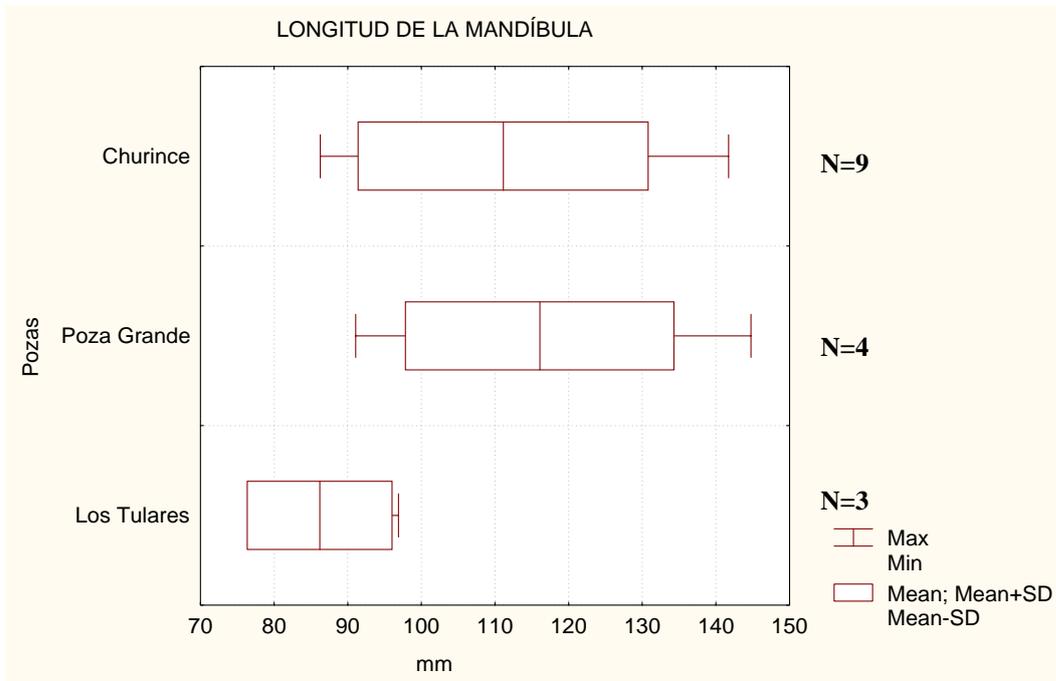


FIG. 140. Comparación de la longitud de la mandíbula (LMAN) de de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

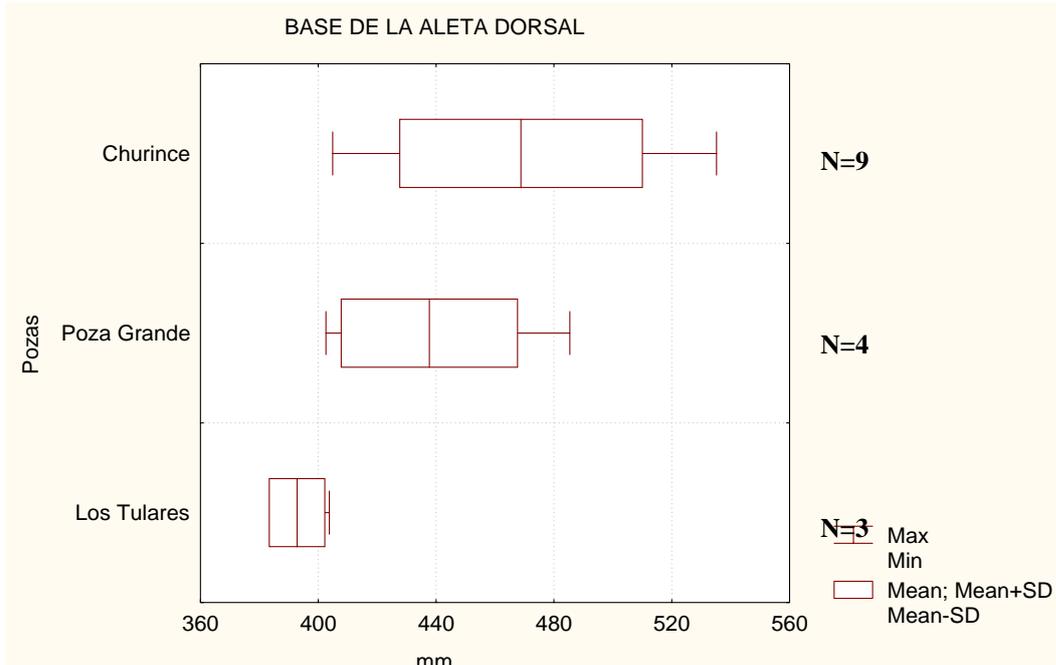


FIG. 141. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

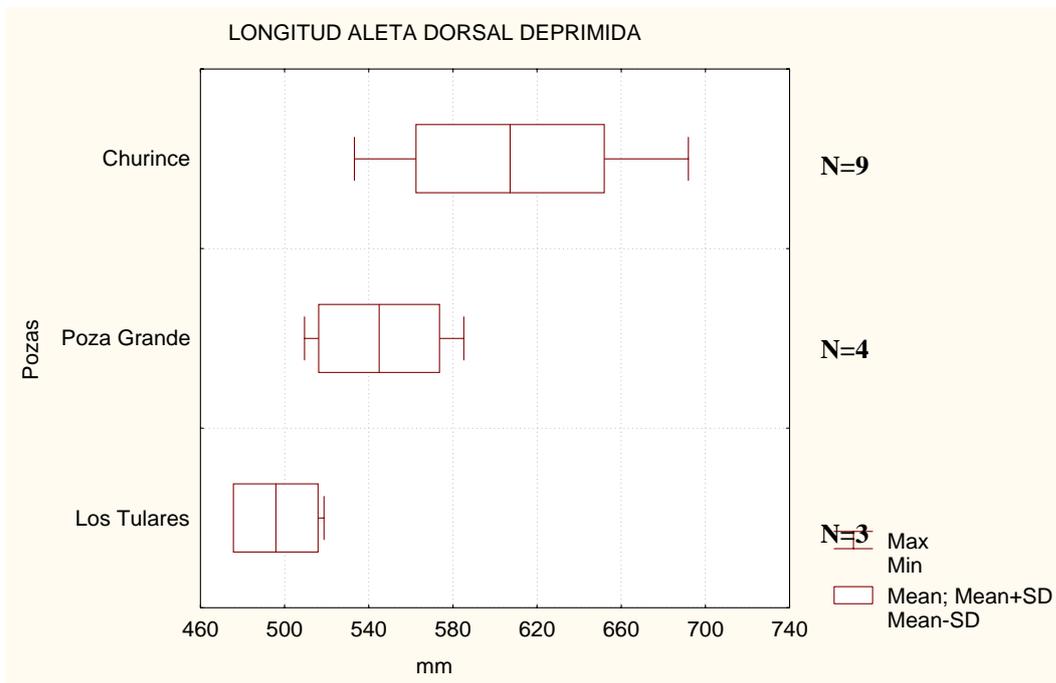


FIG. 142. Comparación de la longitud aleta dorsal deprimida (ADD) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

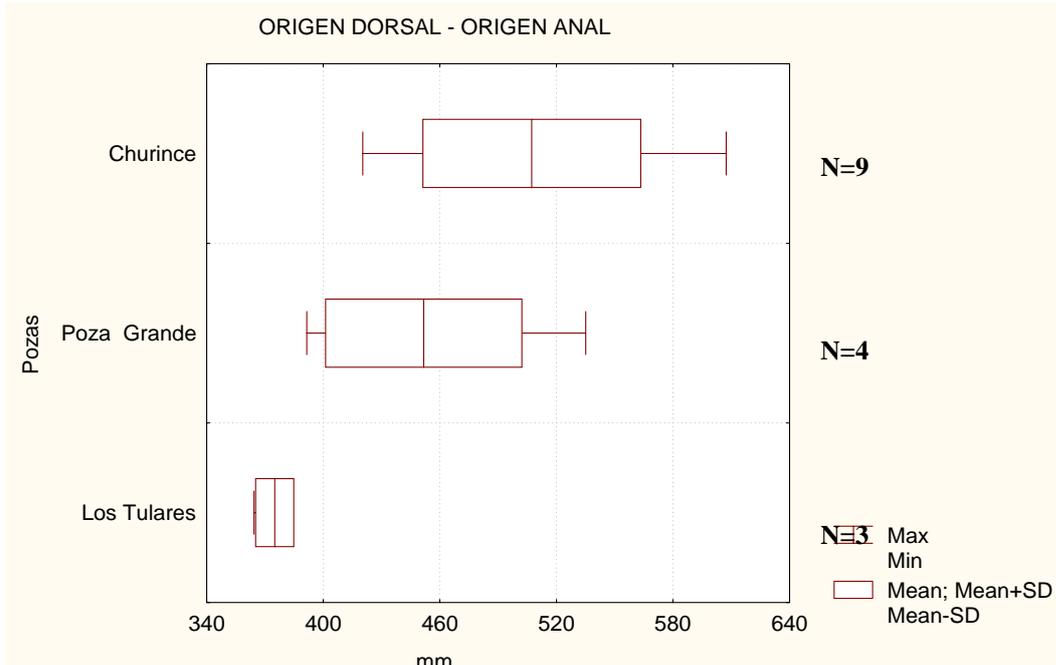


FIG. 143 Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

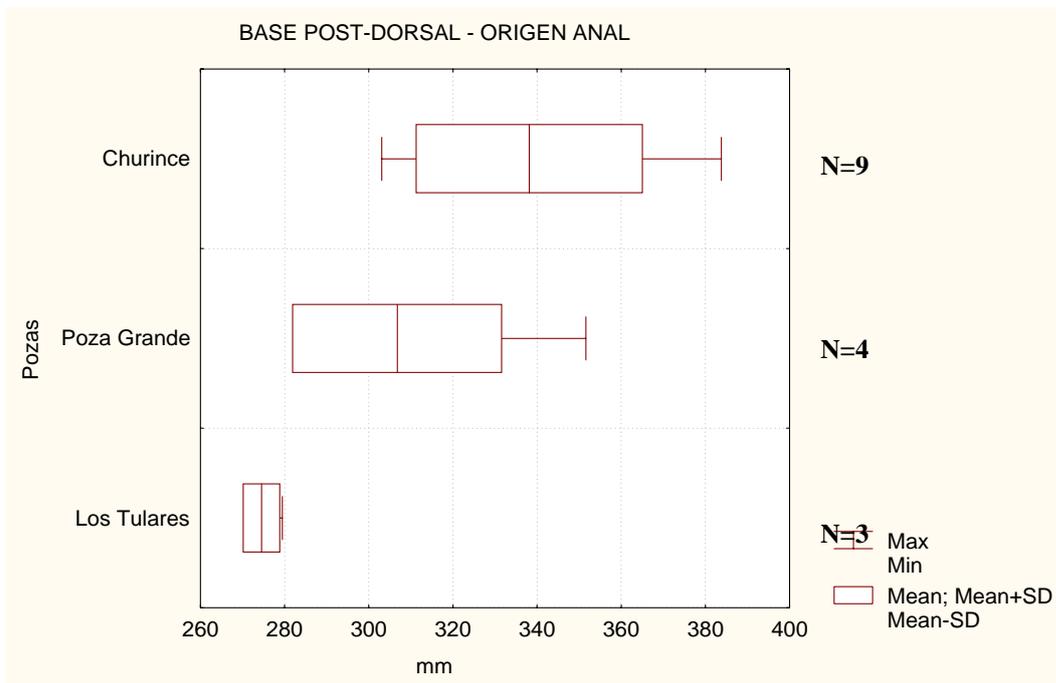


FIG. 144. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

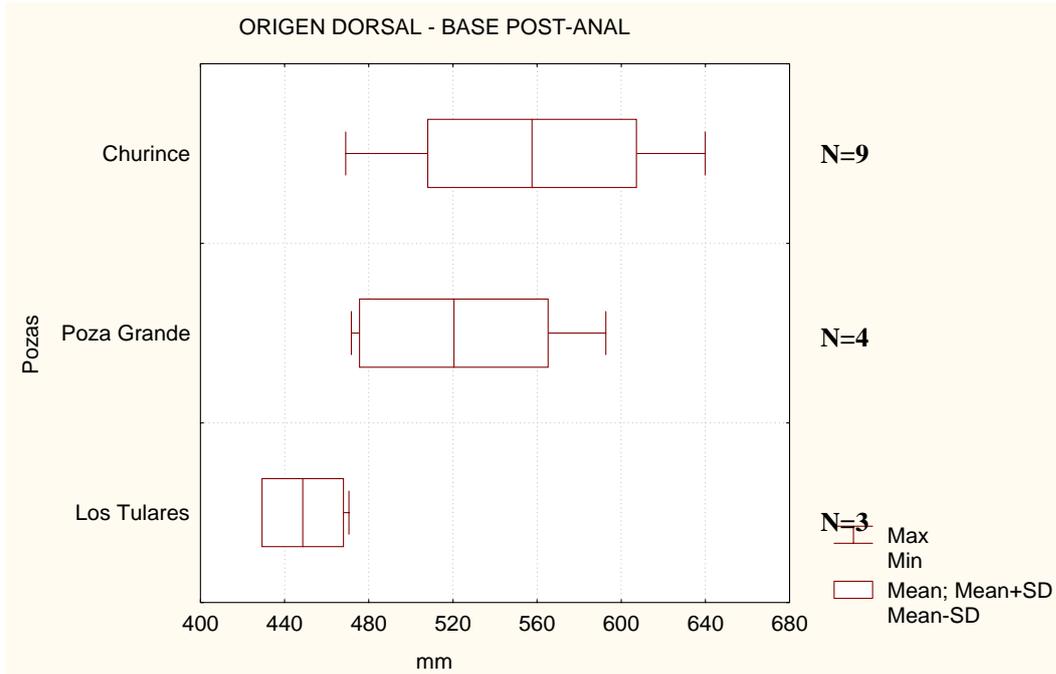


FIG. 145. Comparación del origen dorsal – base post-anal (DPA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

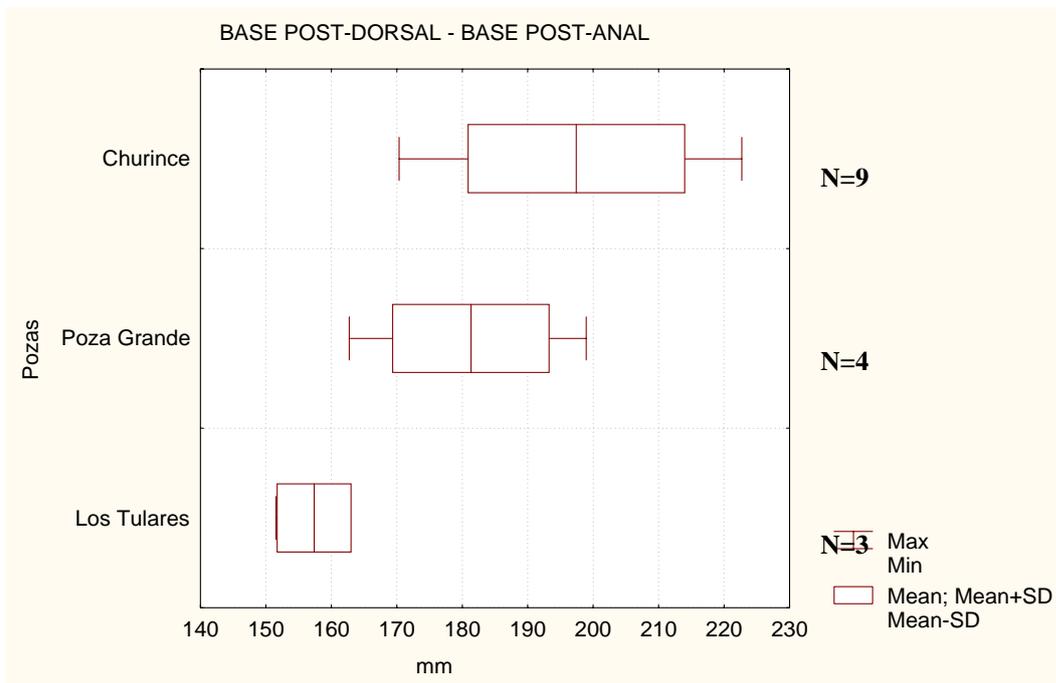


FIG. 146. Comparación de la base post-dorsal – base post-anal (PDDPA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

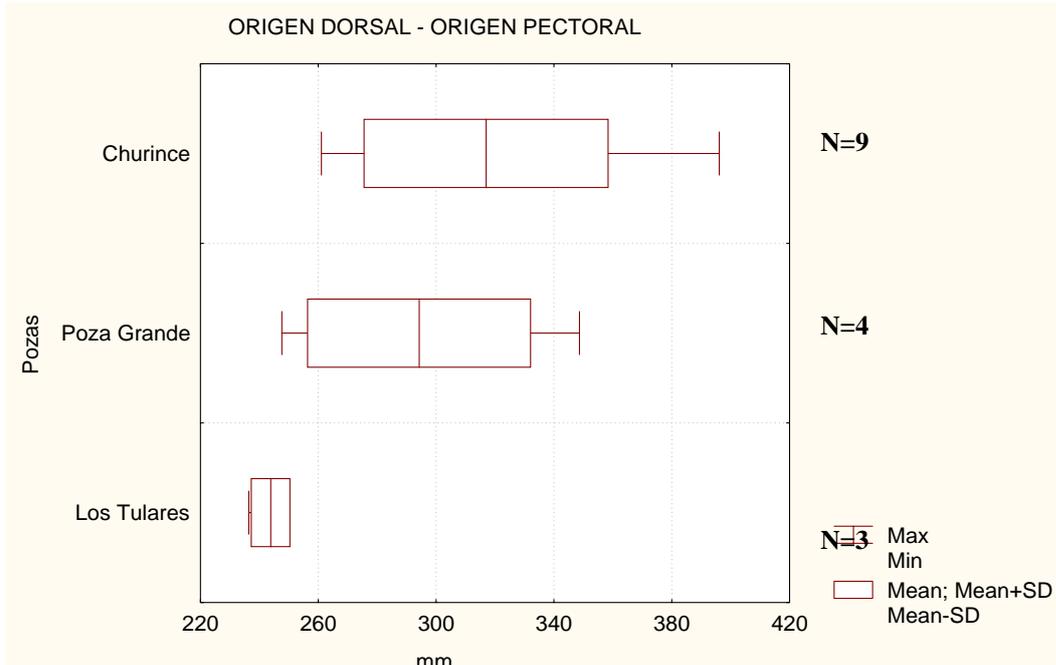


FIG. 147. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de la especie *Lepomis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

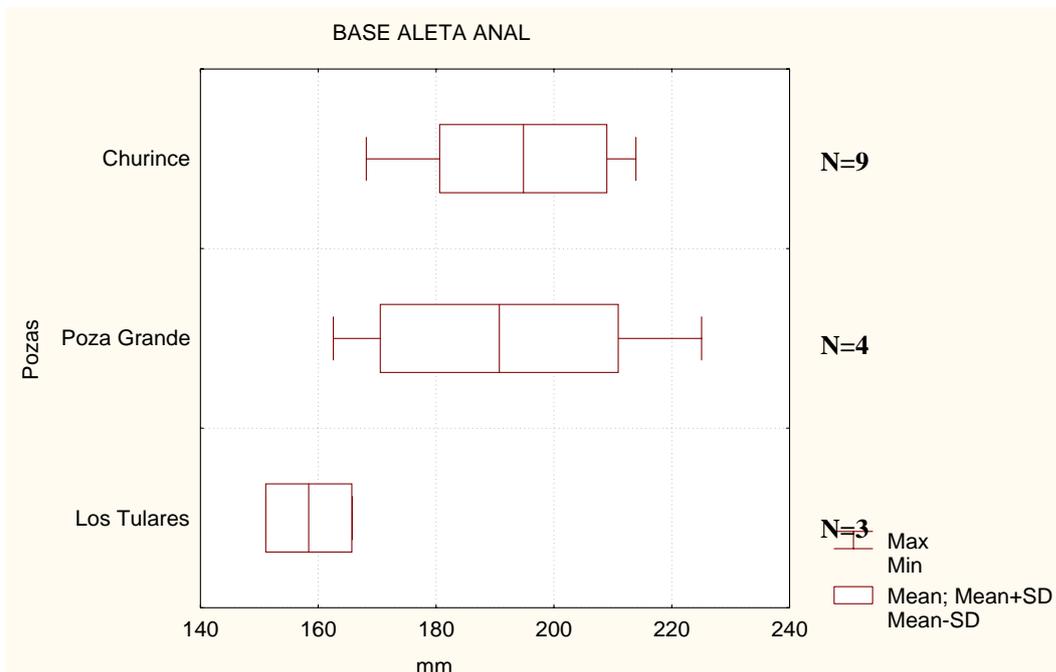


FIG. 148. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

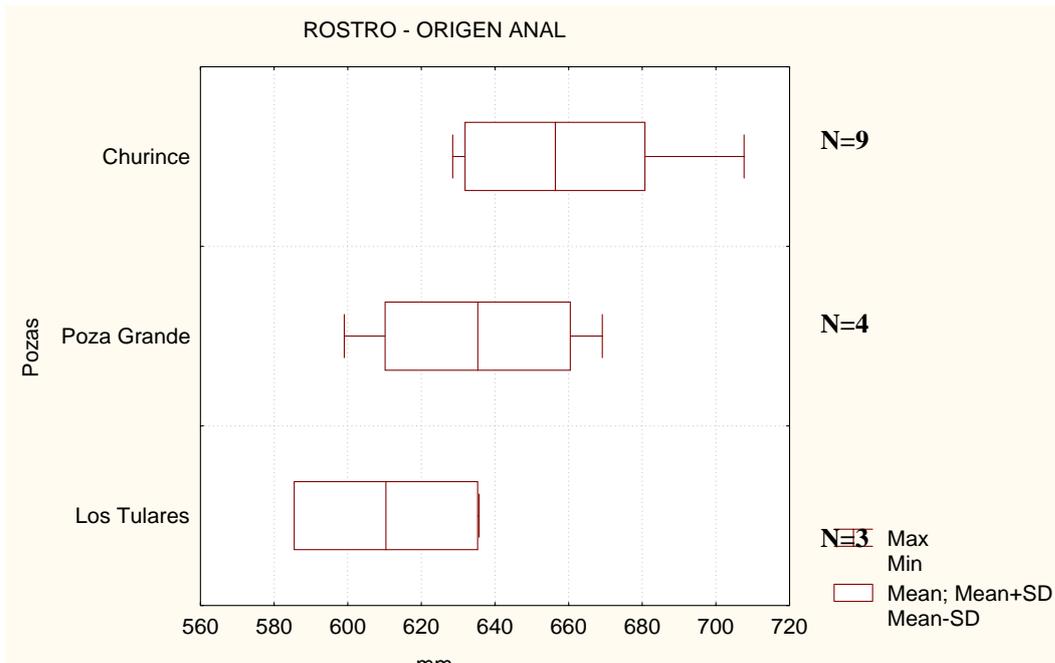


FIG. 149. Comparación del rostro – origen anal (RA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

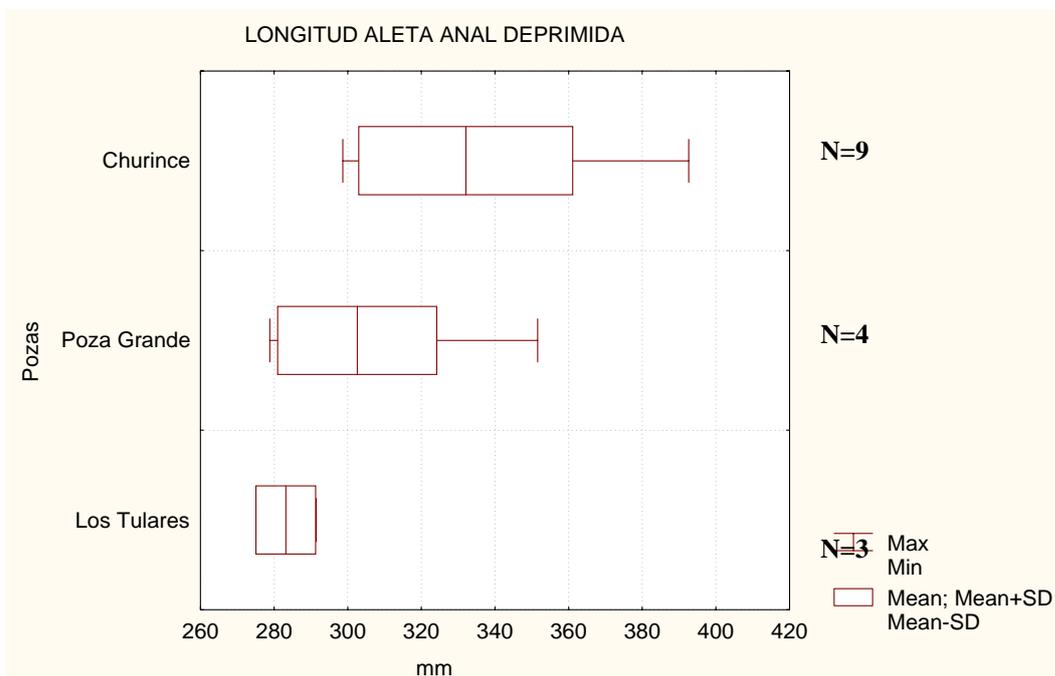


FIG. 150. Comparación de la longitud aleta anal deprimida (LAAD) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

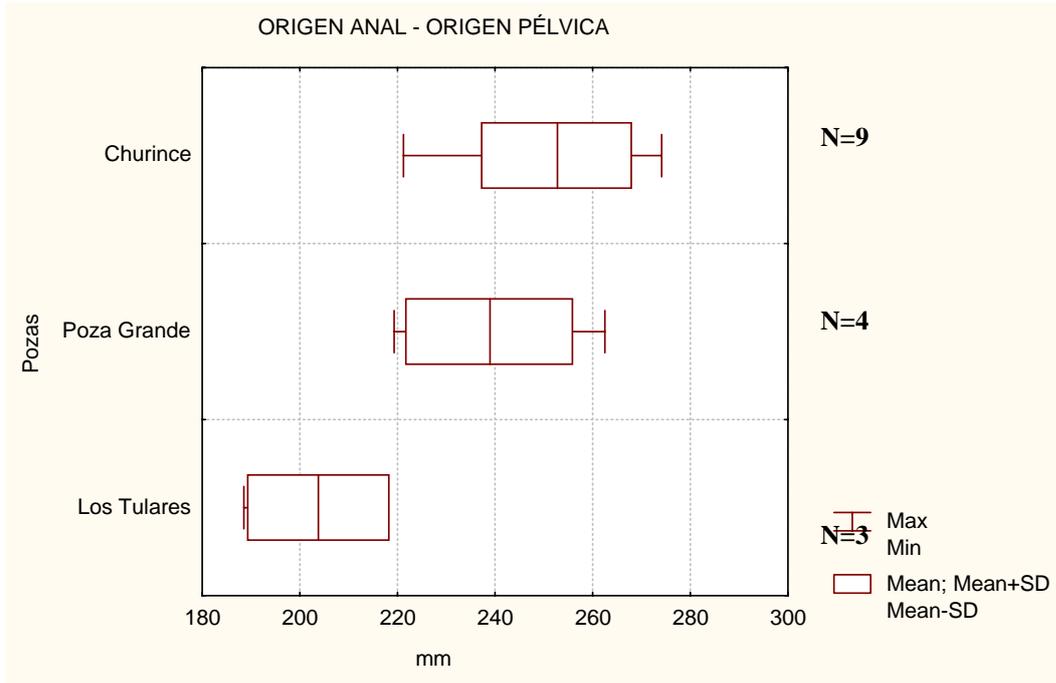


FIG. 151. Comparación del origen anal – origen pélvica (AP2) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

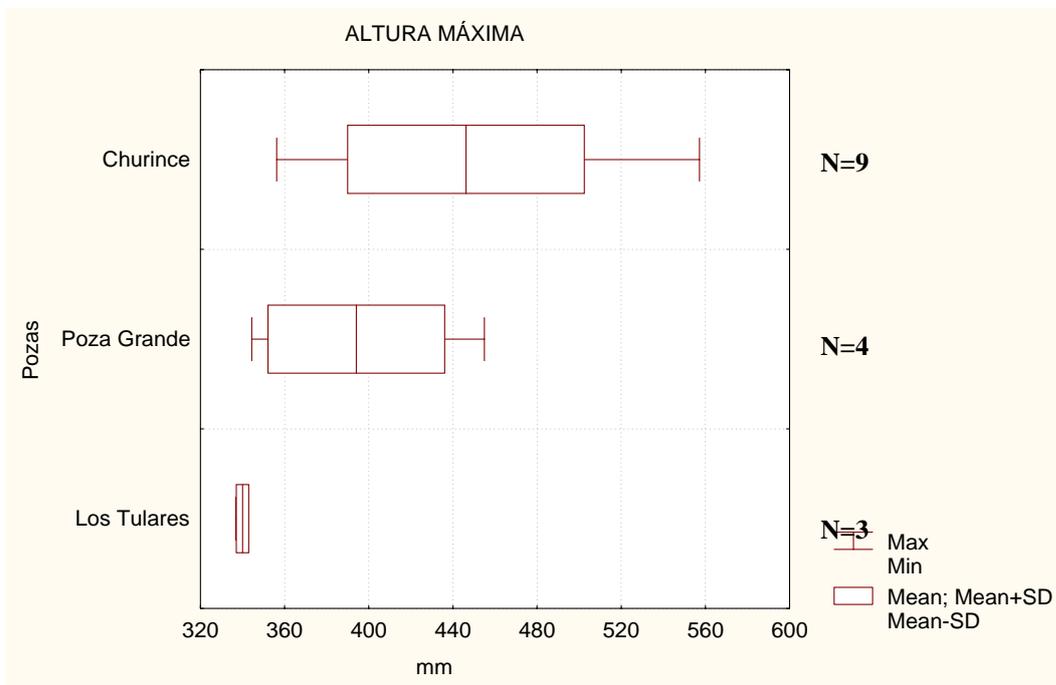


FIG. 152. Comparación de la altura máxima (AMA) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

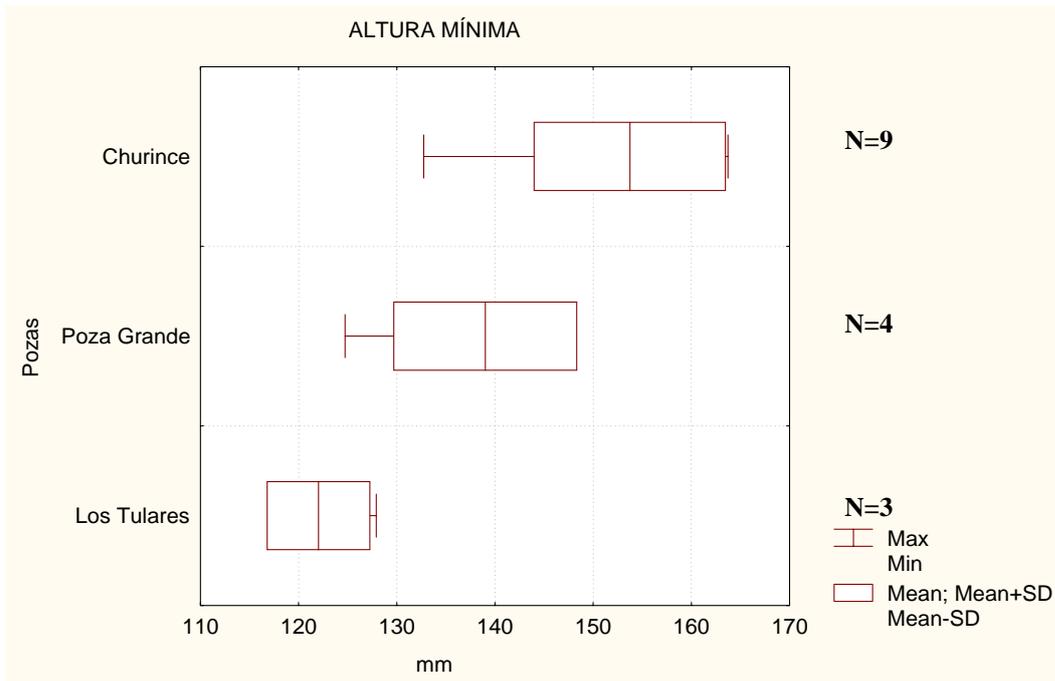


FIG. 153. Comparación de la altura mínima (AMI) de *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

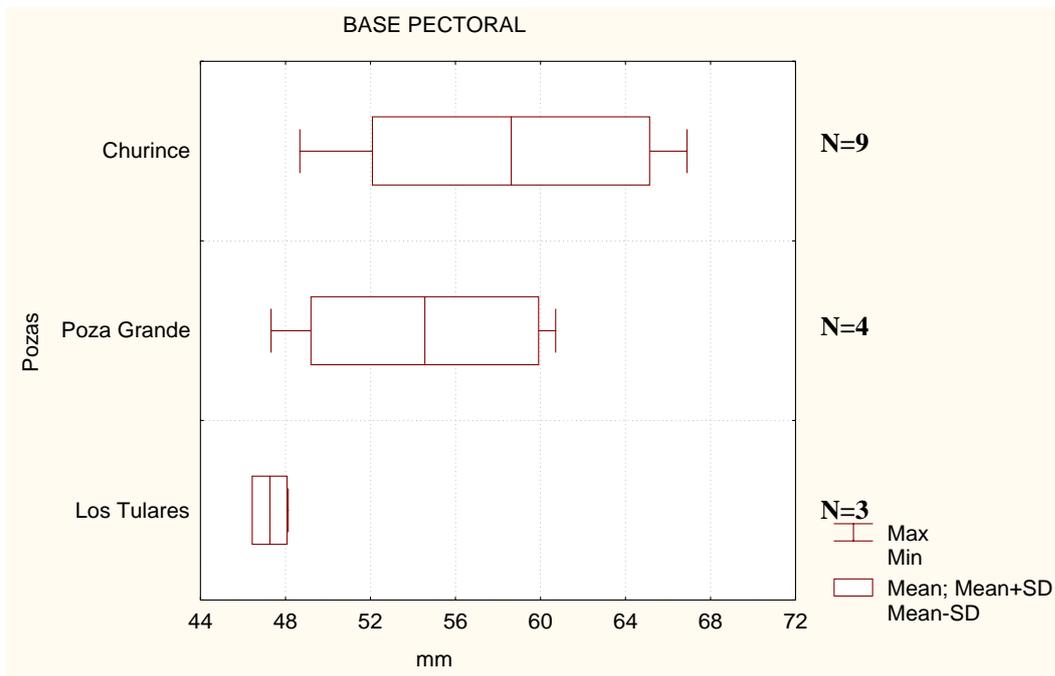


FIG. 154. Comparación de la base pectoral (BP1) de *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

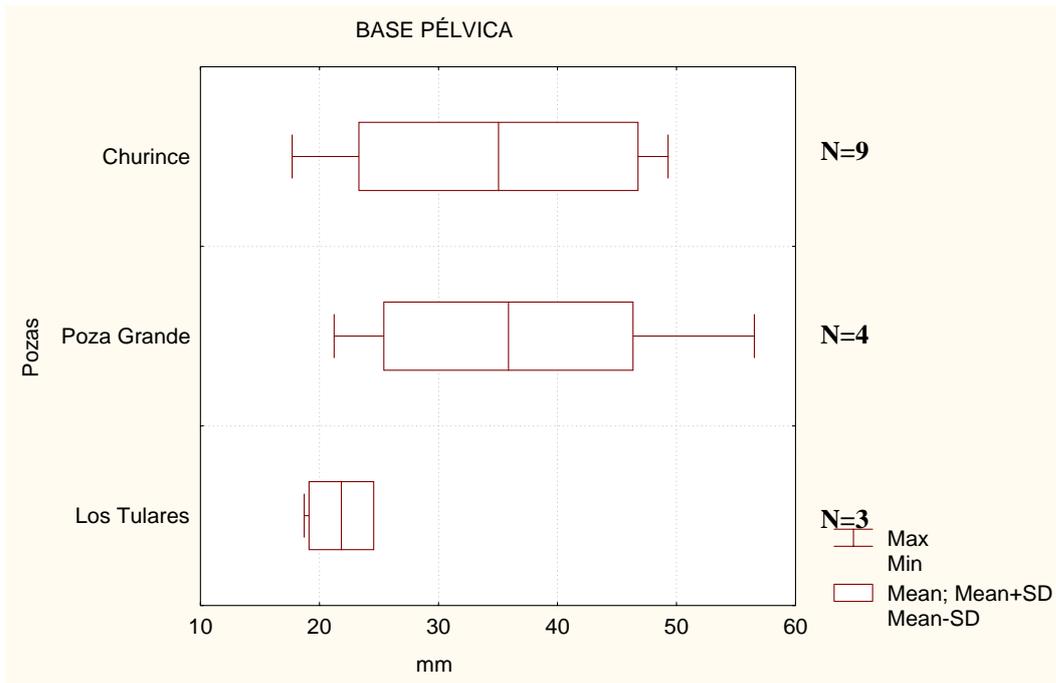


FIG. 155 Comparación base pélvica (BP2) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

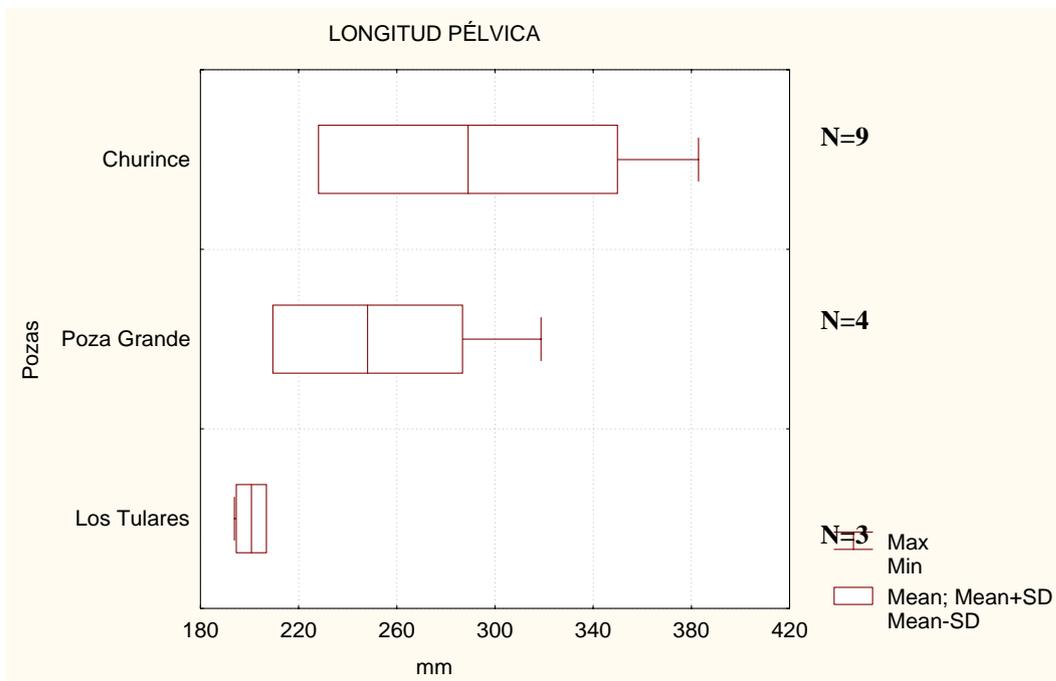


FIG. 156. Comparación longitud pélvica (LP2) de *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

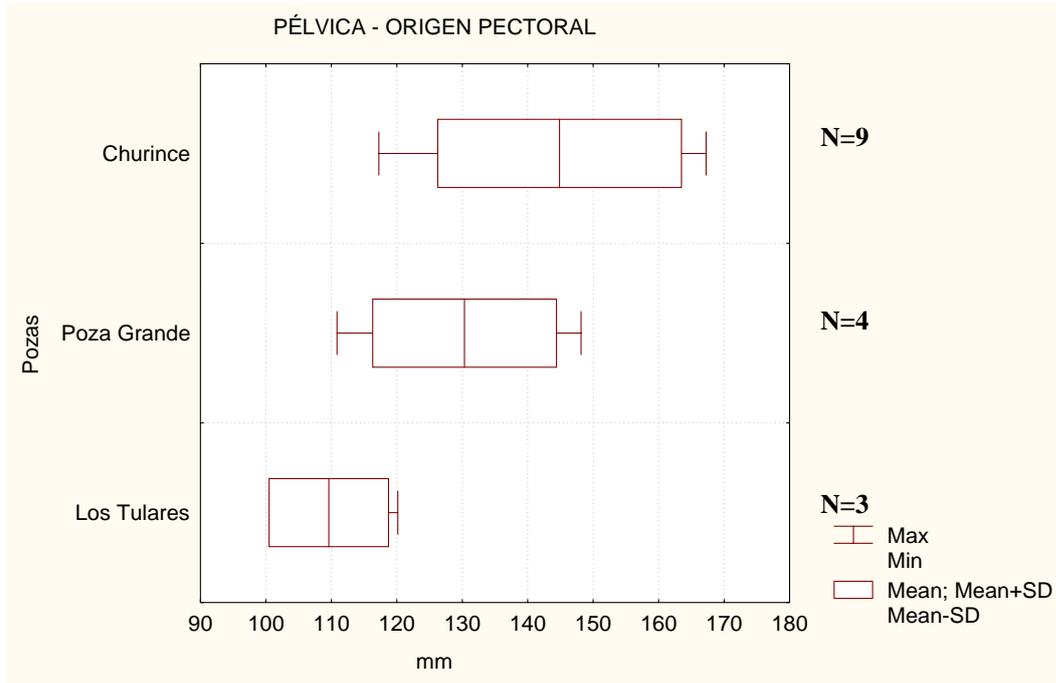


FIG. 157. Comparación de la pélvica – origen pectoral (PIP2) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

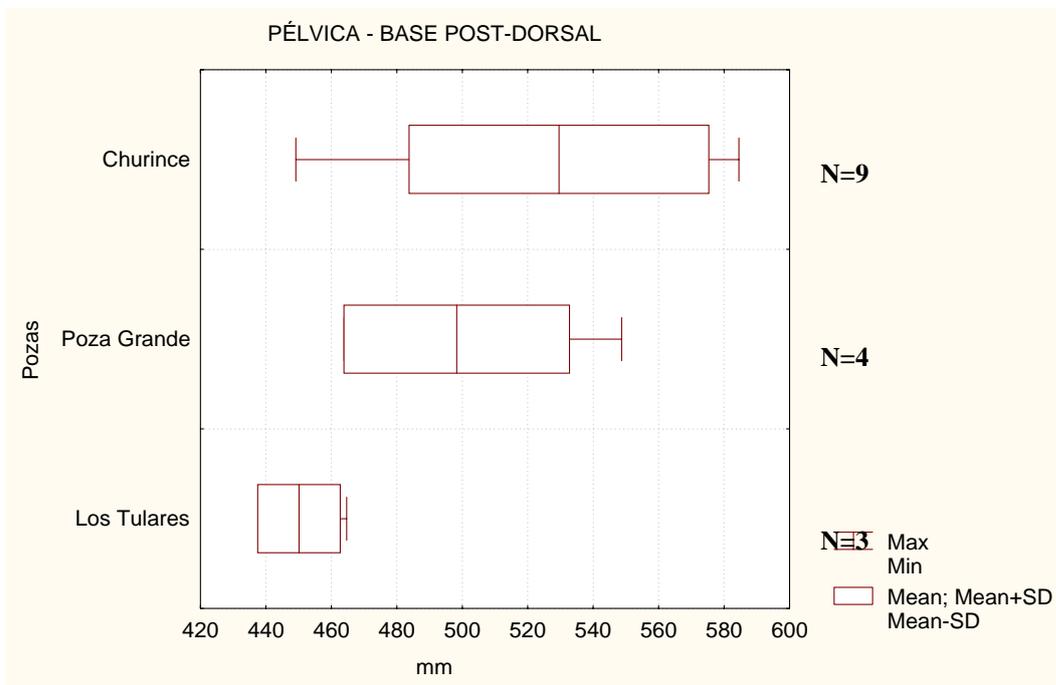


FIG. 158. Comparación de la pélvica – base post-dorsal (PPD) de la especie *Lepomis cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

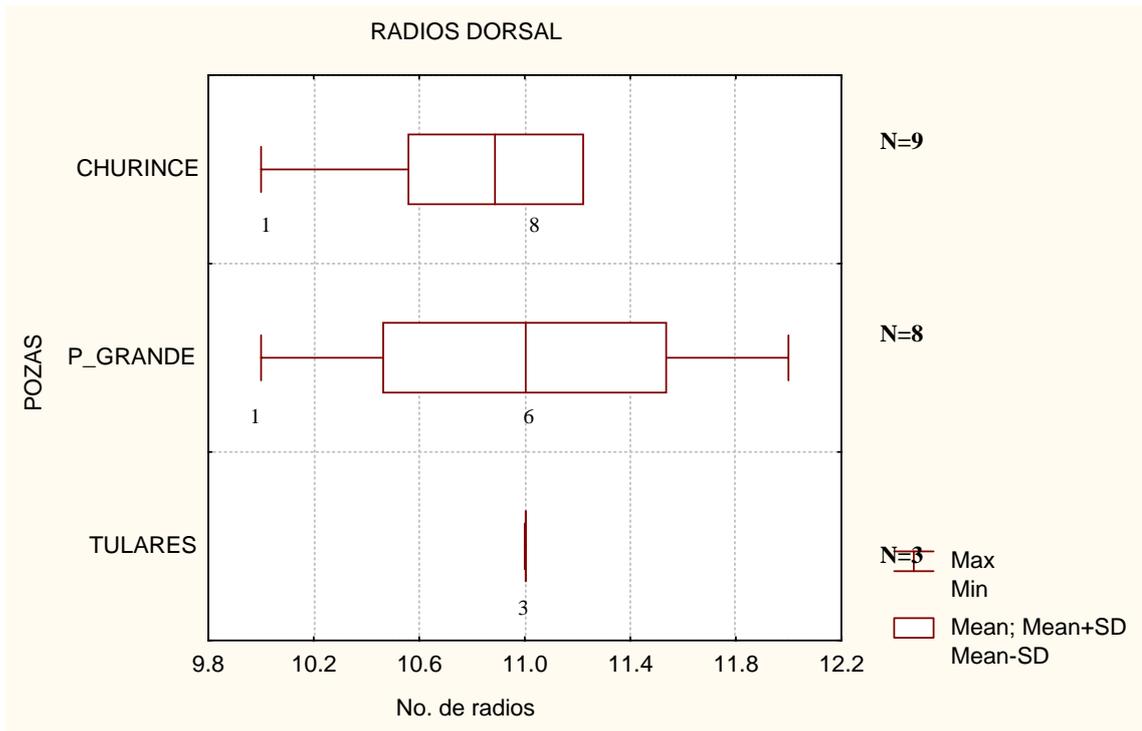


FIG. 159. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsales de la especie *Lepomis cf. megalotis* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

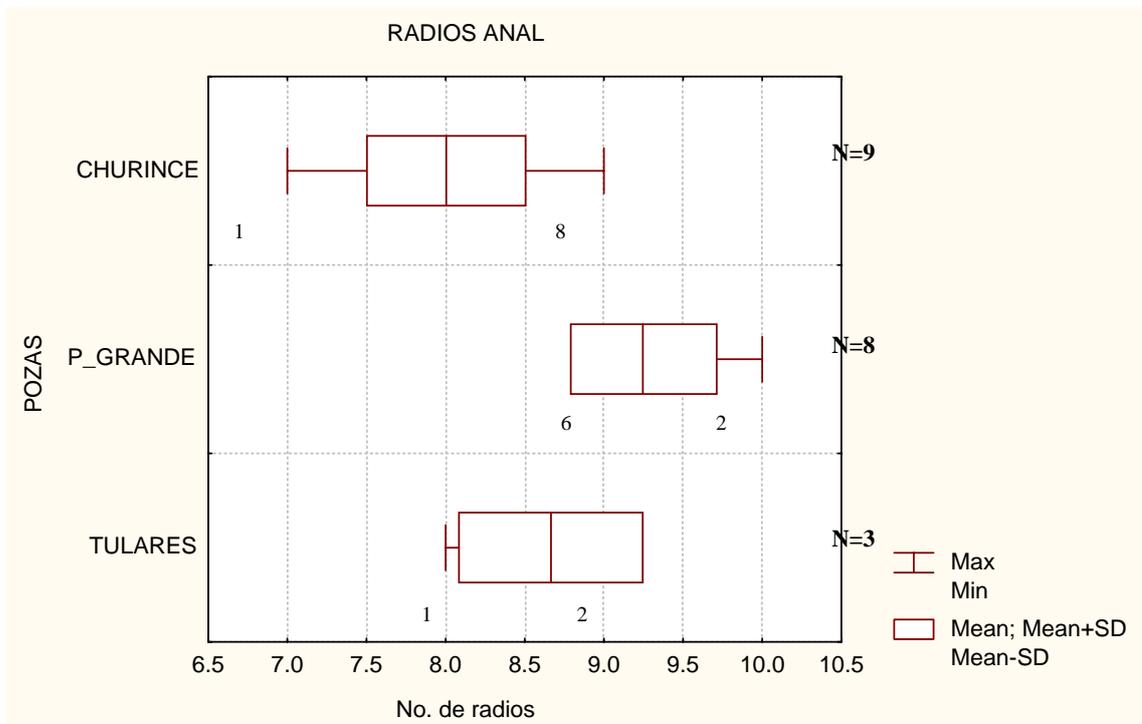


FIG. 160. Análisis gráfico del número de los radios anal de la especie *Lepomis cf. megalotis* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

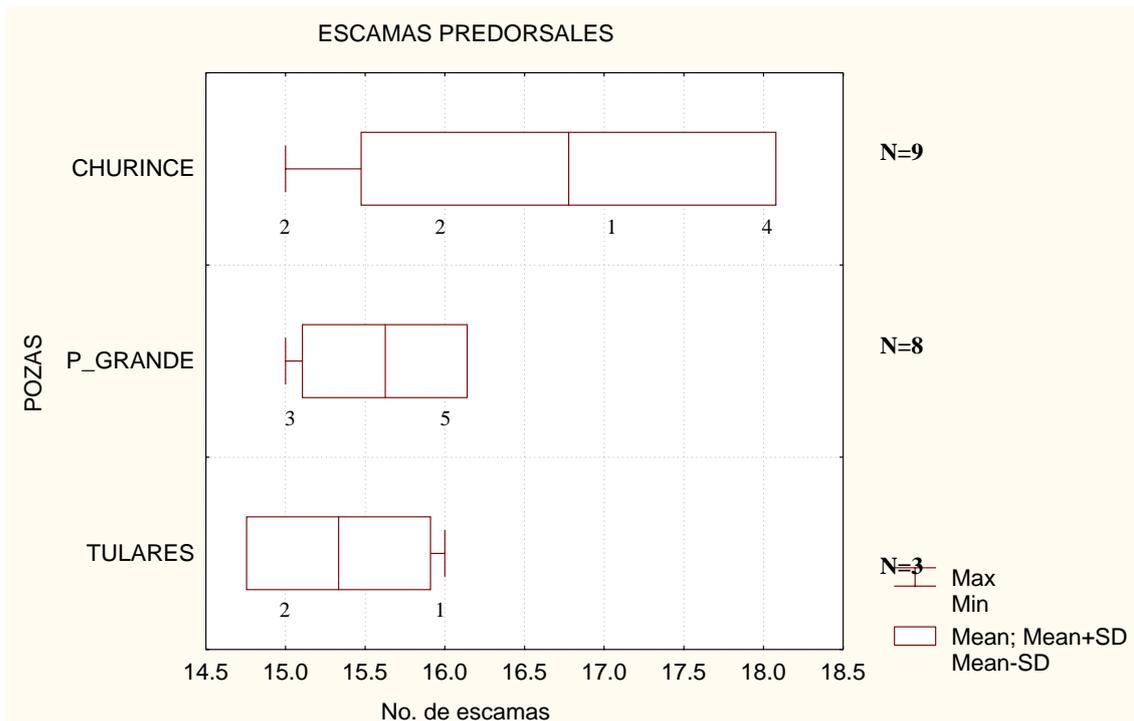


FIG. 161. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales *Lepomis cf. megalotis* en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

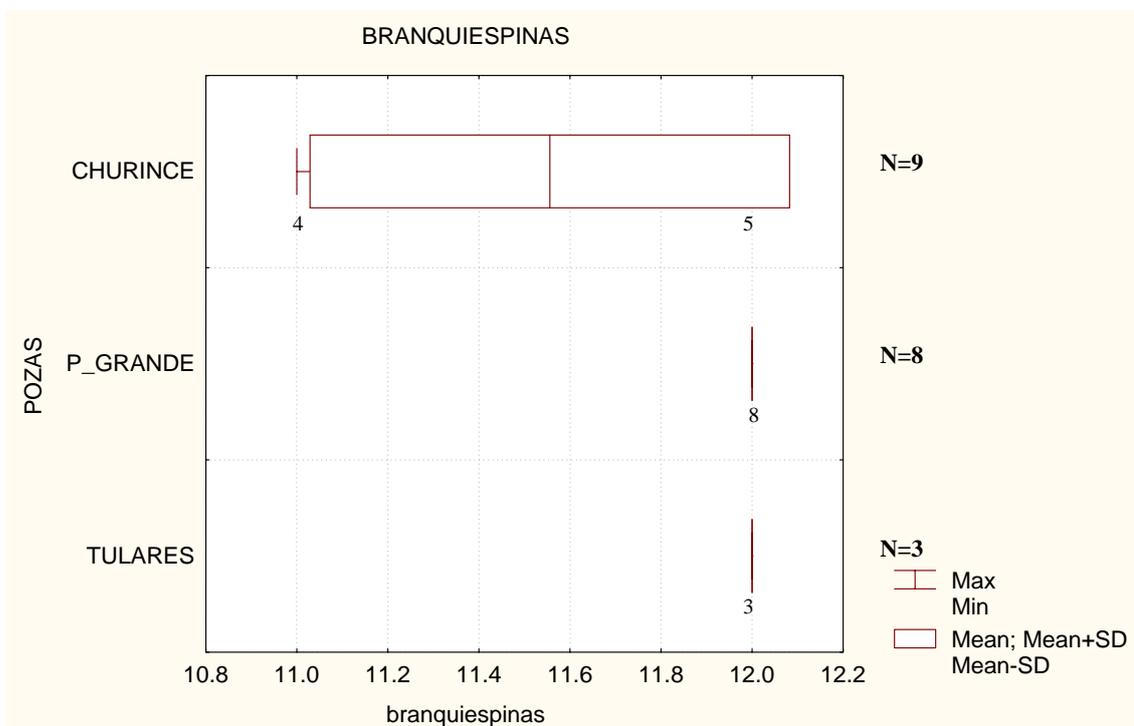


FIG. 162. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie *Lepomis cf. megalotis* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

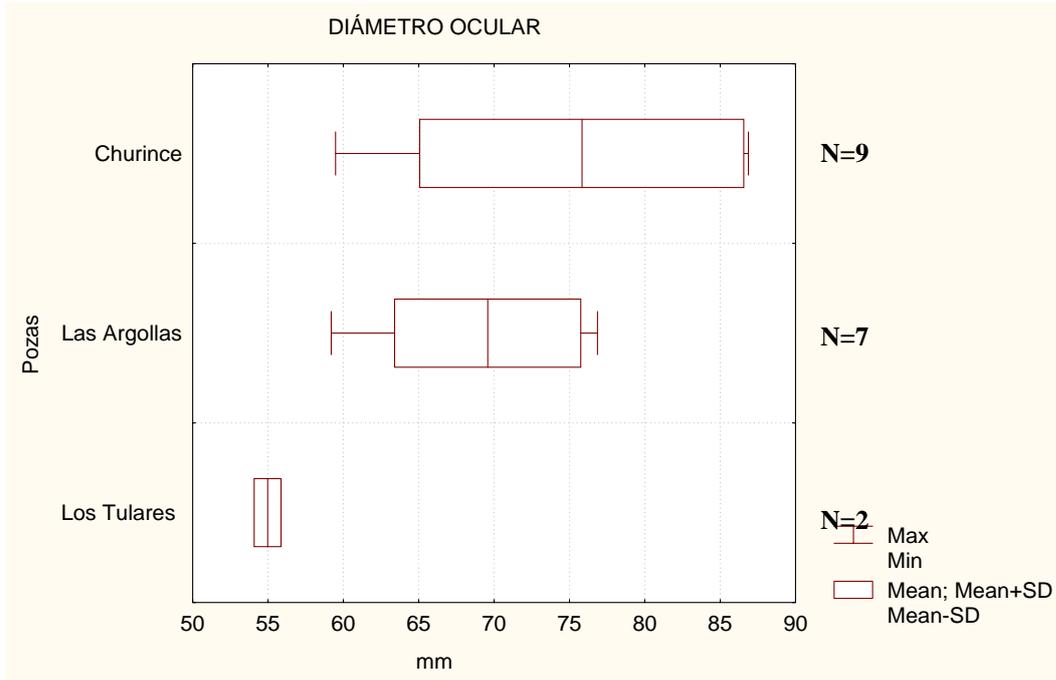


FIG. 163. Comparación del diámetro ocular (DO) de la especie *Micropterus cf. salmoides* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

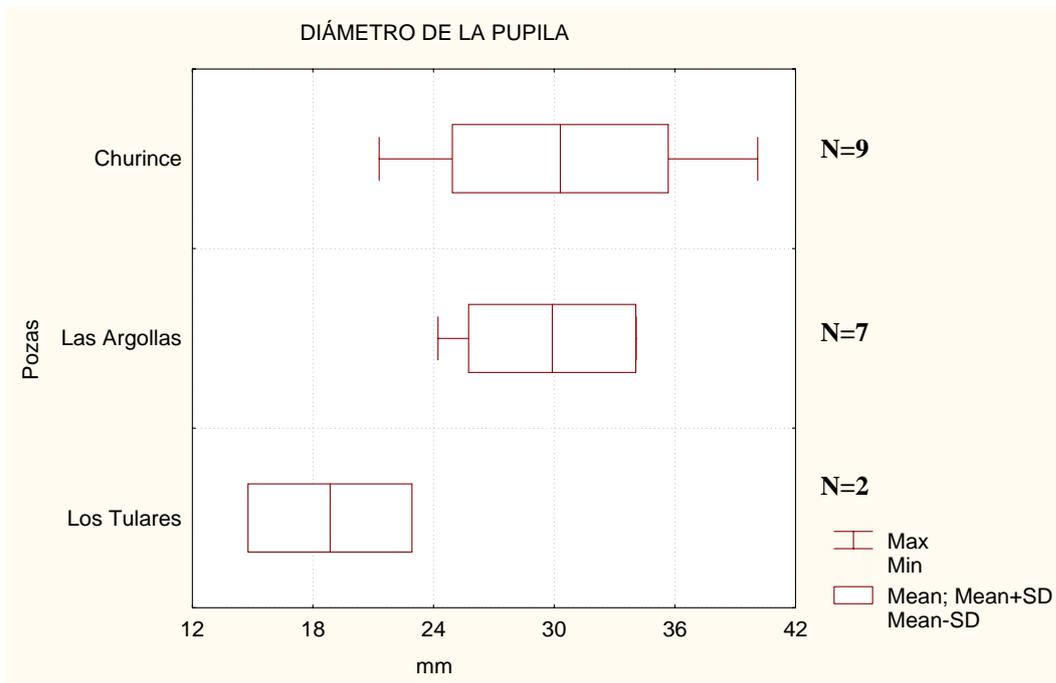


FIG. 164. Comparación del diámetro de la pupila (DP) de la especie *Micropterus* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

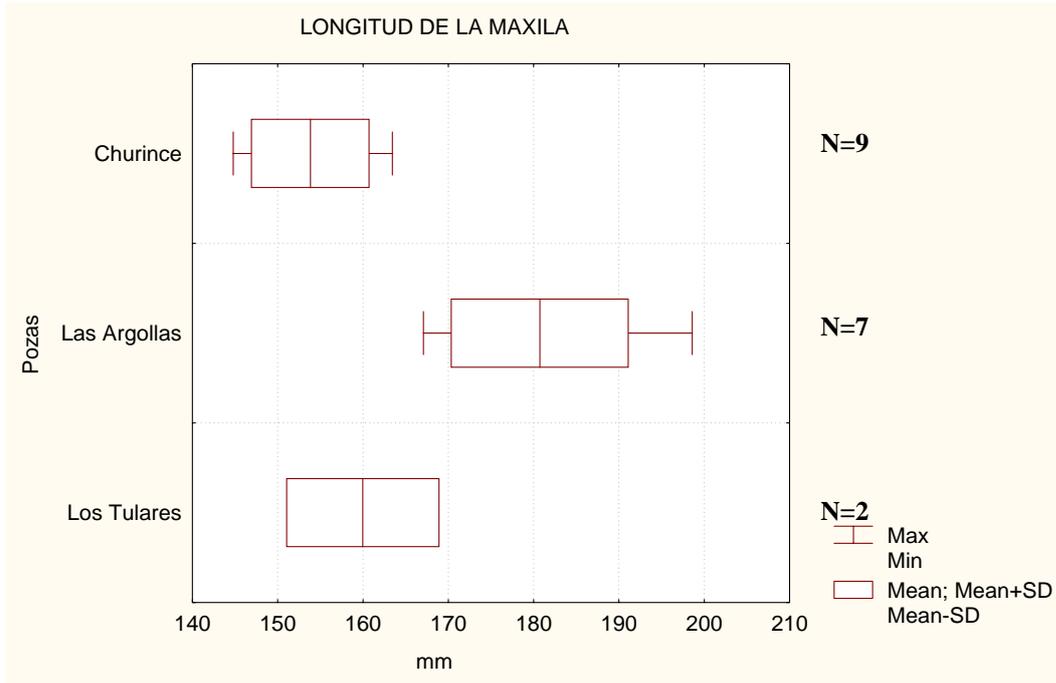


FIG. 165. Comparación de longitud de la maxila (LM) de la especie *Micropterus cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

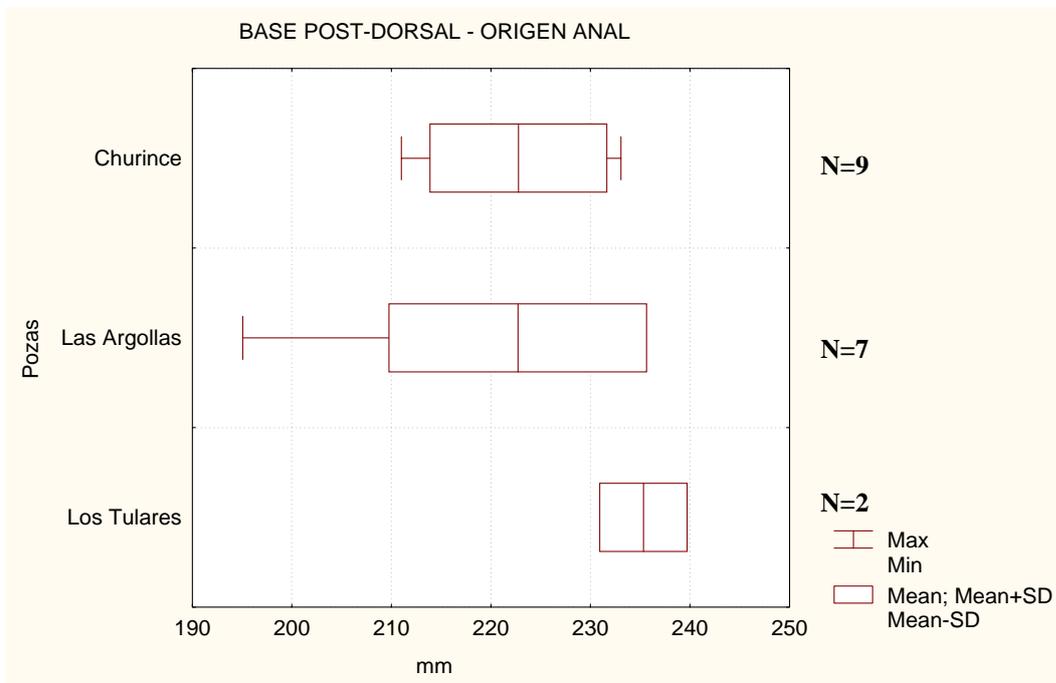


FIG. 166. Comparación de la base post-dorsal – origen anal (PDA) de la especie *Micropterus cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

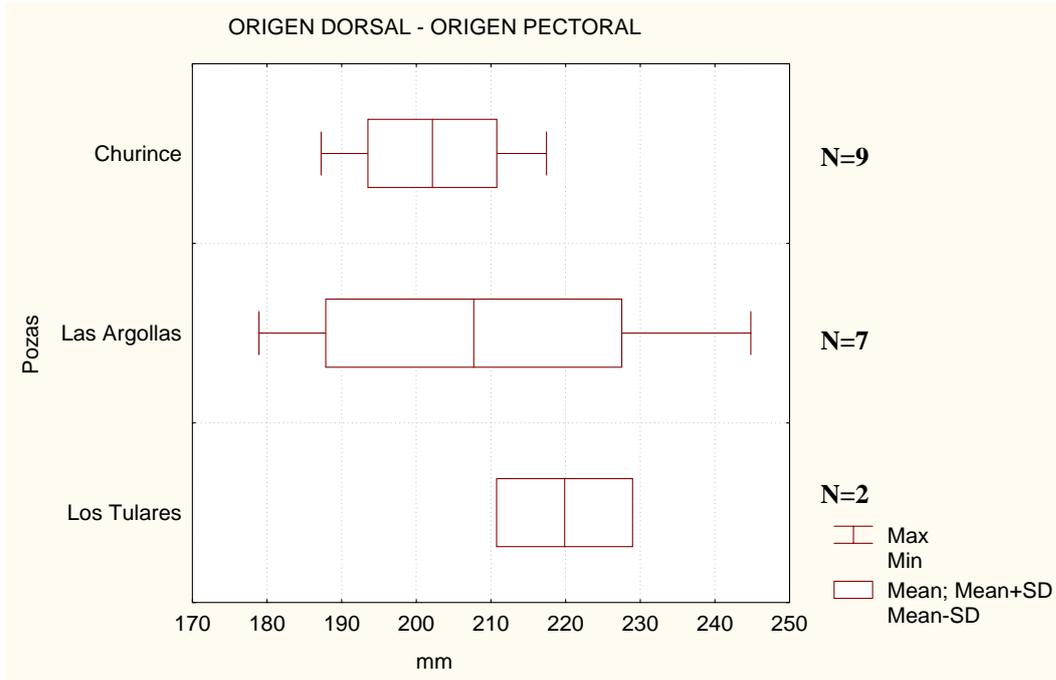


FIG. 167. Comparación del origen dorsal – origen pectoral (DOP) de *Micropterus cf. salmoides* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

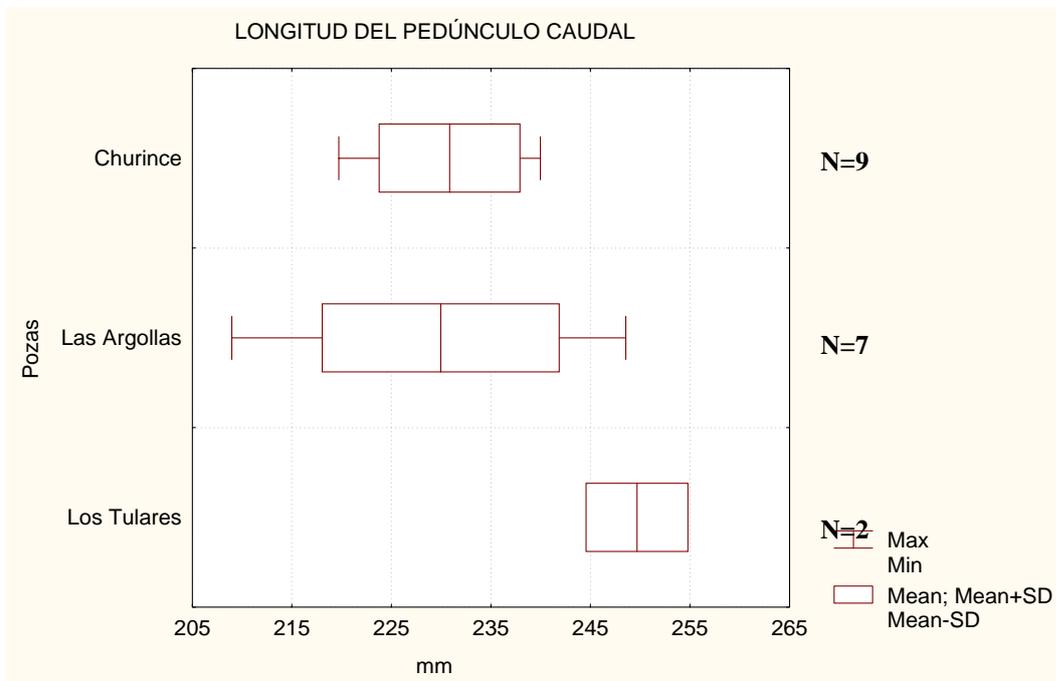


FIG. 168. Comparación de la longitud del pedúnculo caudal (LPC) de de la especie *Micropterus cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

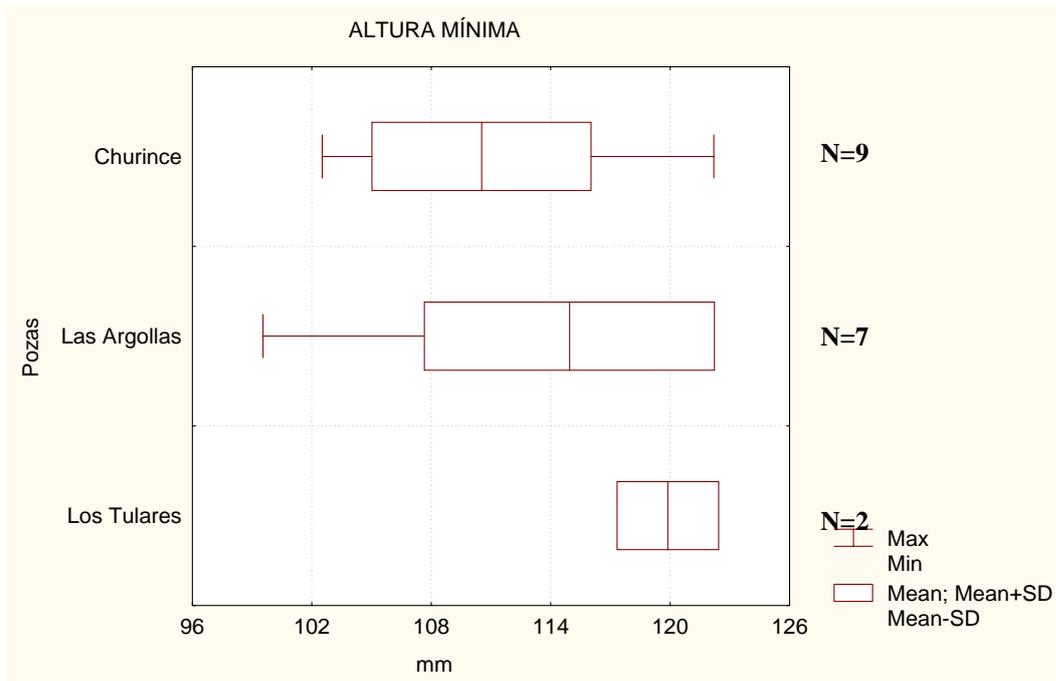


FIG. 169. Comparación de la altura mínima (AMI) de la especie *Micropterus cf. megalotis* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

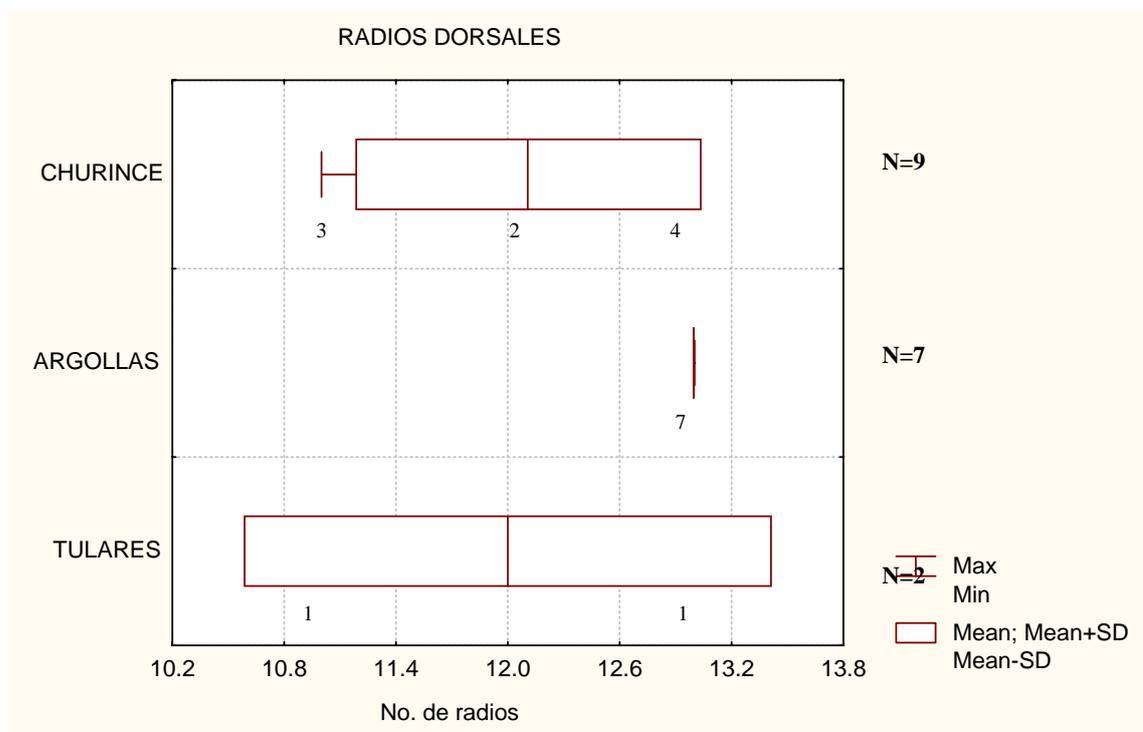


FIG. 170. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie *Micropterus cf. megalotis* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

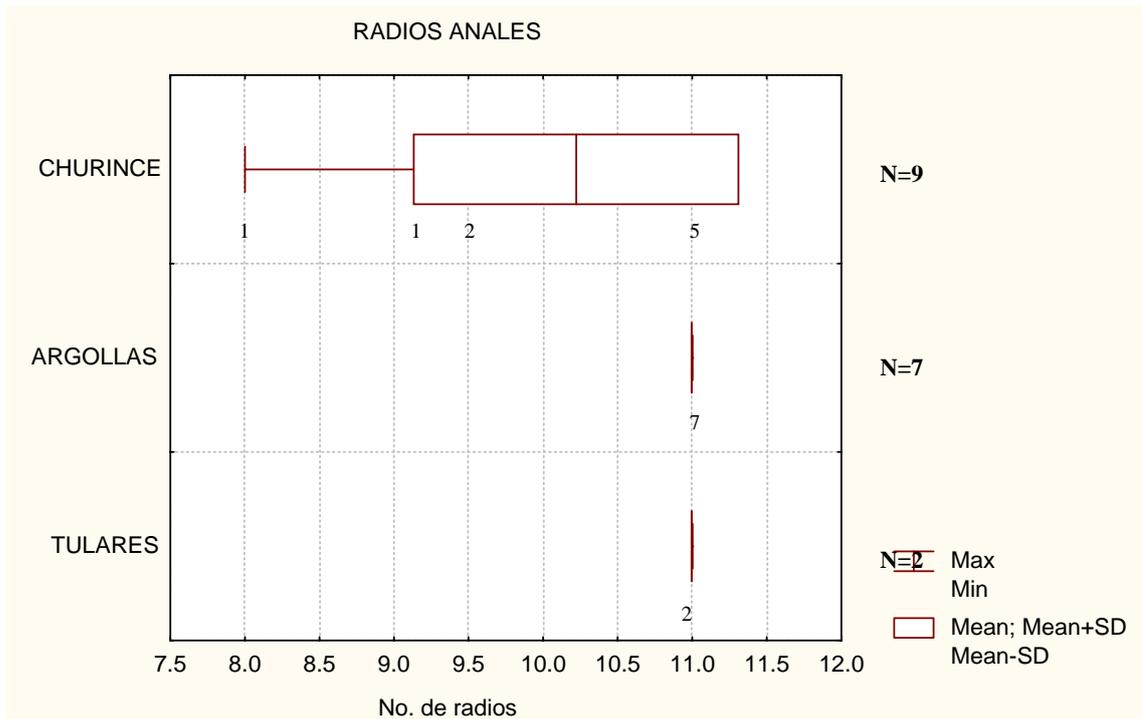


FIG. 171. Análisis gráfico del número de los radios anal de los de radios anales de la especie *Micropterus cf. salmoides* en tres pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

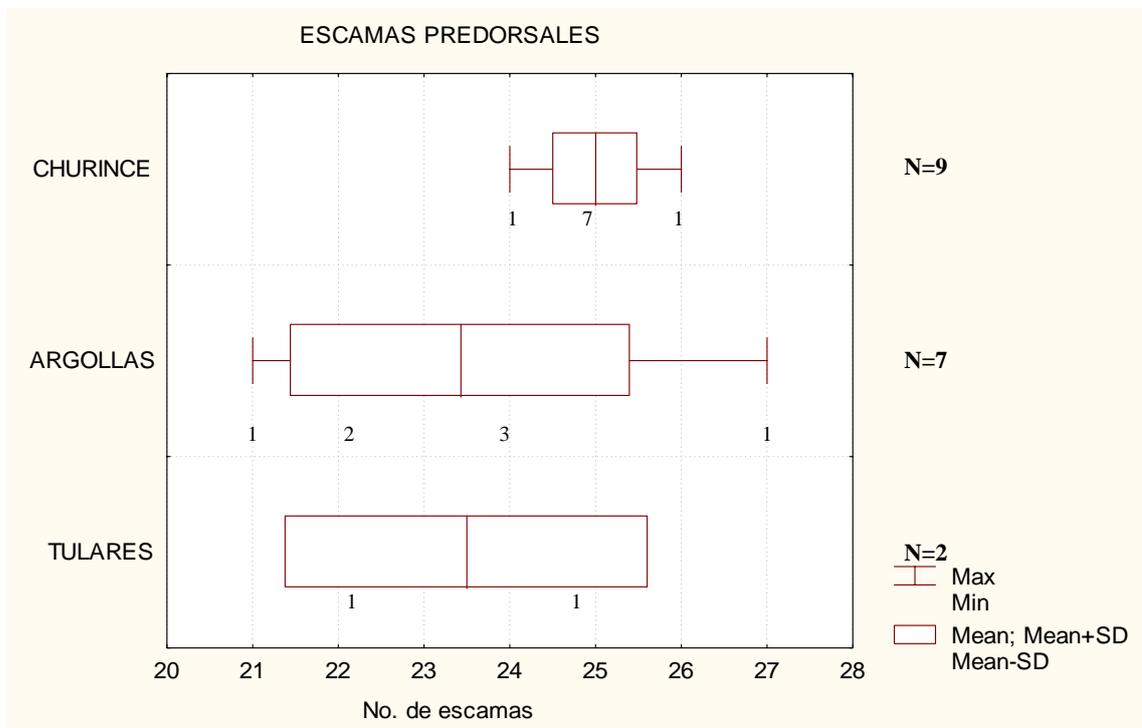


FIG. 172 Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie *Micropterus cf. salmoides* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

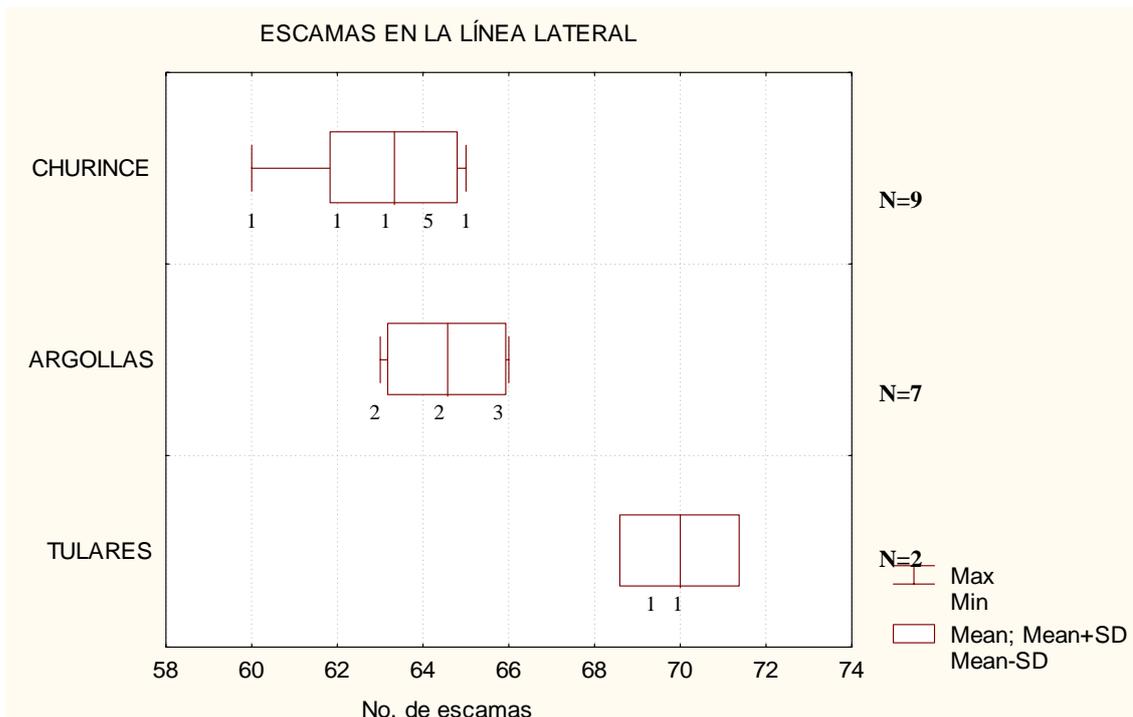


FIG. 173 Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie *Micropterus cf. salmoides* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

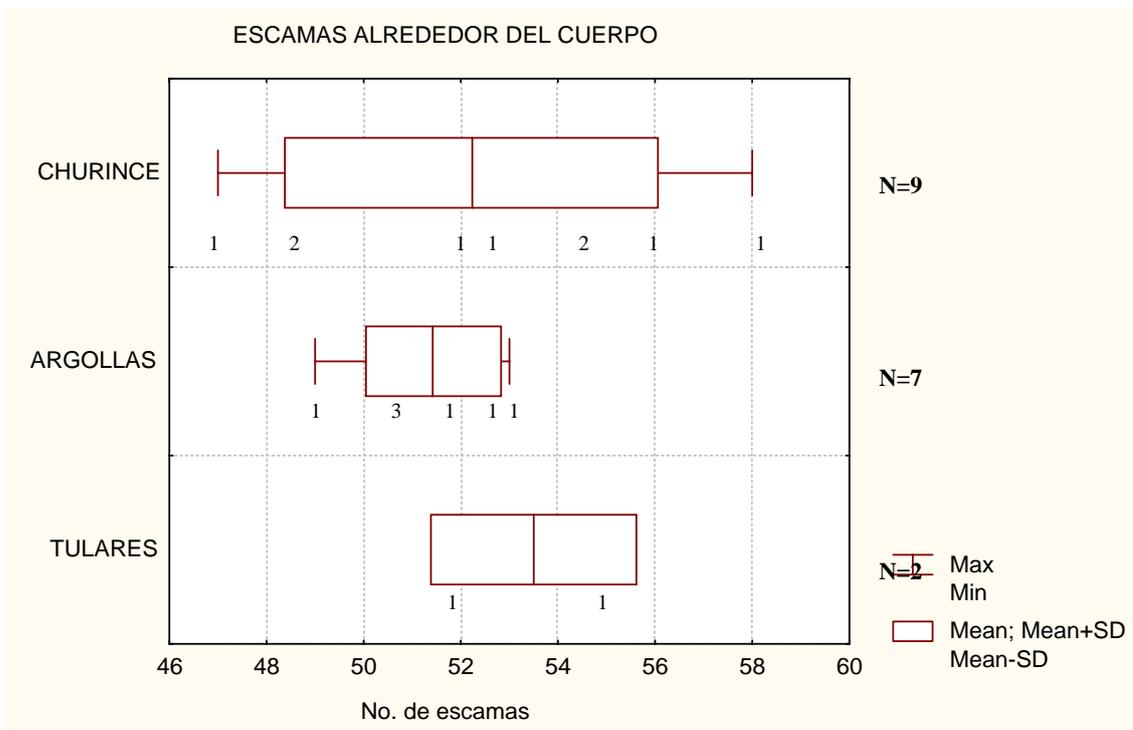


FIG. 174 Análisis gráfico del número de las escamas alrededor del cuerpo de la especie *Micropterus cf. salmoides* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

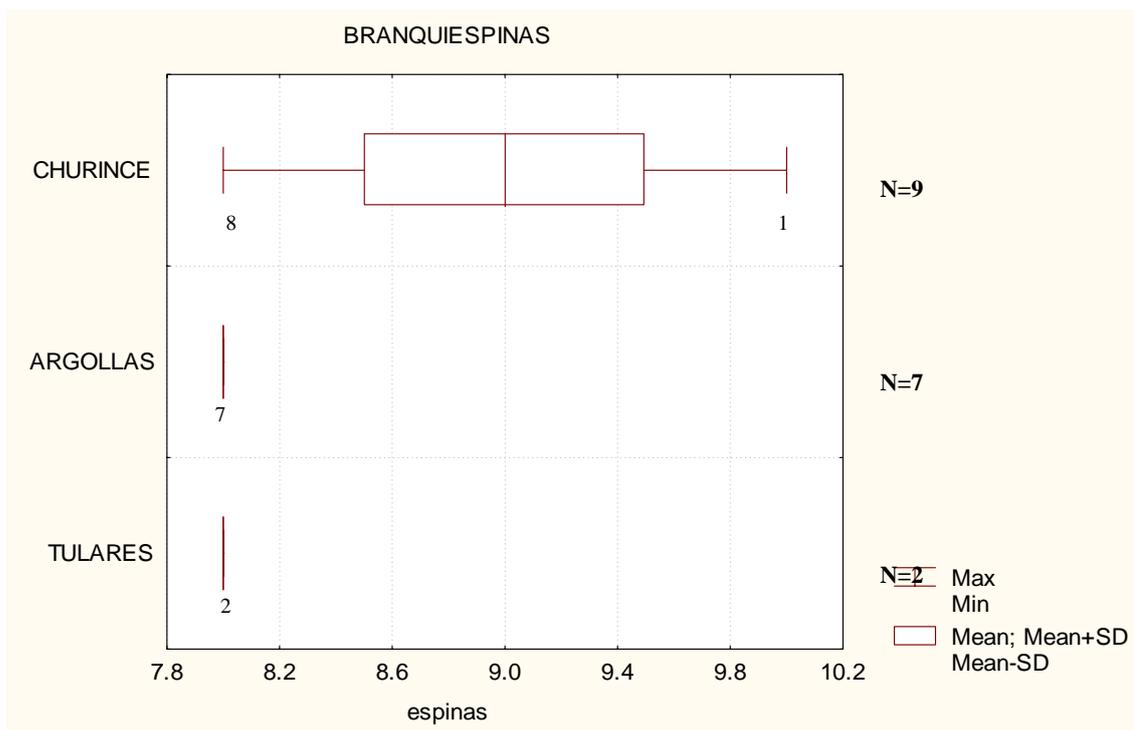


FIG. 175. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de *Micropterus cf. megalotis* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

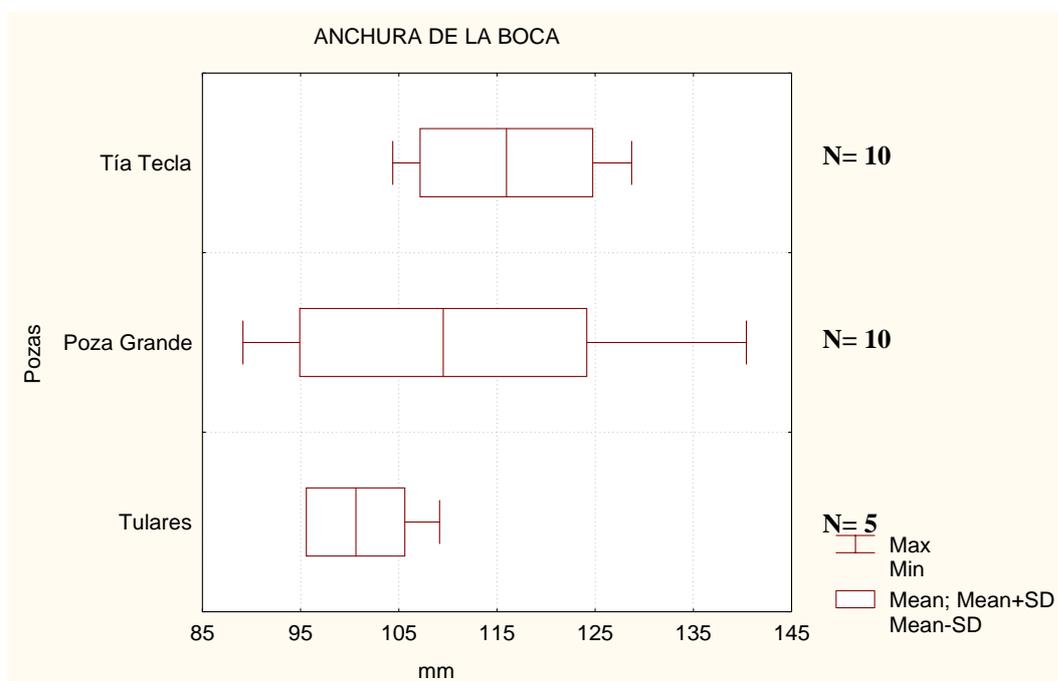


FIG. 176. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

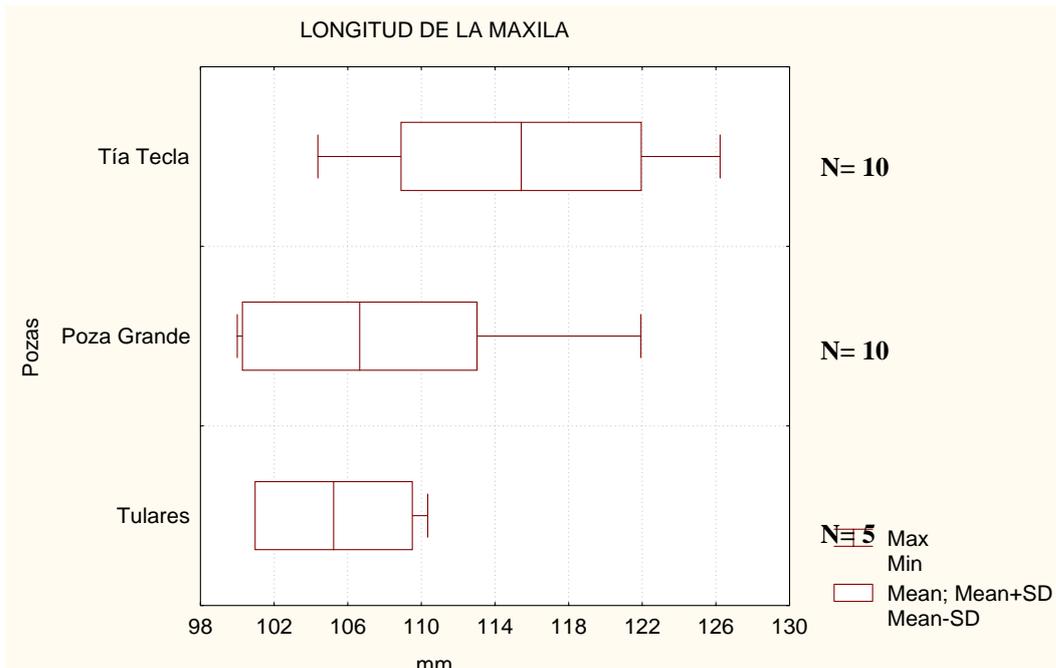


FIG. 177. Comparación de la longitud de la maxila (LM) de de la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* en milésimas de la longitud patrón en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

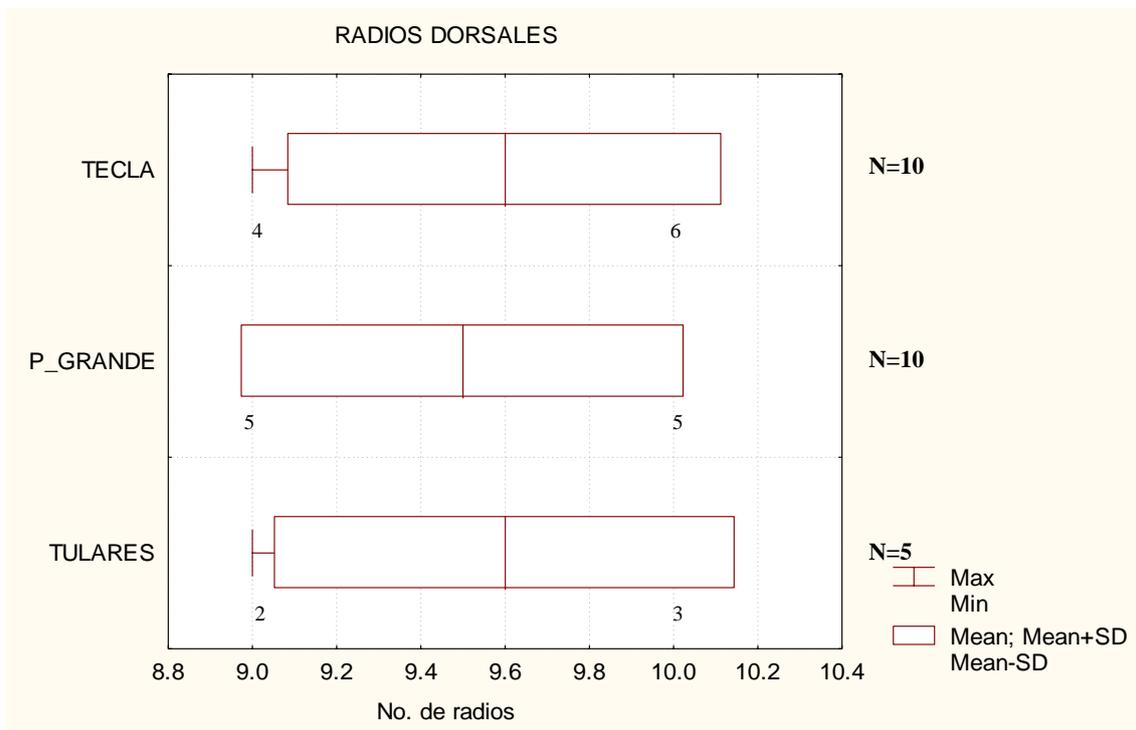


FIG. 178. Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

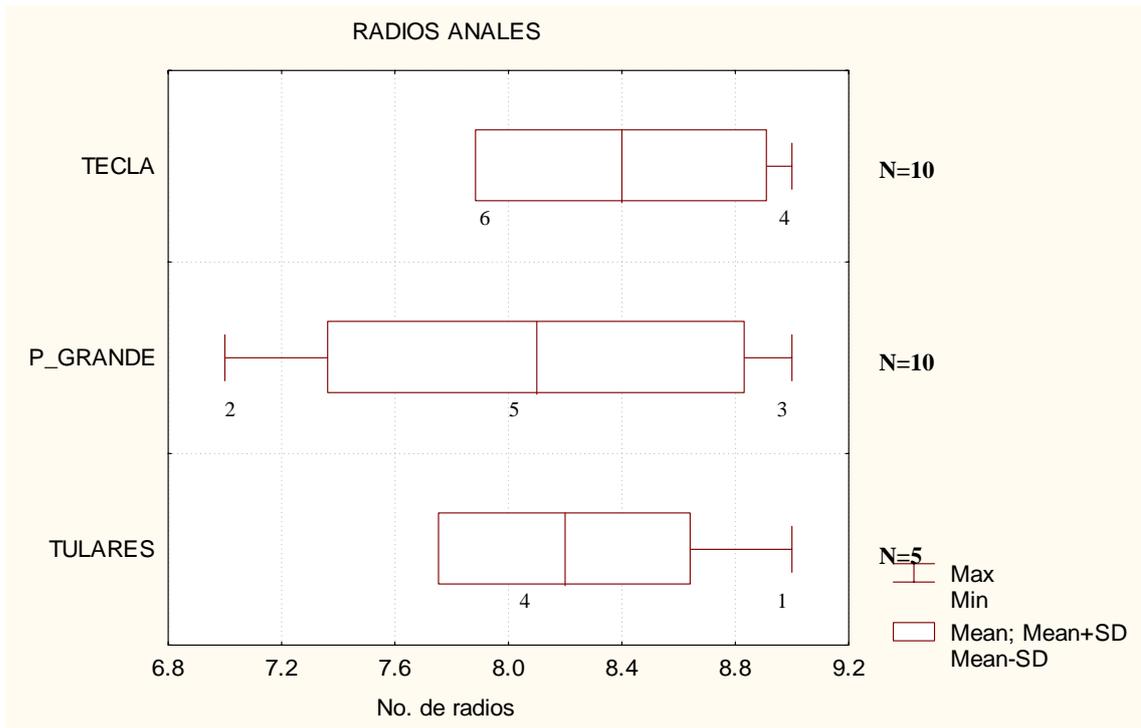


FIG. 179. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

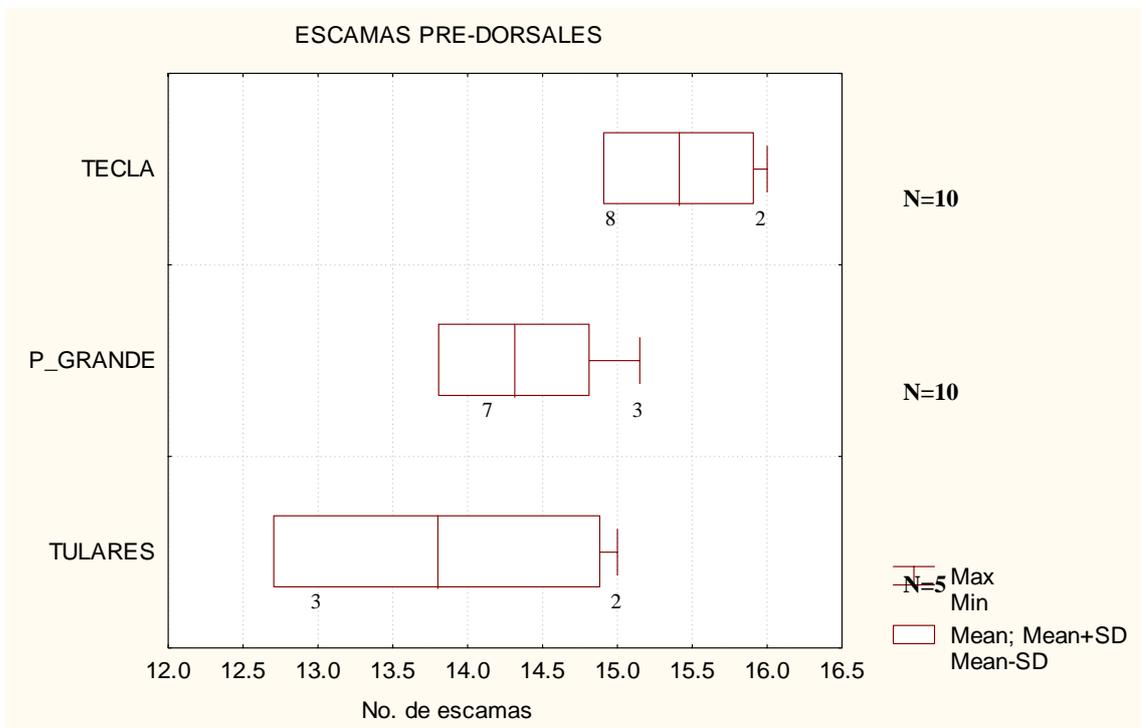


FIG. 180. Análisis gráfico del número de las escamas predorsales de la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

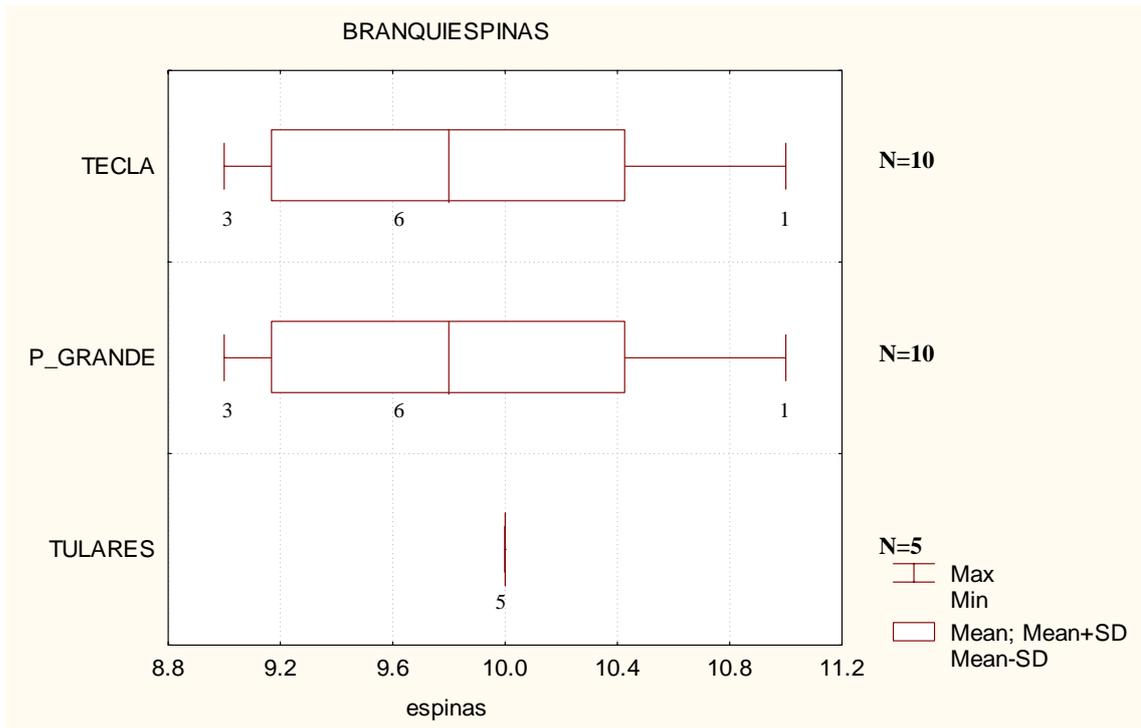


FIG. 181. Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie *Cichlasoma cyanoguttatum* en tres pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

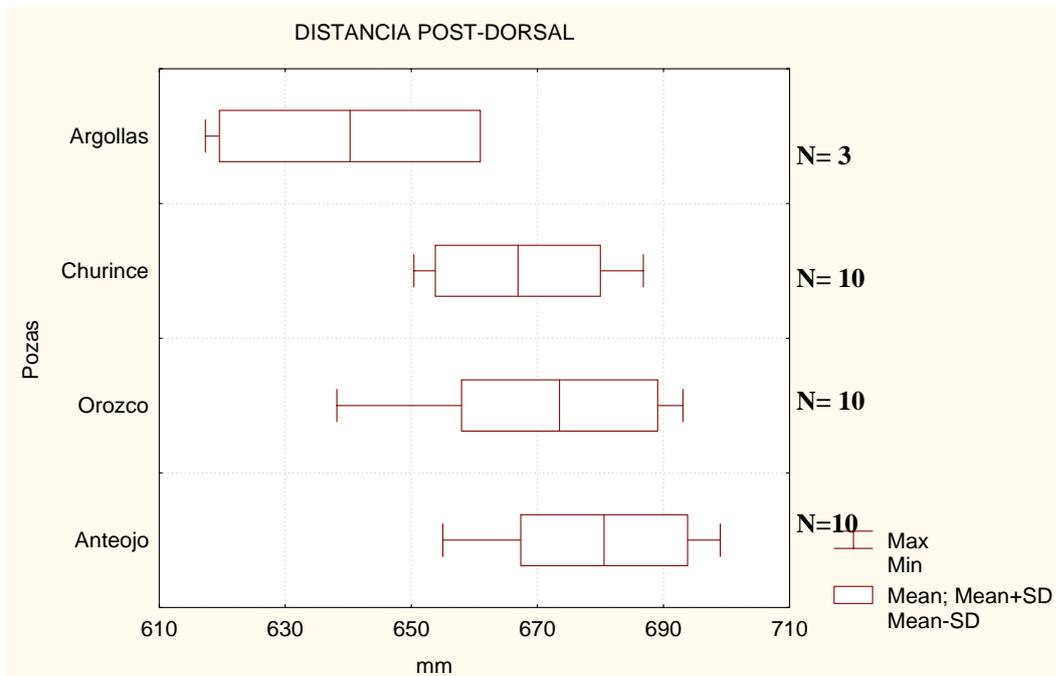


FIG. 182. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2) *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, donde la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

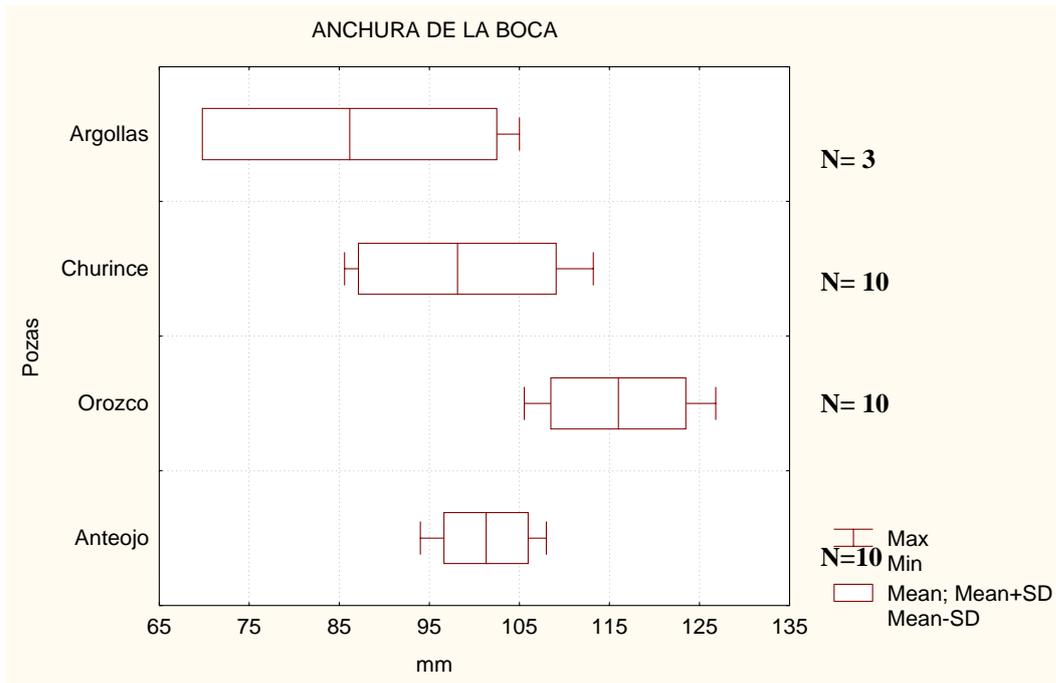


FIG. 183. Comparación de la anchura de la boca (AB) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

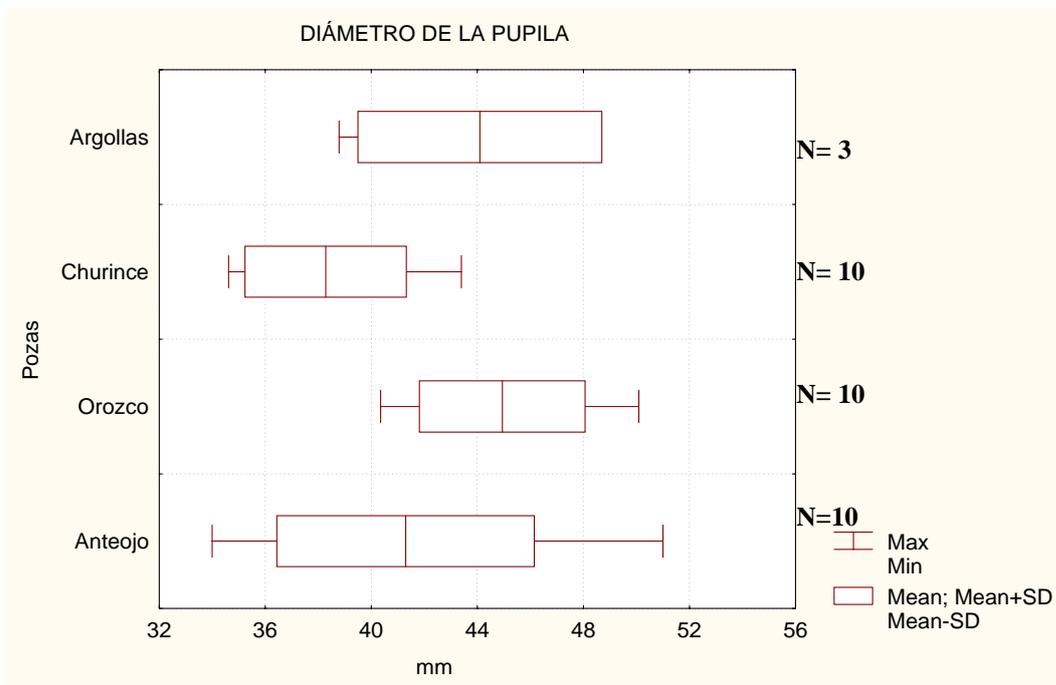


FIG. 184. Comparación del diámetro de la pupila (DP) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

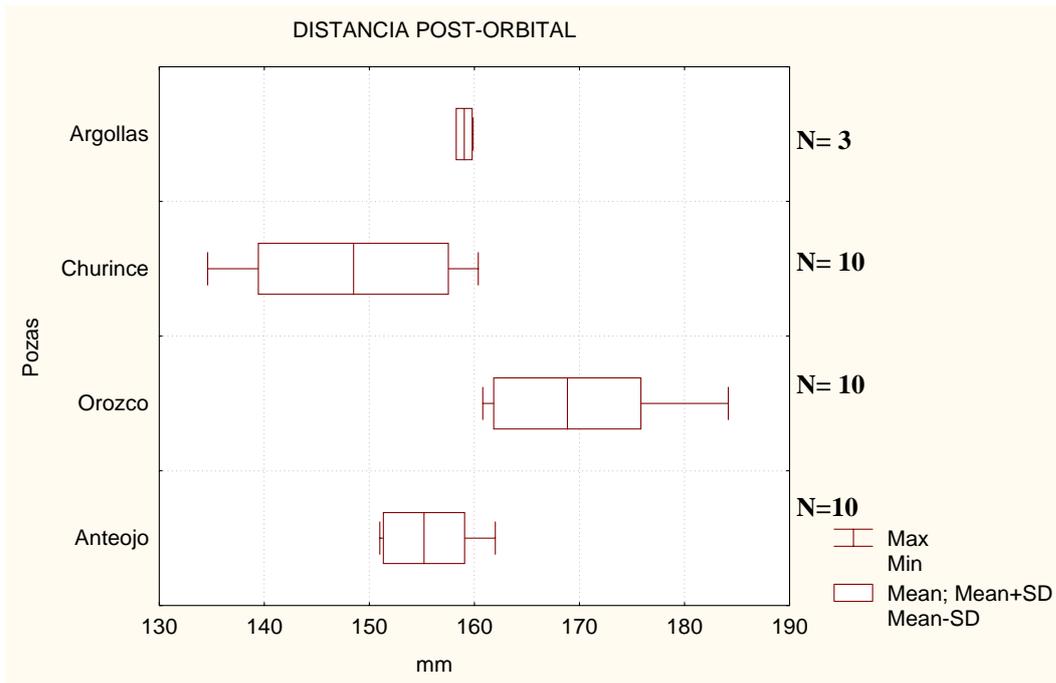


FIG. 185. Comparación de la distancia post-orbital (PO2) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

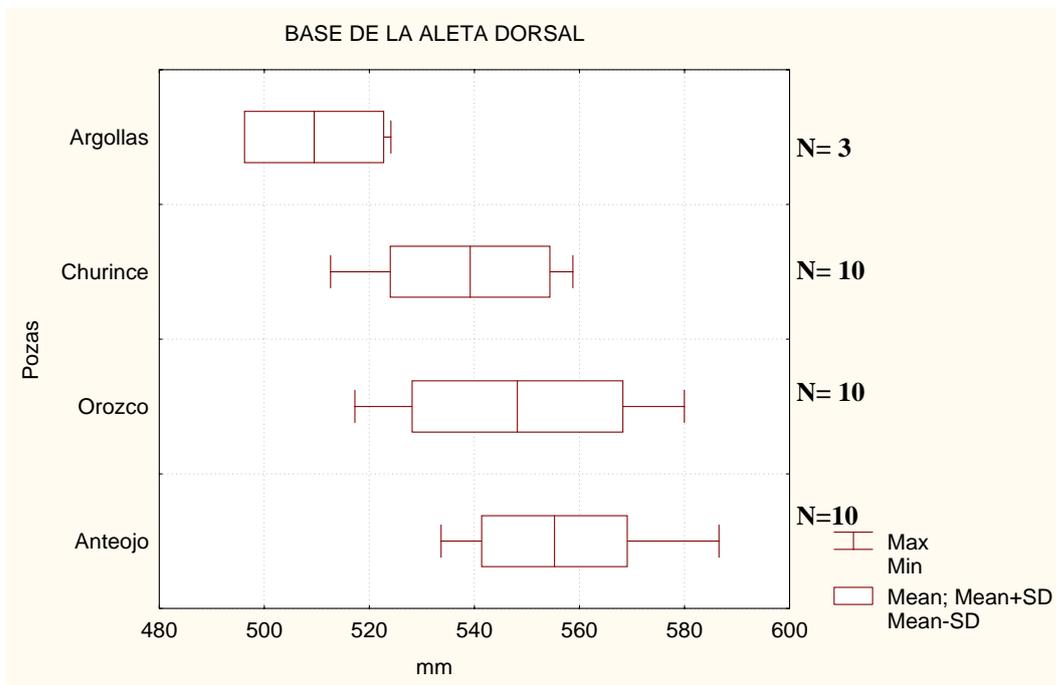


FIG. 186. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

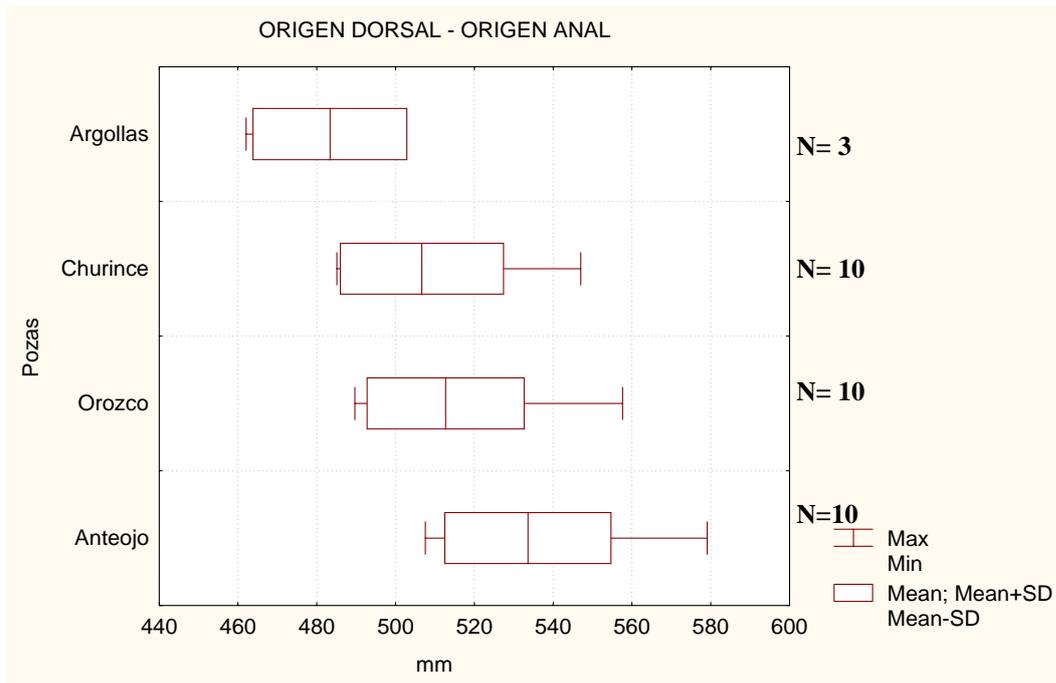


FIG. 187. Comparación del origen dorsal – origen anal (DA) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

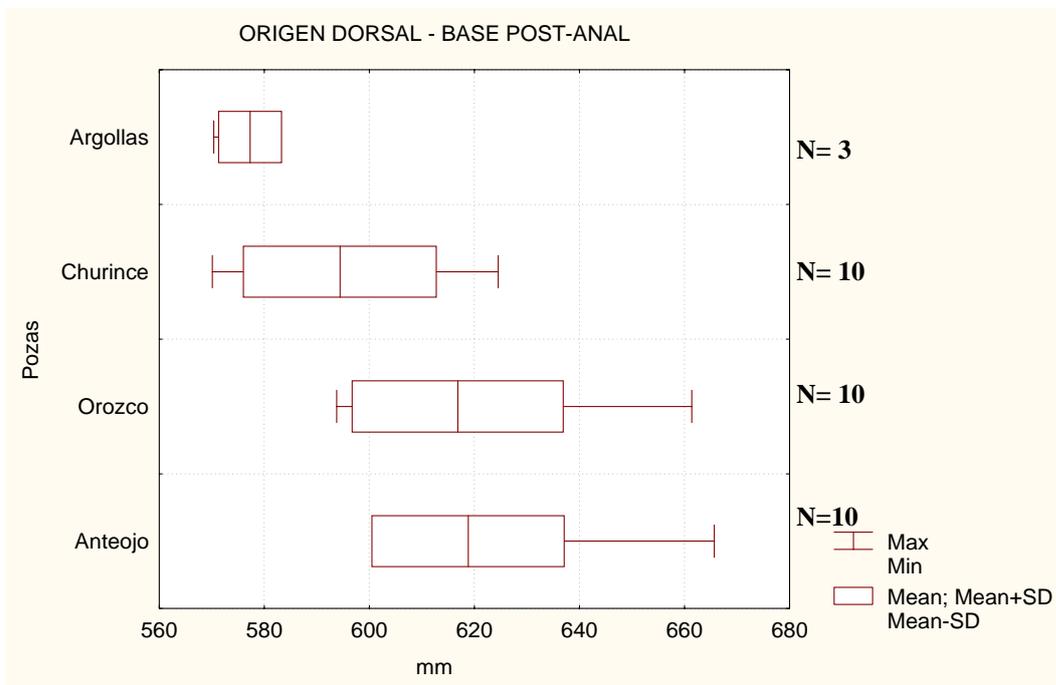


FIG. 188. Comparación del origen dorsal –base post-anal (DPA) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

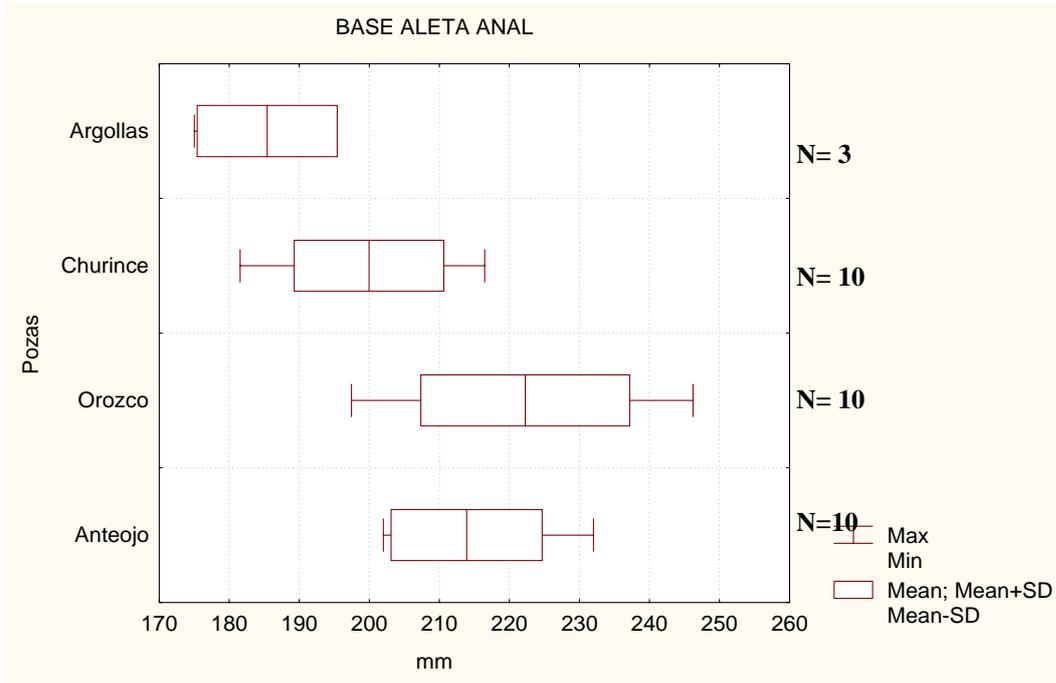


FIG. 189. Comparación de la base aleta anal (AA) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

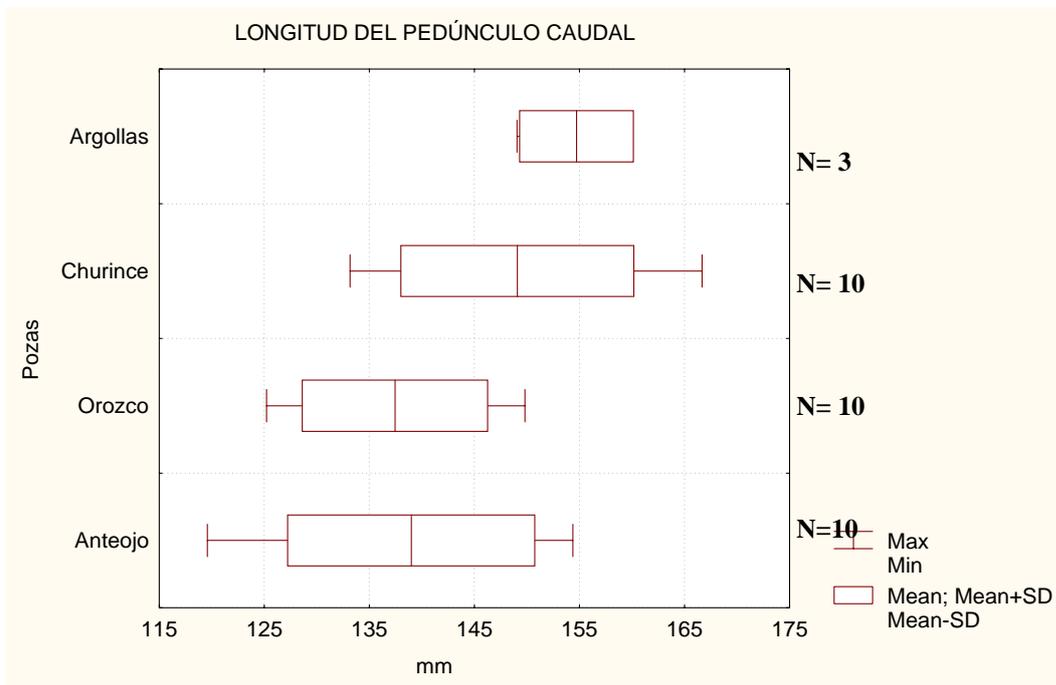


FIG. 190. Comparación de longitud del pedúnculo caudal (LPC) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

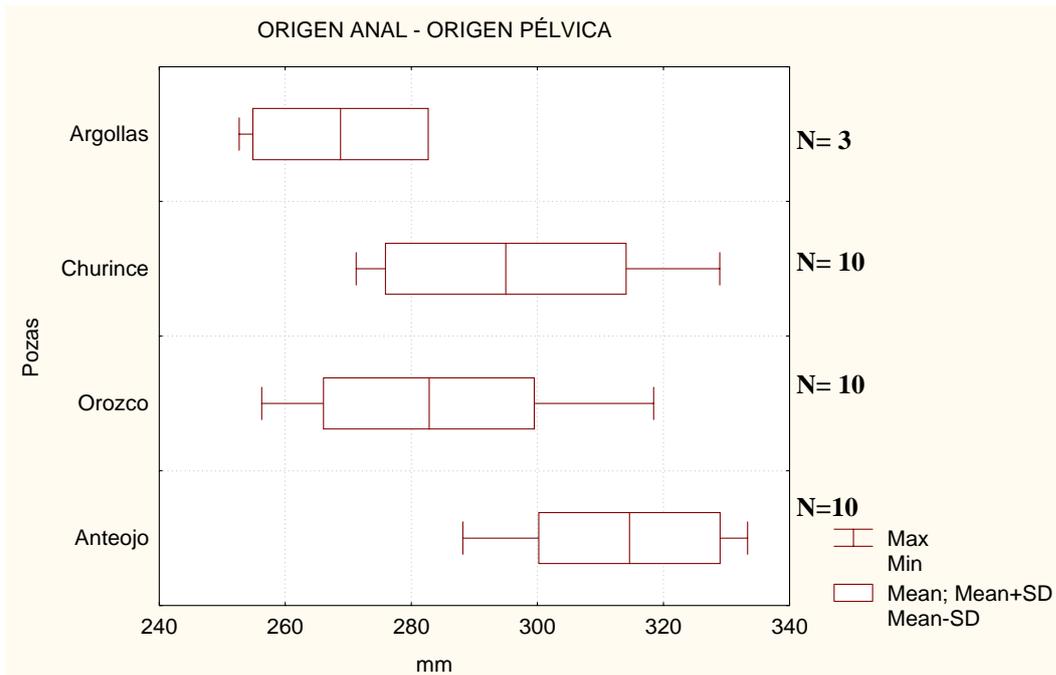


FIG. 191 Comparación del origen anal – origen pélvica (AP2) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

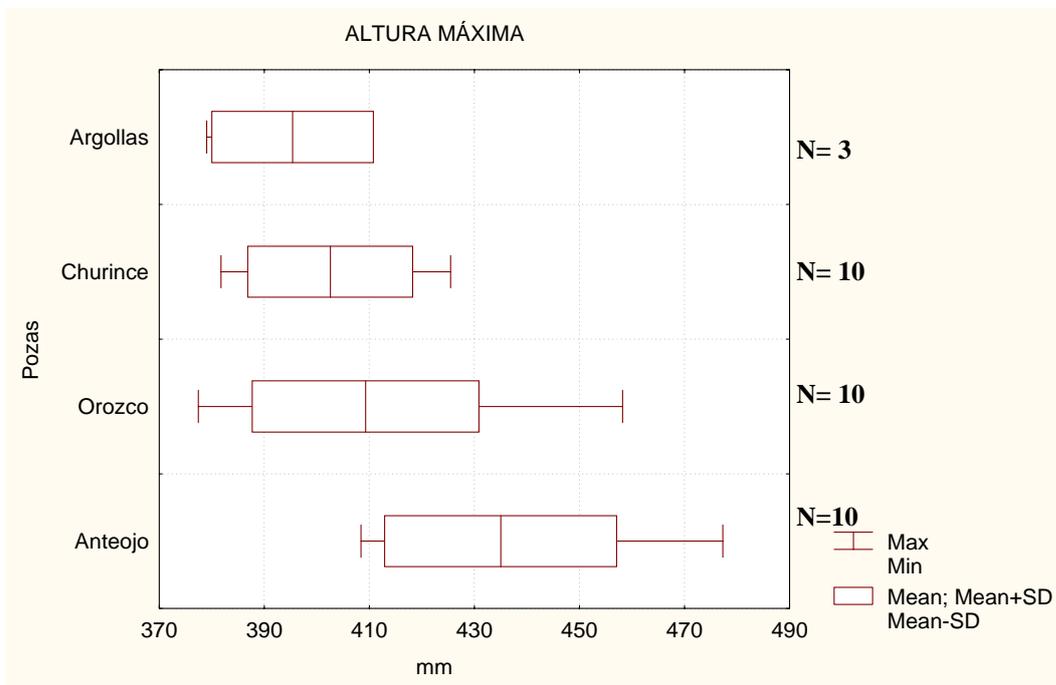


FIG. 192. Comparación de altura máxima (AMA) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

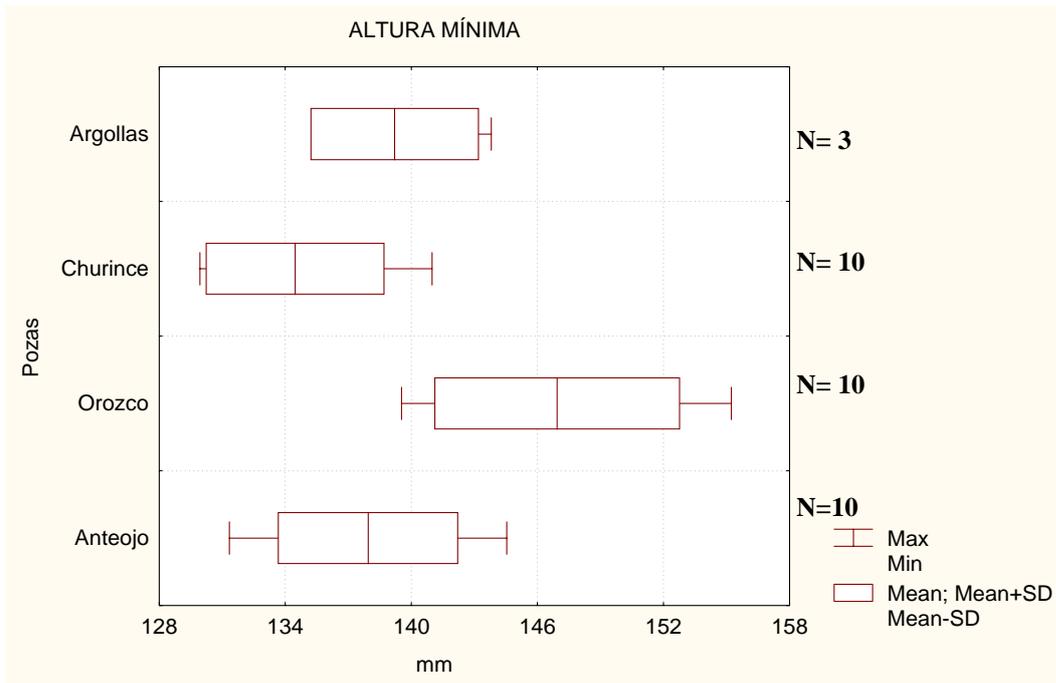


FIG. 193. Comparación de altura mínima (AMI) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

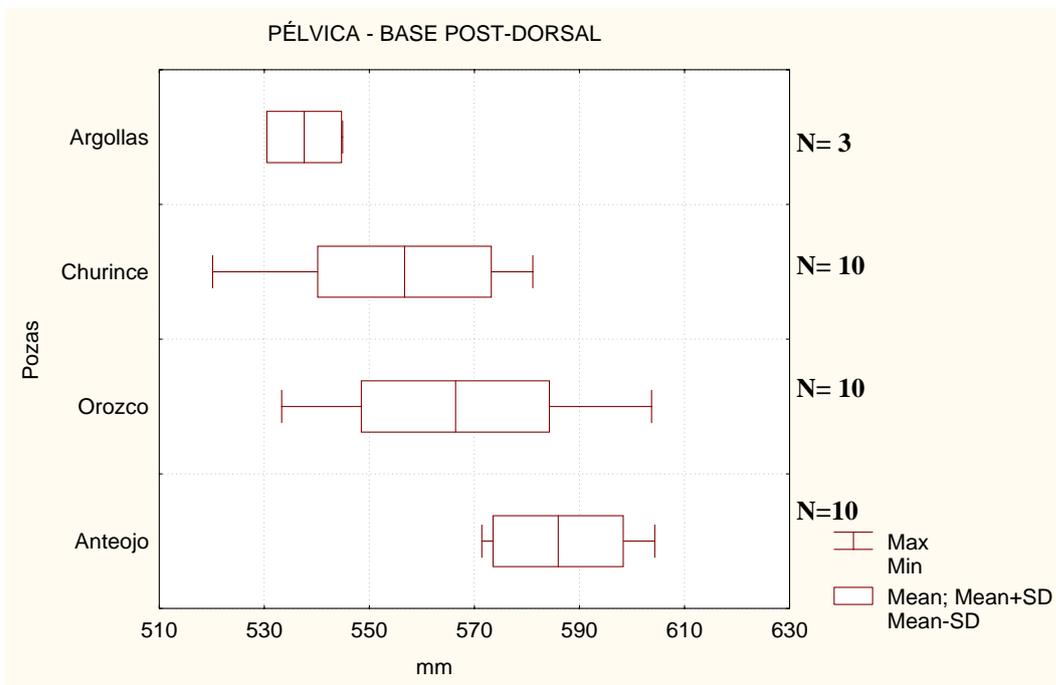


FIG. 194. Comparación de la pélvica – base post-dorsal (PPD) de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar.

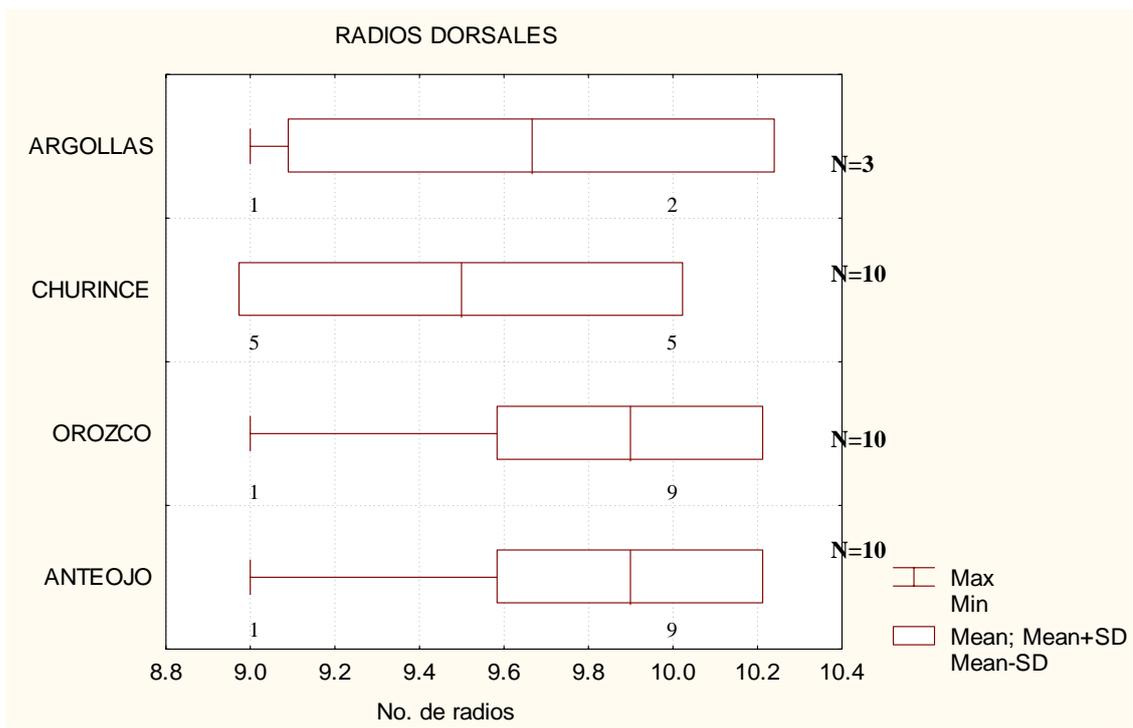


FIG. 195 Análisis gráfico del número de los radios de la aleta dorsal de la especie *Cichlasoma minckleyi* en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

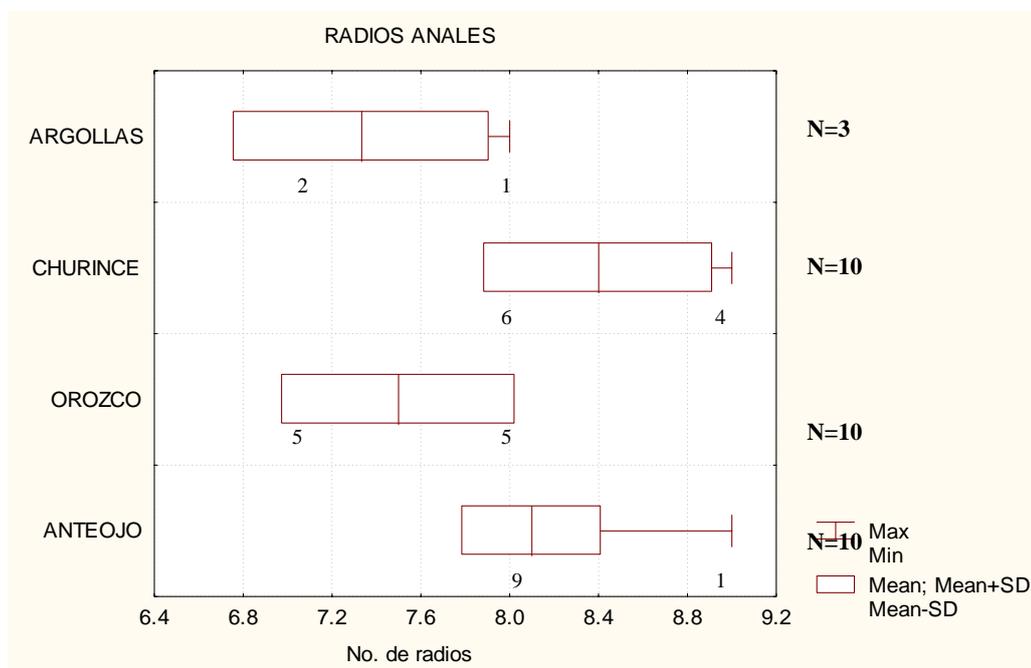


FIG. 196. Análisis gráfico del número de los radios anales de la especie *Cichlasoma minckleyi* en milésimas de la longitud patrón en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

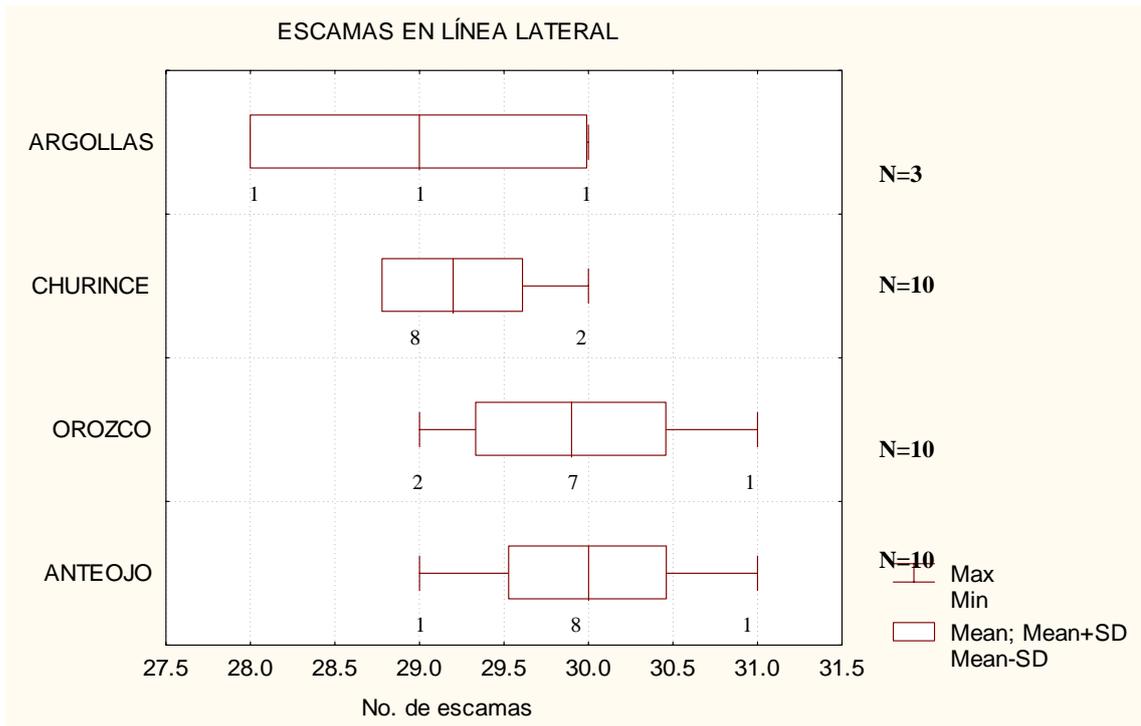


FIG. 197. Análisis gráfico del número de las escamas en la línea lateral de la especie *Cichlasoma minckleyi* en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

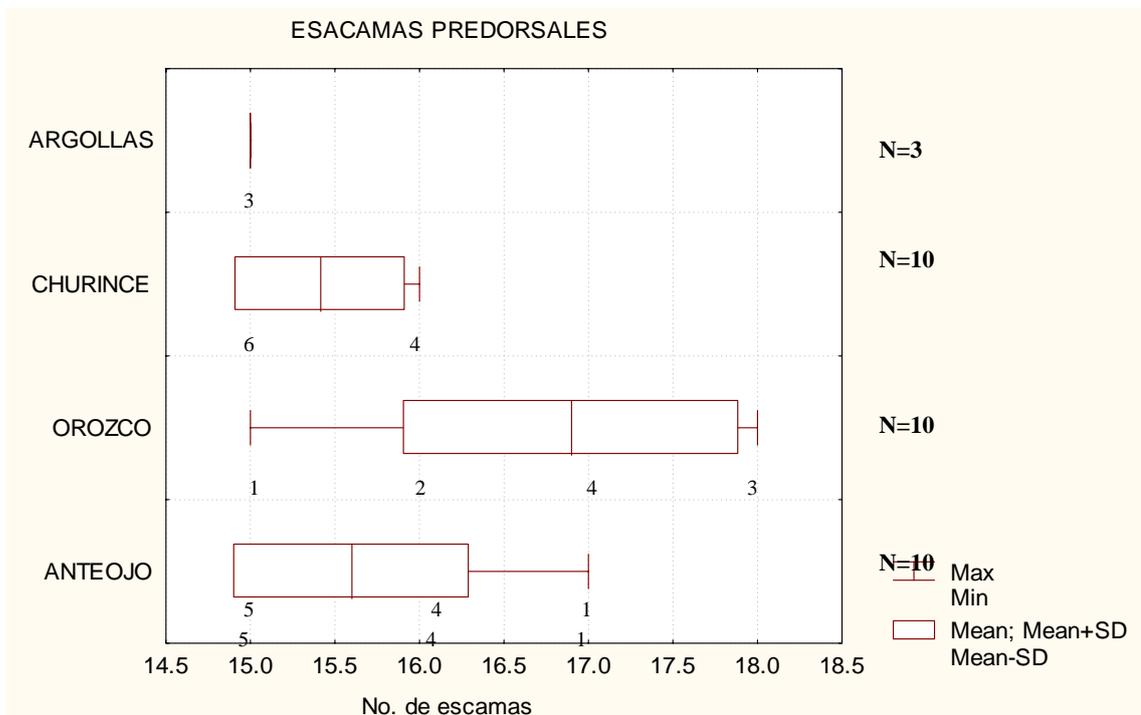


FIG. 198. Análisis gráfico del número de los radios predorsales de de la especie *Cichlasoma minckleyi* en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

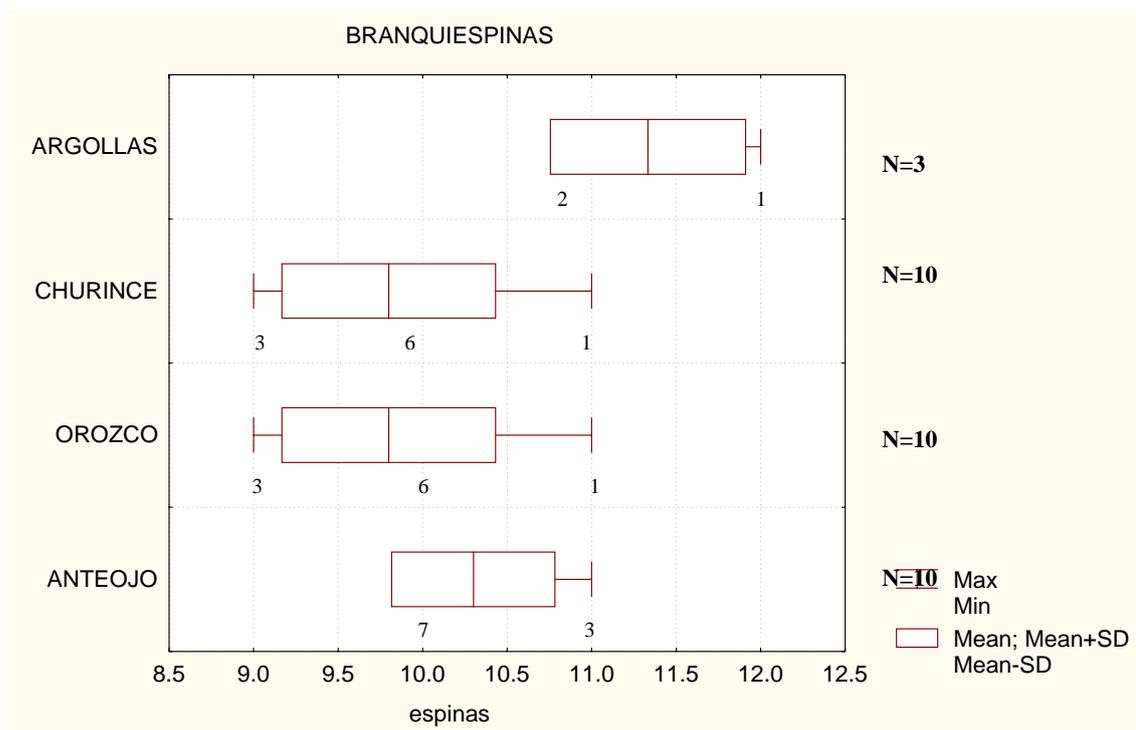


FIG. 199 Análisis gráfico del número de las branquiespinas del primer arco branquial de la especie *Cichlasoma minckleyi* en cuatro pozas, la línea base indica el rango, la línea vertical la media y el área clara la desviación estándar, el número bajo el rango es la distribución de frecuencias.

Fig. 38. Representación gráfica entre las funciones canónicas discriminante 1 y 2 de la distribución de los peces en diez áreas selectas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

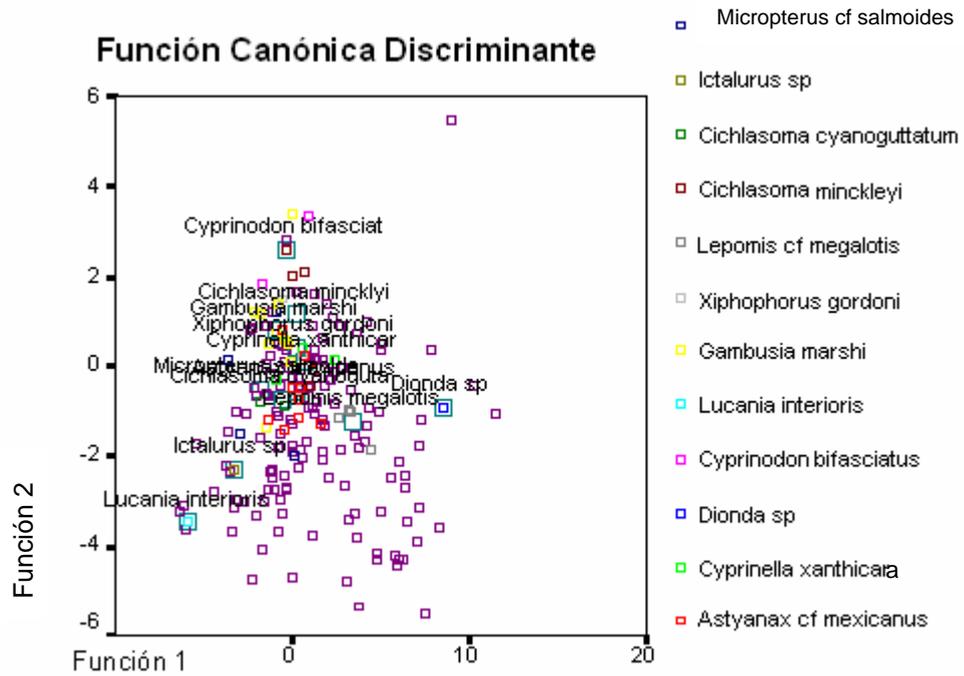


Fig. 37. Representación gráfica entre las funciones canónicas discriminantes I y II de los parámetros fisicoquímicos obtenidos durante el año 2001 y 2002 de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

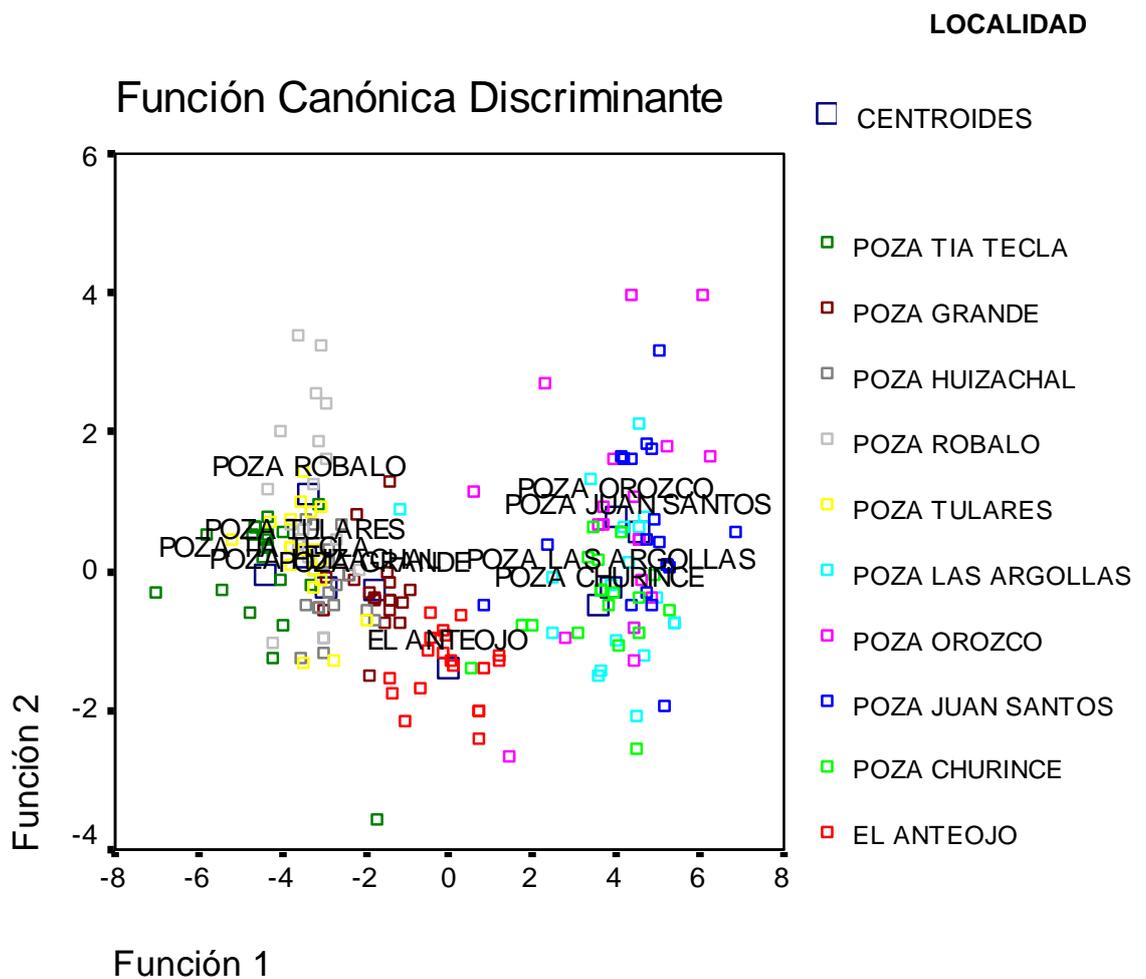




Fig. 24. *Cyprinella xanthicara* UANL 15455 (1: 46.0) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 25. *Dionda* sp UANL 15292 (1: 37.6) Poza Juan Santos. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 26. *Astyanax cf mexicanus* UANL 15401 (1: 70.6) Poza Churince, Cuatro Ciénegas. Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 27. *Lucania interioris* UANL 15271 (2: 60.3 - 68.1) Poza Juan Santos. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B. hembra  
Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 28. *Gambusia marshi* UANL.15500 (2:28.2 - 36.5) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra , B. macho  
Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 29. *Xiphophorus gordonii* UANL.15282 (2: 25.8 - 31.5)  
Poza Tía Tecla. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.  
hembra Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 30. *Cyprinodon bifasciatus* UANL. 15499 (2:41.2 - 41.8)  
Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.  
hembra Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 31. *Lepomis cf. megalotis* UANL 15364 (1: 73.4) Poza Grande. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-



Fig. 32. *Micropterus cf. salmoides* UANL. 15466 (1: 76.9) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 33. *Cichlasoma cyanoguttatum* UANL. 15375 (1: 66.1). Poza Grande. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 34. *Cichlasoma minckleyi* UANL. 15605 (1: 60.4). Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 35. *Hemichromis guttatus* UANL. 15354 (2: 57.0 - 67.0) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra, B. macho Foto: Ma. Elena García Ramírez.



Fig. 36. *Tilapia sp* UANL. 15412 (1: 80.5) Poza Tía Tecla. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 24. *Cyprinella xanthicara* UANL 15455 (1: 46.0) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 25. *Dionda* sp UANL 15292 (1: 37.6) Poza Juan Santos. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 26. *Astyanax cf mexicanus* UANL 15401 (1: 70.6) Poza Churince, Cuatro Ciénegas. Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 27. *Lucania interioris* UANL 15271 (2: 60.3 - 68.1) Poza Juan Santos. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B. hembra  
Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 28. *Gambusia marshi* UANL.15500 (2:28.2 - 36.5) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra , B. macho  
Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 29. *Xiphophorus gordonii* UANL.15282 (2: 25.8 - 31.5)  
Poza Tía Tecla. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.  
hembra Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 30. *Cyprinodon bifasciatus* UANL. 15499 (2:41.2 - 41.8)  
Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. macho, B.  
hembra Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 31. *Lepomis cf. megalotis* UANL 15364 (1: 73.4) Poza Grande. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-



Fig. 32. *Micropterus cf. salmoides* UANL. 15466 (1: 76.9) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 33. *Cichlasoma cyanoguttatum* UANL. 15375 (1: 66.1). Poza Grande. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano



Fig. 34. *Cichlasoma minckleyi* UANL. 15605 (1: 60.4). Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 35. *Hemichromis guttatus* UANL. 15354 (2: 57.0 - 67.0) Poza Churince. Cuatro Ciénegas, Coahuila. A. hembra, B. macho Foto: Ma. Elena García Ramírez.



Fig. 36. *Tilapia sp* UANL. 15412 (1: 80.5) Poza Tía Tecla. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Foto: Ma. de Lourdes Lozano-Vilano.



Fig. 16. Laguna Juan Santos se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altitud de 740 mmsm, en las coordenadas 26° 53. 52'' y 102° 08 49



Fig. 17. La poza Orozco se encuentra en el Valle a una altitud de 726 mnsnm, en las coordenadas  $26^{\circ} 52'22''$  y  $102^{\circ}05'17''$



Fig. 18. La poza Las Argollas se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a 724 mnsnm en las coordenadas  $26^{\circ} 52'39''$  y  $102^{\circ} 04'51''$



Fig. 19. La poza Tulares se encuentra en el área sureste del Valle de Cuatro Ciénegas, a 718 mnsnm en las coordenadas  $26^{\circ} 47'14''$  y  $102^{\circ} 00' 01''$



Fig. 20. Poza El Róbalo se encuentra dentro del Valle a una altitud de 720.5 mnsn en las coordenadas  $26^{\circ} 47' 14''$  y  $102^{\circ} 00' 00''$



Fig. 21. La poza El Huizachal se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altura de 721 mnsn en las coordenadas  $26^{\circ} 47' 13''$  y  $102^{\circ}00' 04''$



Fig. 22. La poza Grande se encuentra dentro del Valle en las coordenadas  $26^{\circ} 47' 16''$  y  $102^{\circ} 00' 08''$



Fig. 23. La poza Tía Tecla se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, en las coordenadas  $26^{\circ} 46' 59''$  y  $102^{\circ} 59' 23''$

AREAS SELECTAS DEL VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS COAHUILA  
INCLUIDAS EN EL PRESENTE ESTUDIO



Fig. 14. La poza El Anteojo se encuentra en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altitud de 737 mmsm, en las coordenadas  $26^{\circ} 58' 49''$  y  $102^{\circ} 07' 39''$

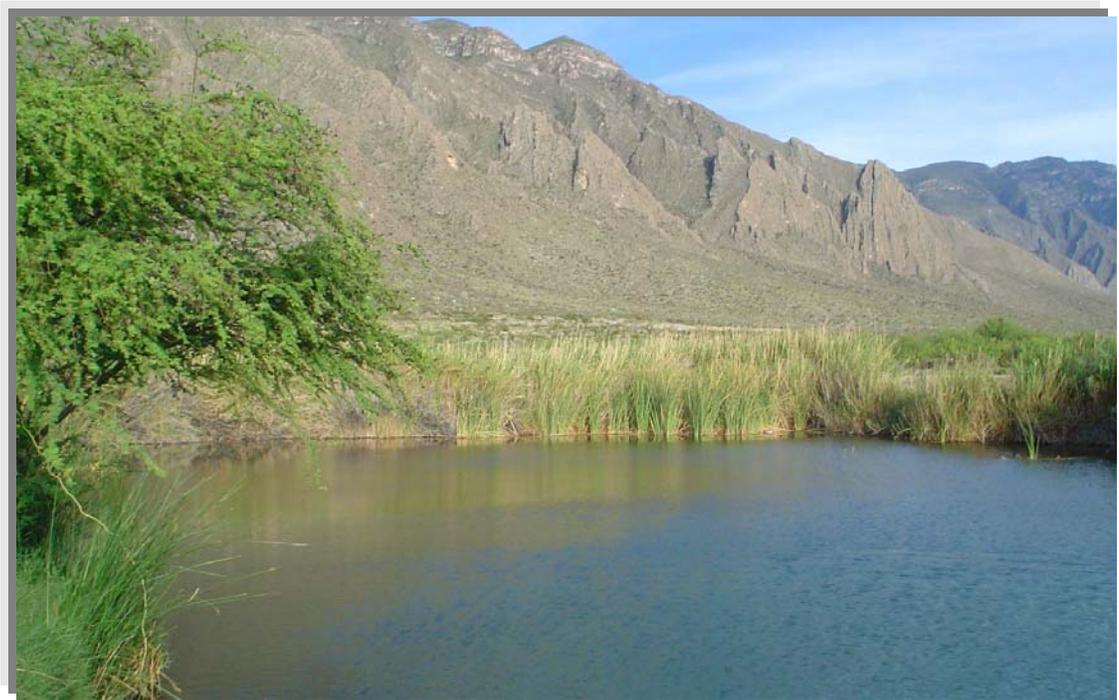
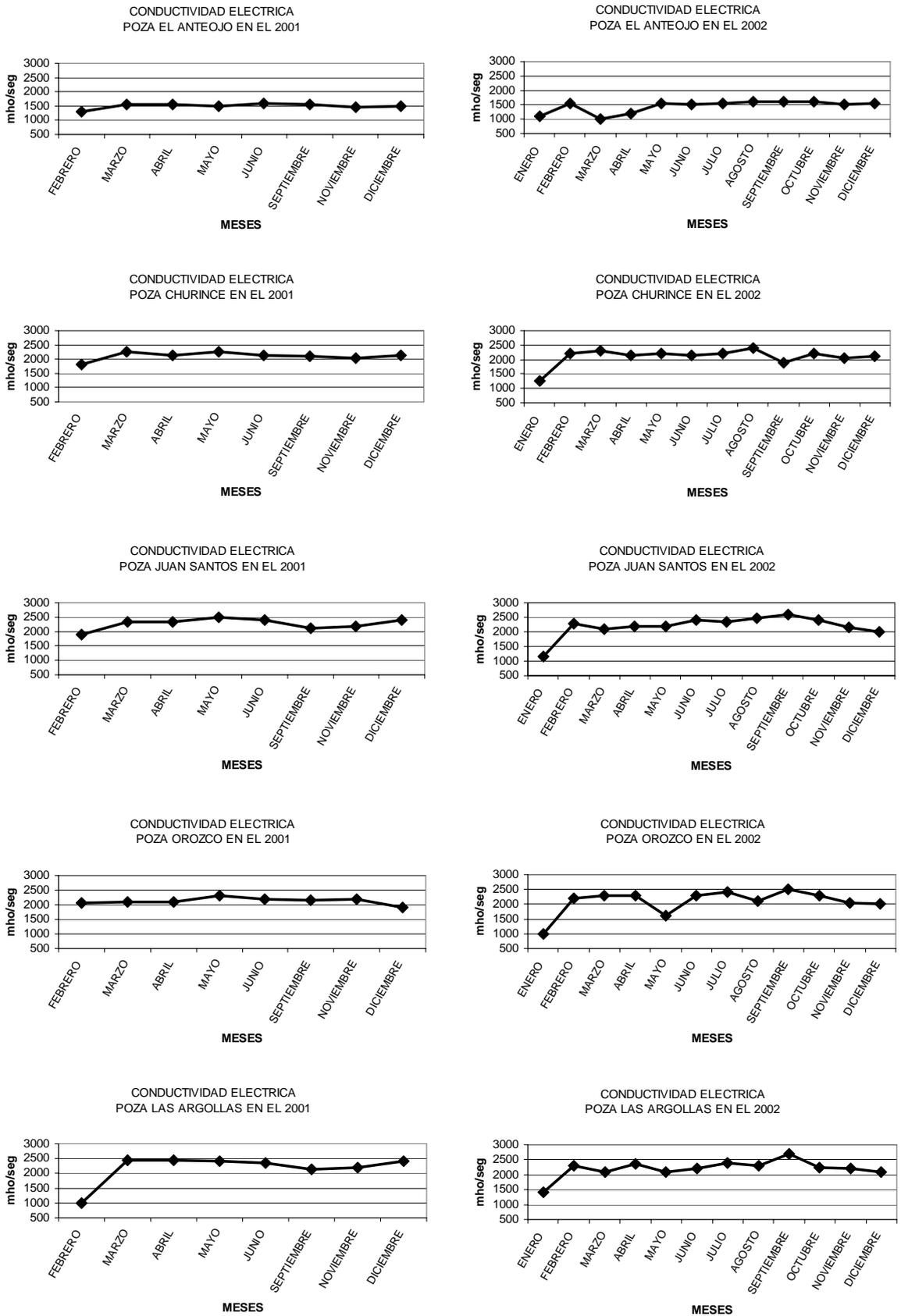


Fig. 15. La poza Churince se localiza en el Valle de Cuatro Ciénegas, a una altura de aproximadamente 772 mnsnm en las coordenadas  $26^{\circ} 50'25''$  y  $102^{\circ} 08' 03''$

Fig. 3. Conductividad eléctrica en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.



Continuación Fig. 3

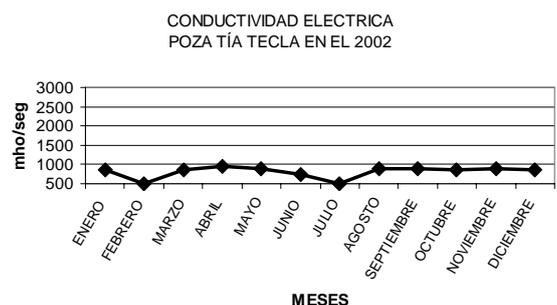
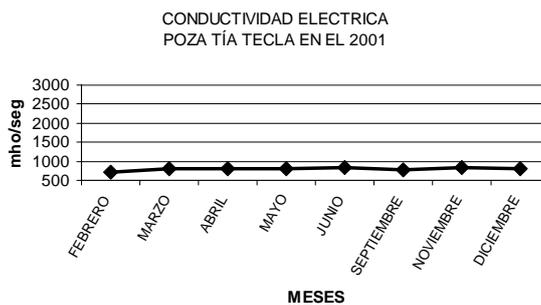
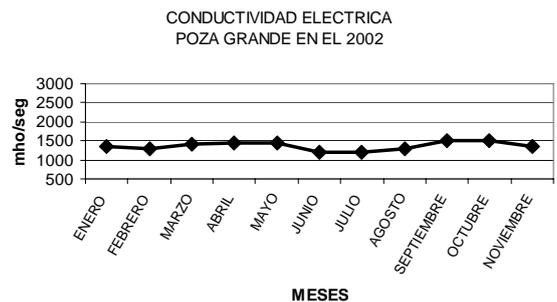
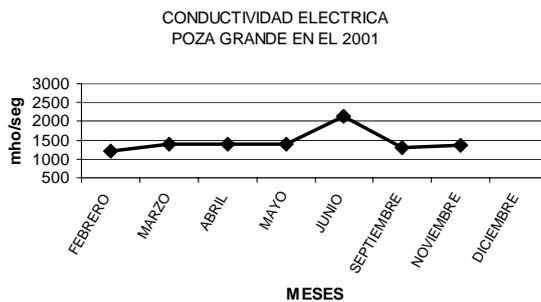
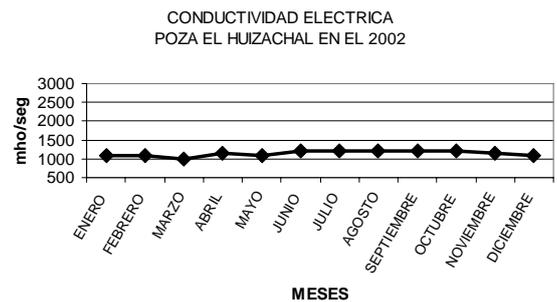
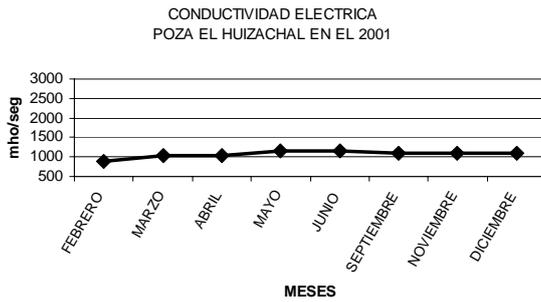
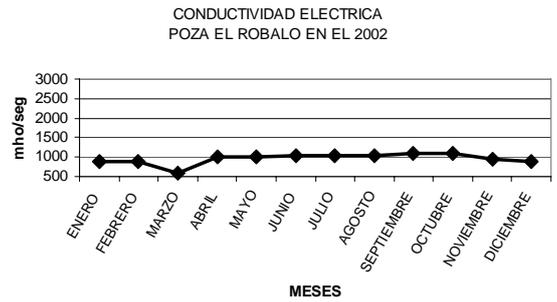
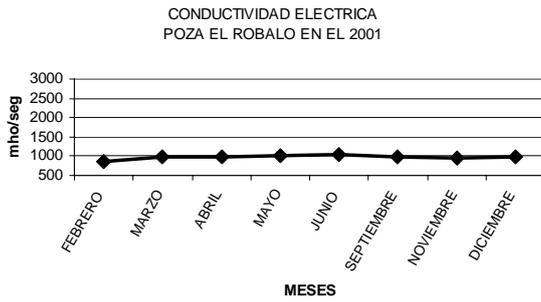
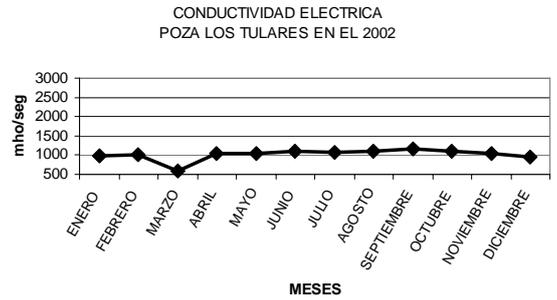
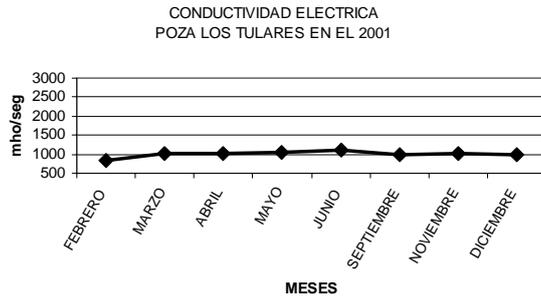
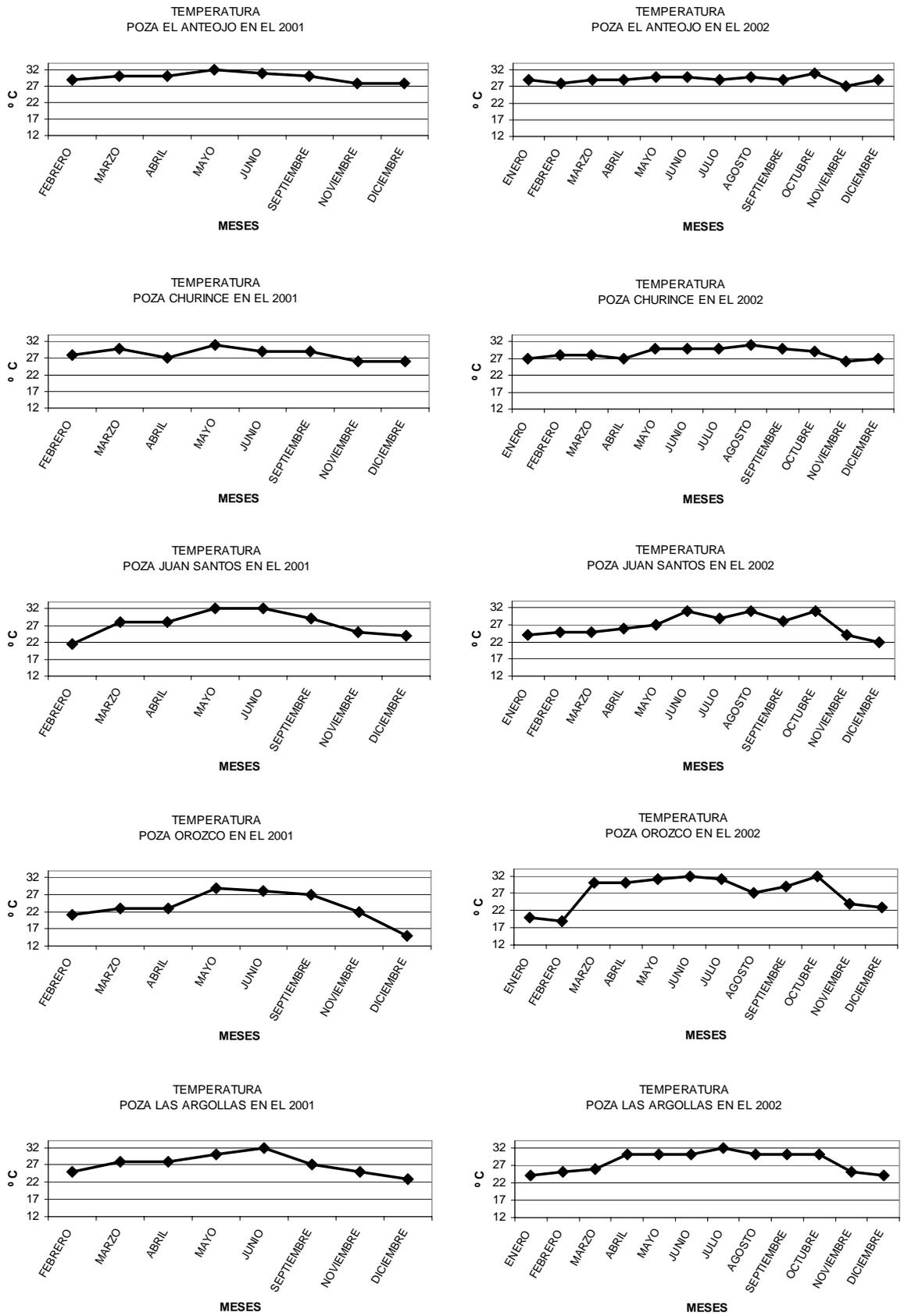


Fig. 4. Temperatura en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéngas, Coahuila.



Continuación Fig. 4

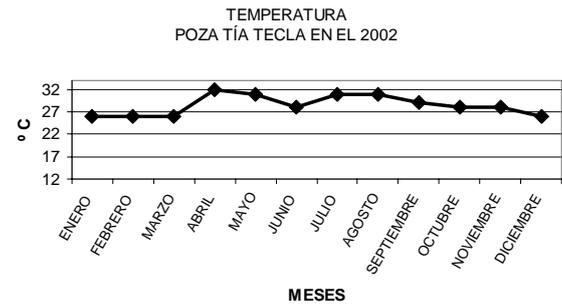
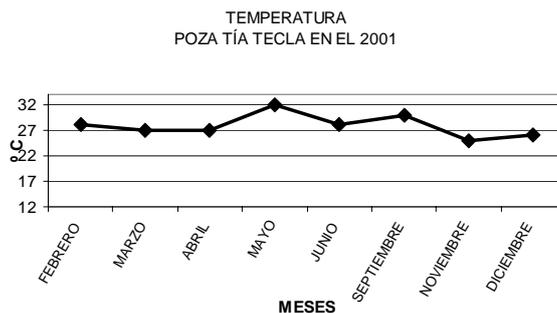
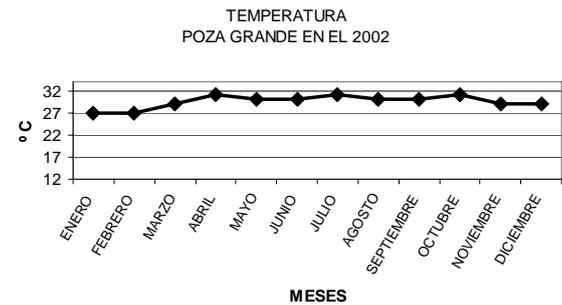
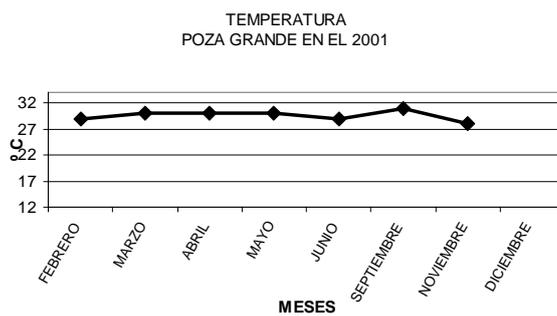
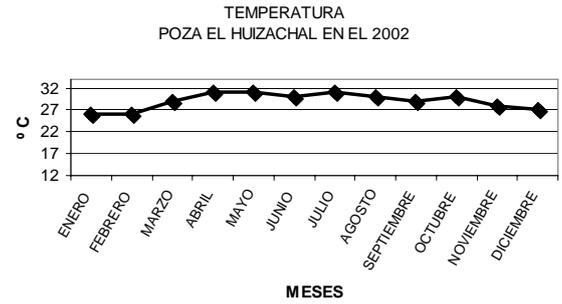
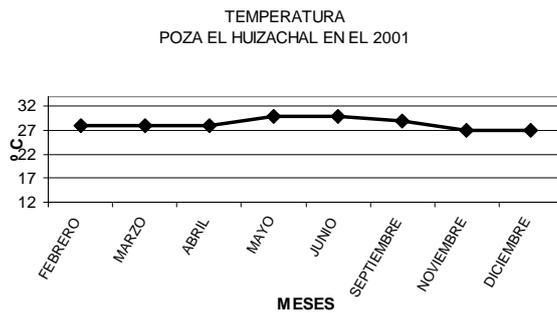
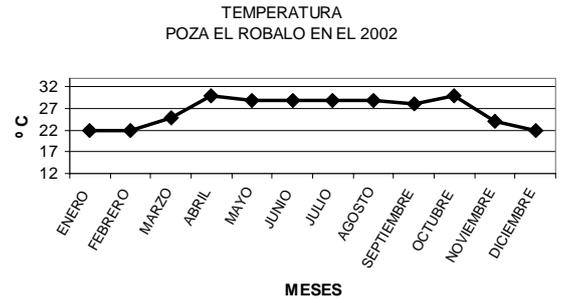
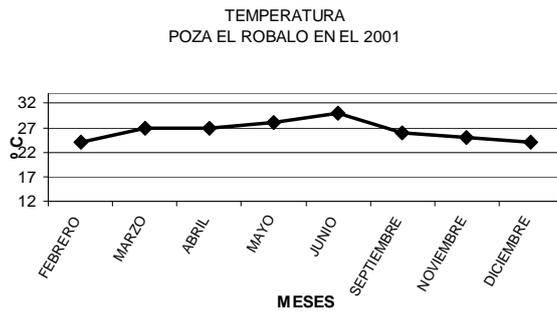
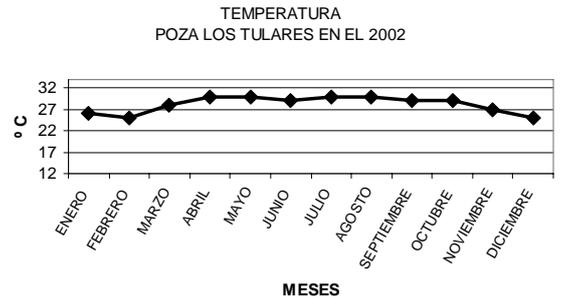
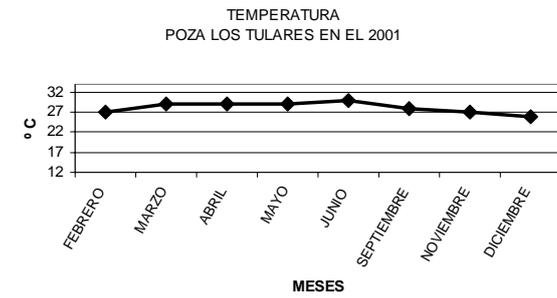
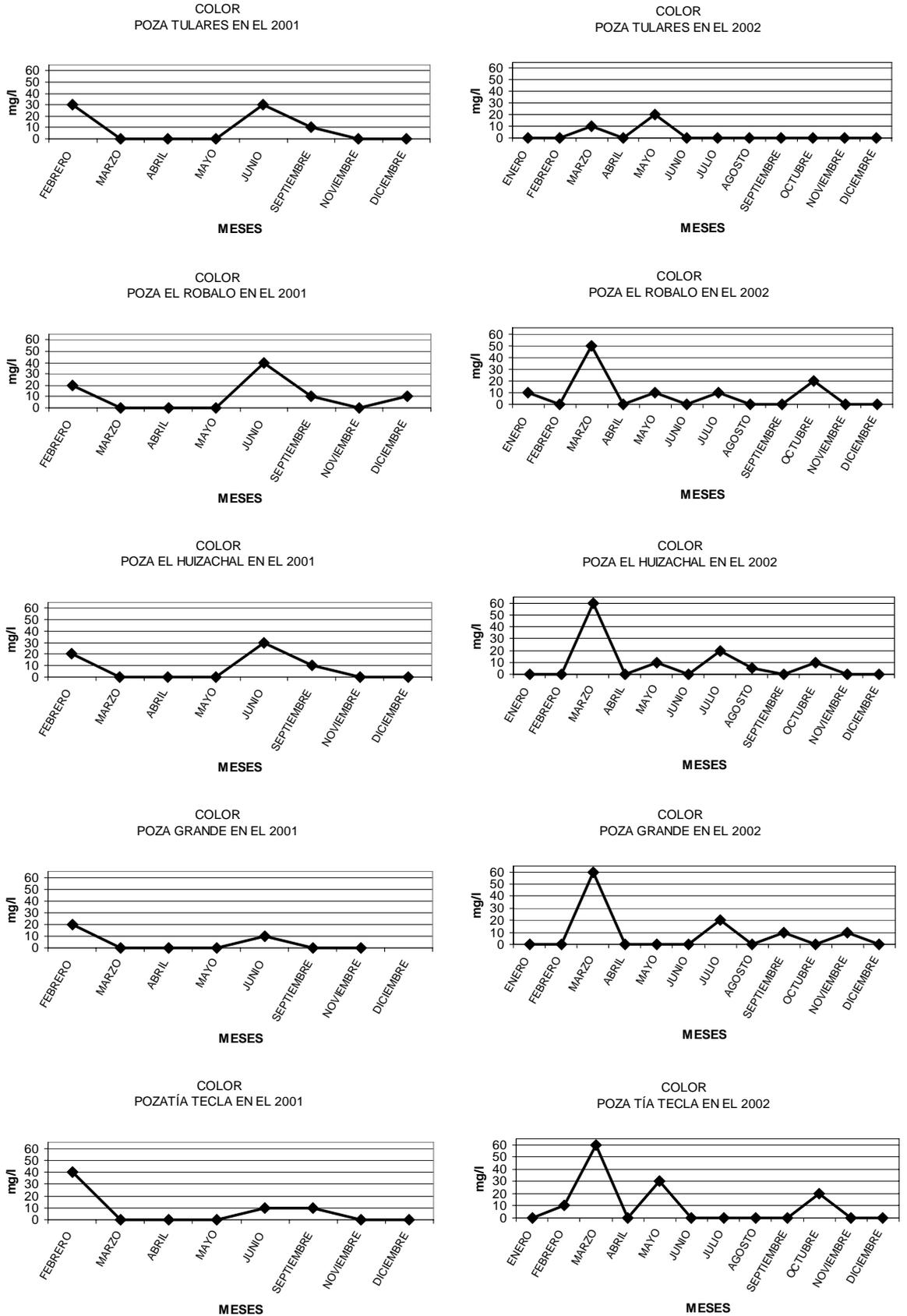


Fig. 5. Color en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.



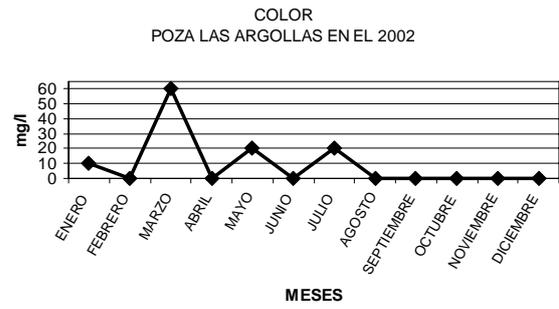
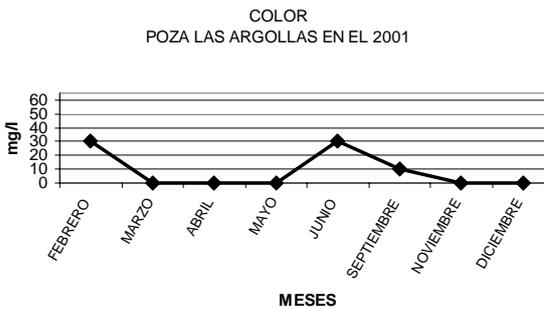
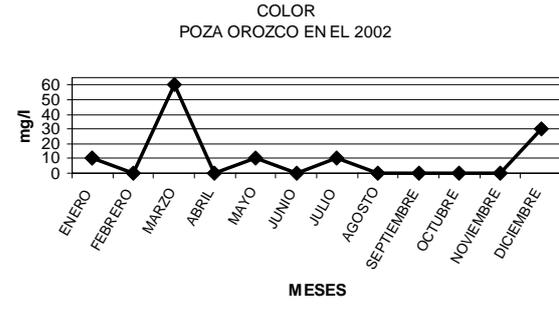
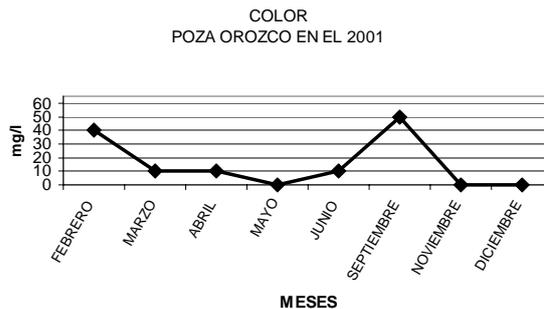
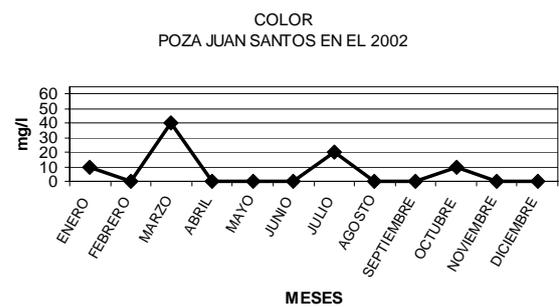
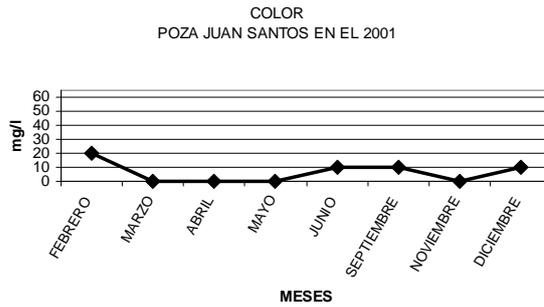
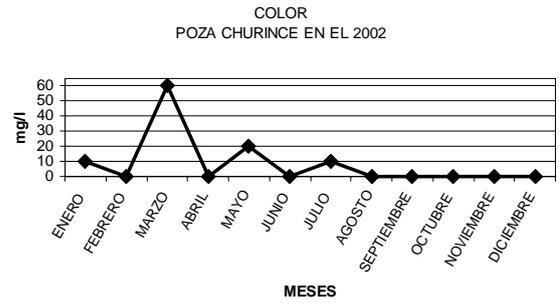
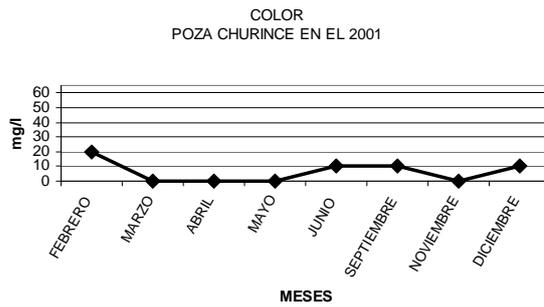
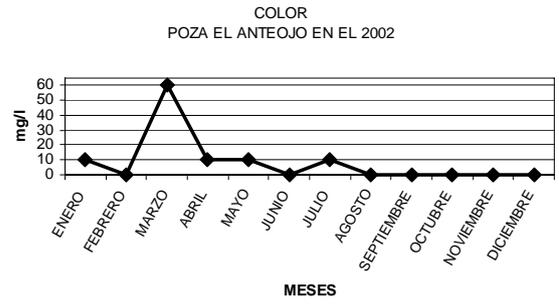
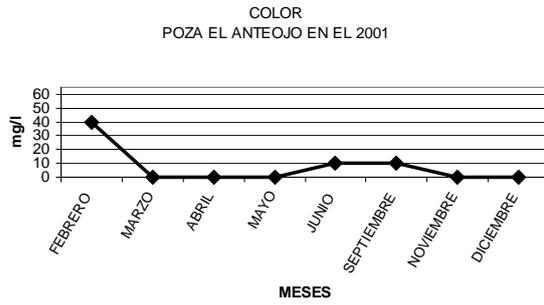
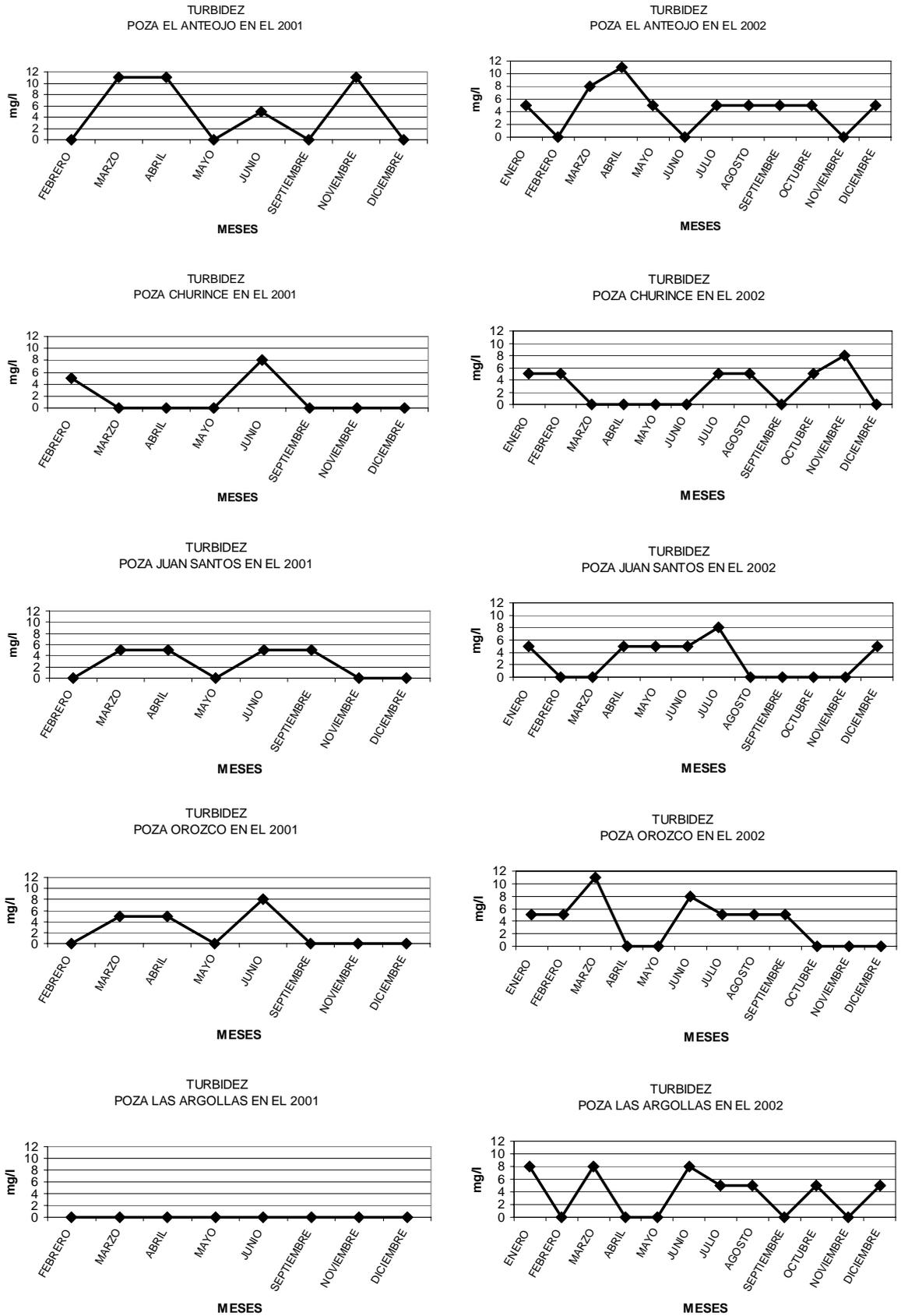


Fig. 6. Turbidez en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéngas, Coahuila.



Continuación Fig. 6

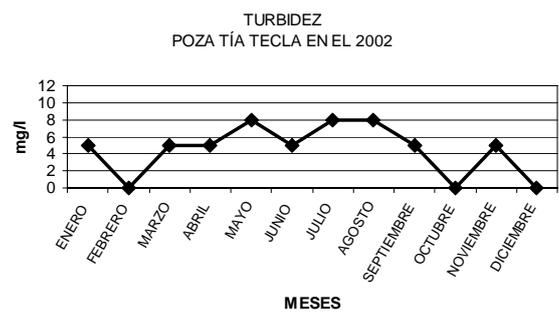
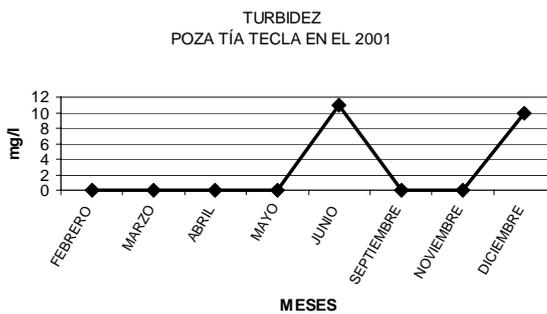
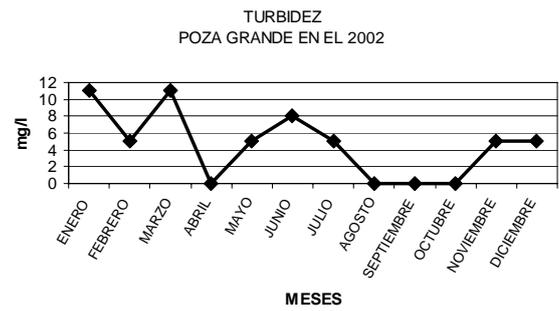
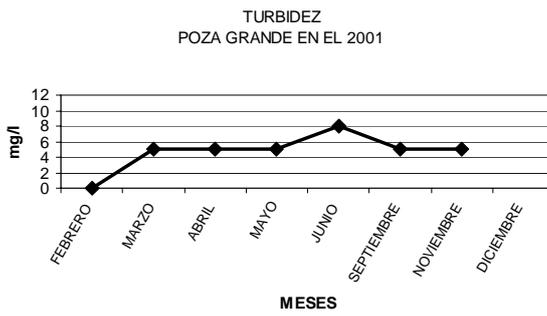
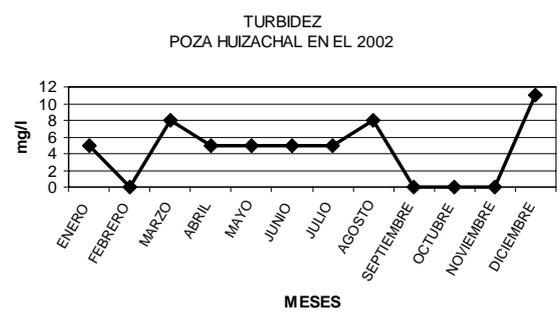
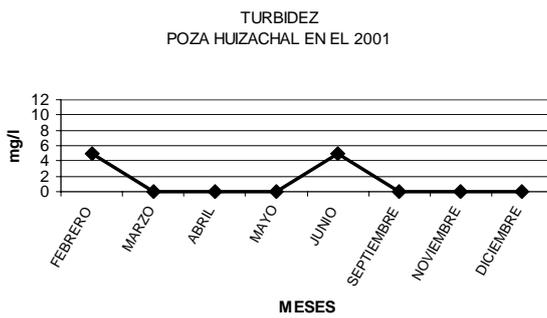
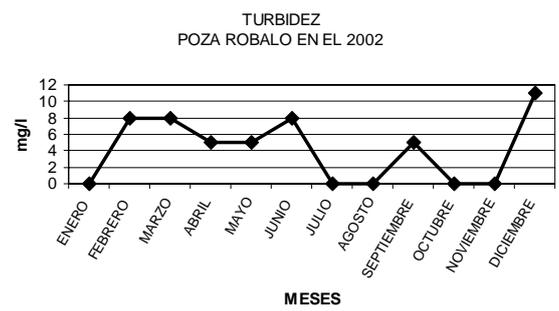
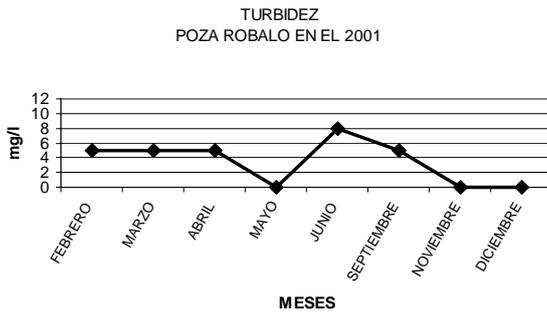
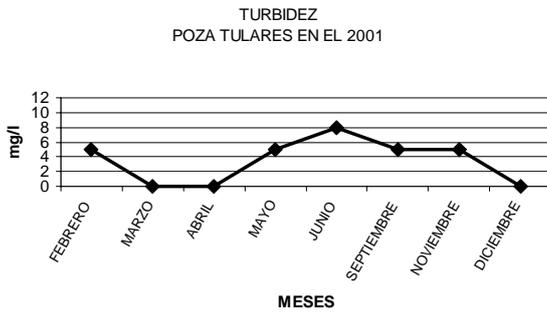
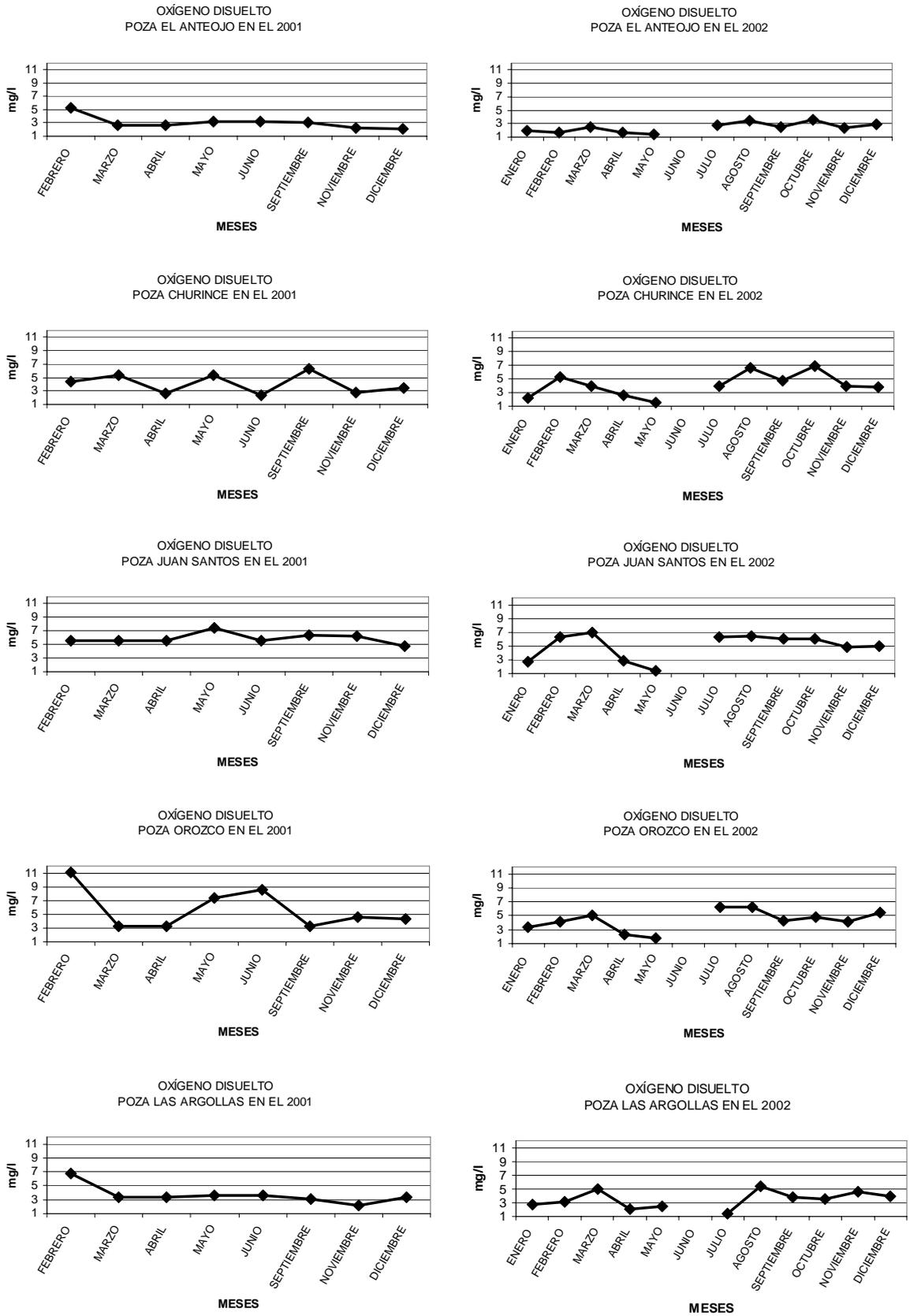


Fig. 7. Oxígeno disuelto en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéneas, Coahuila.



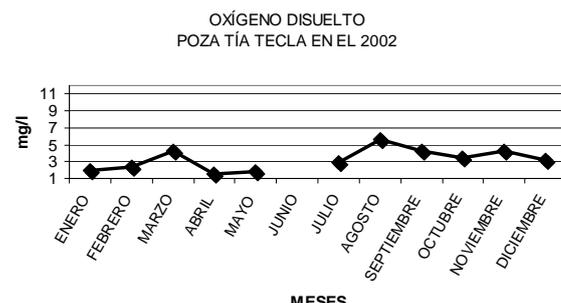
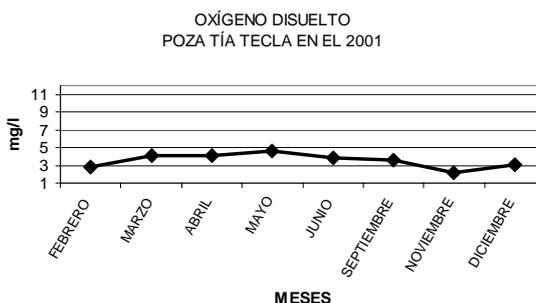
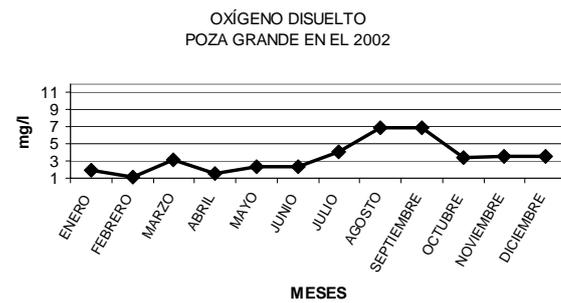
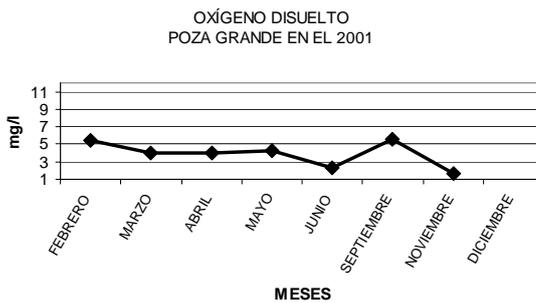
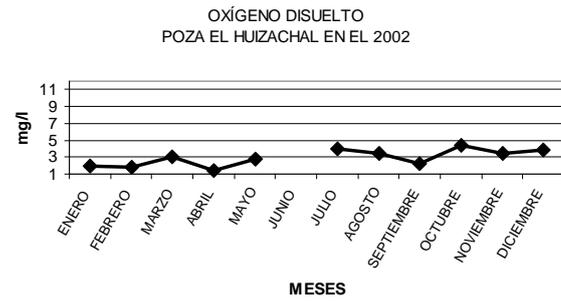
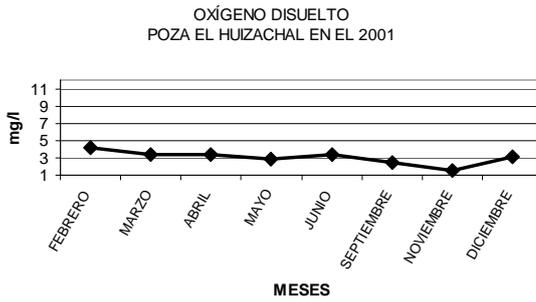
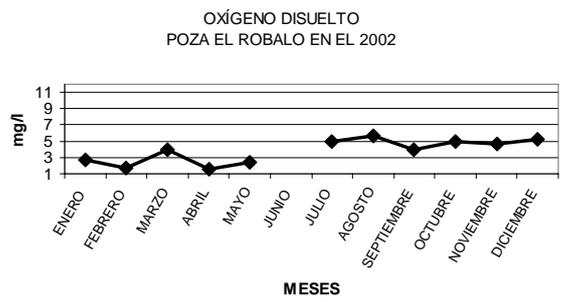
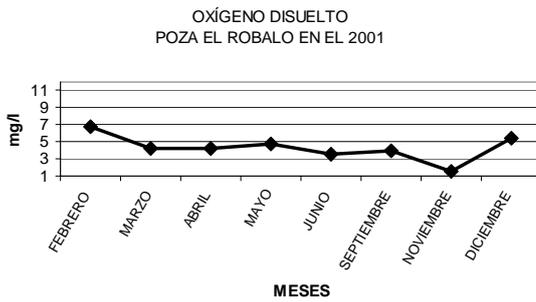
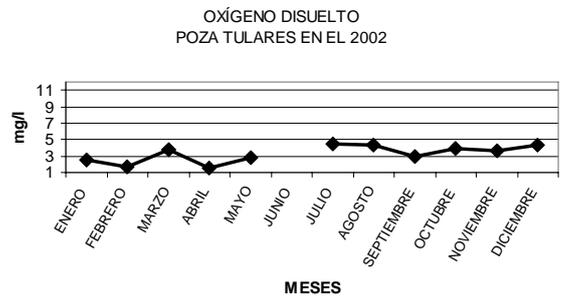
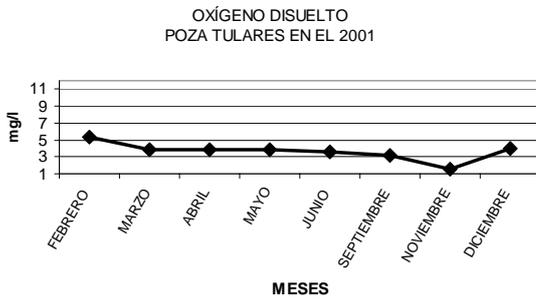
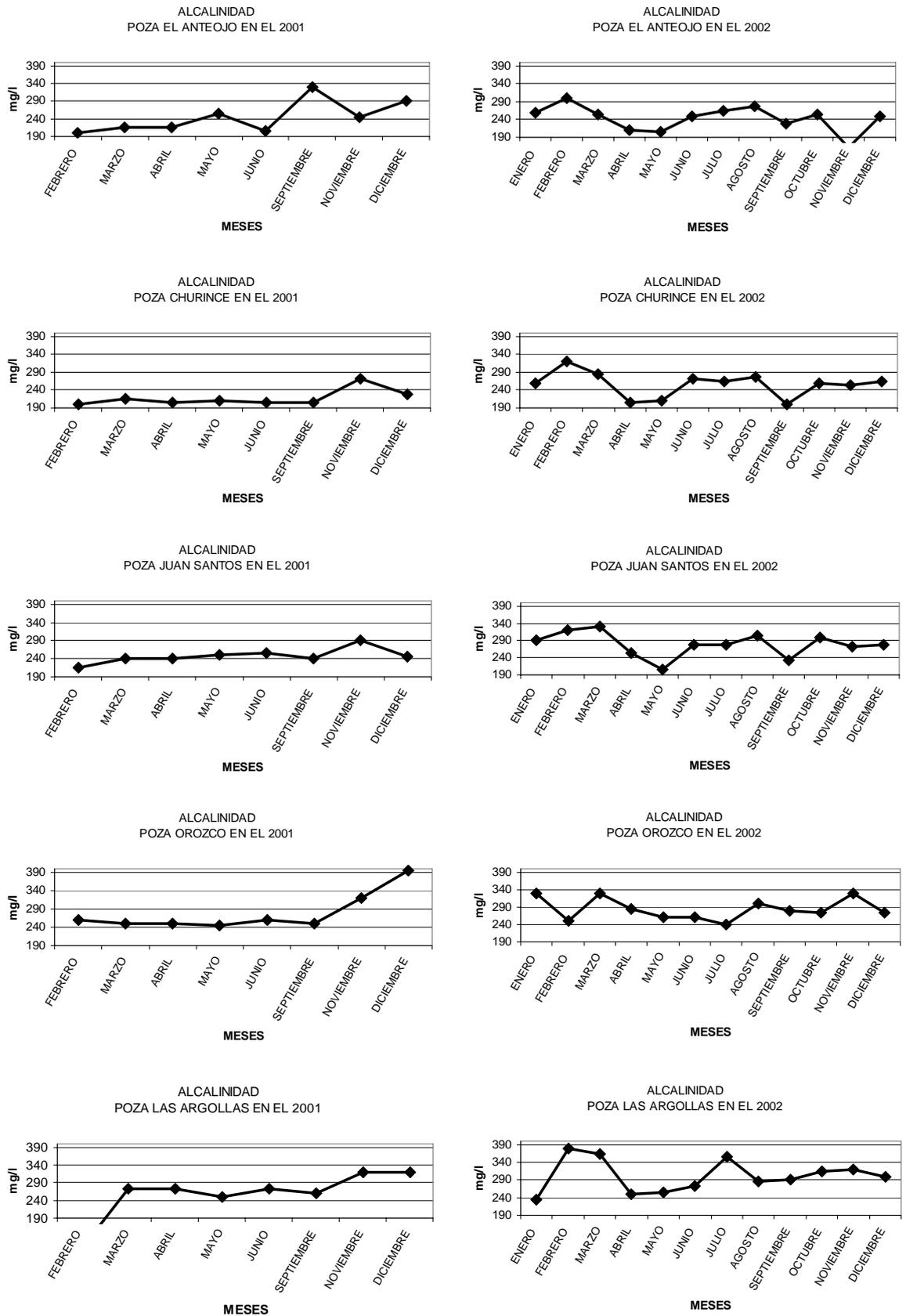


Fig. 8. Alcalinidad en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéngas, Coahuila.



Continuación Fig. 8

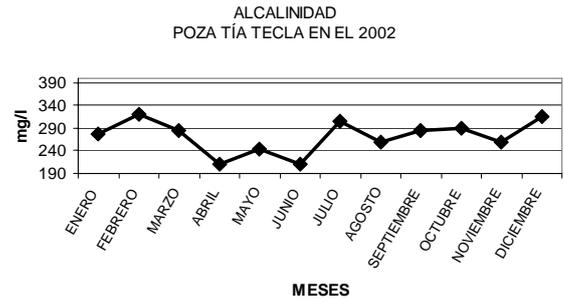
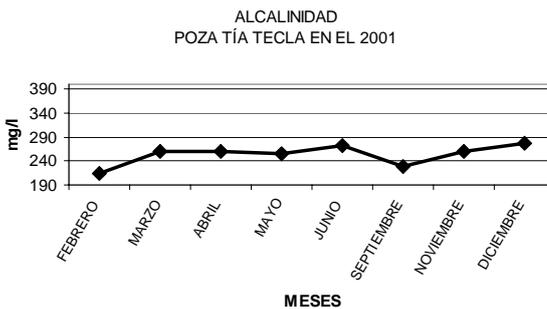
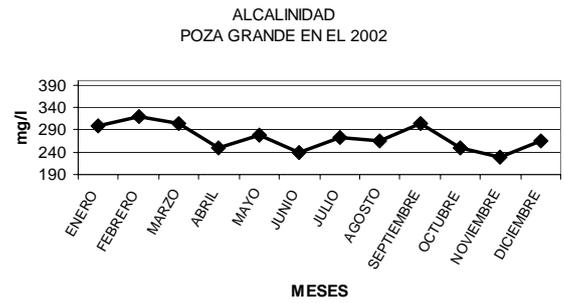
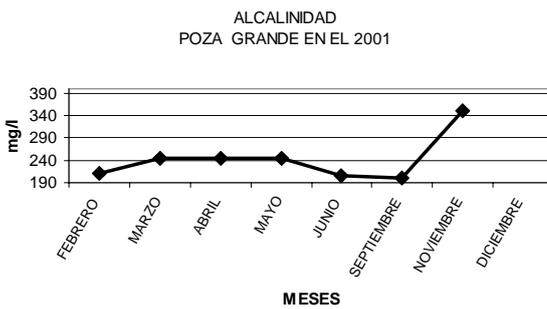
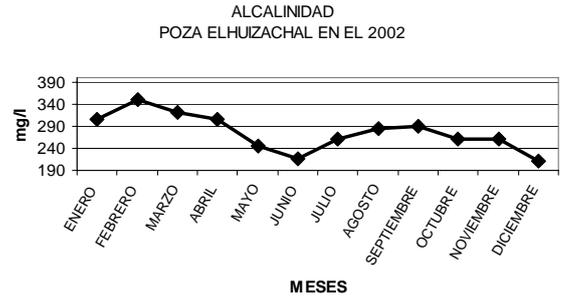
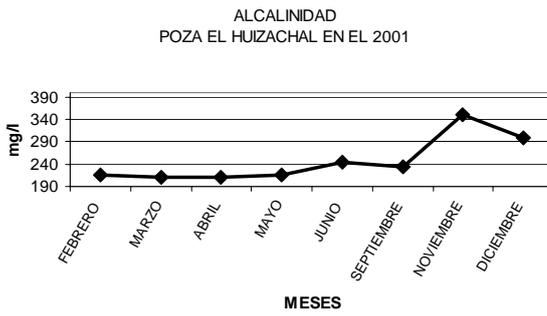
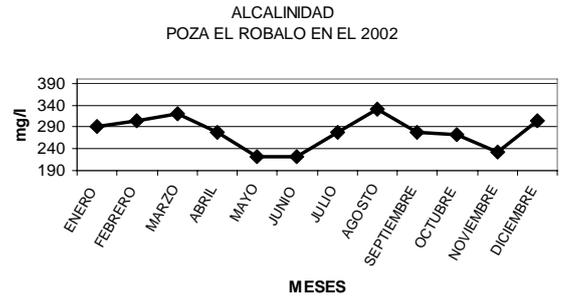
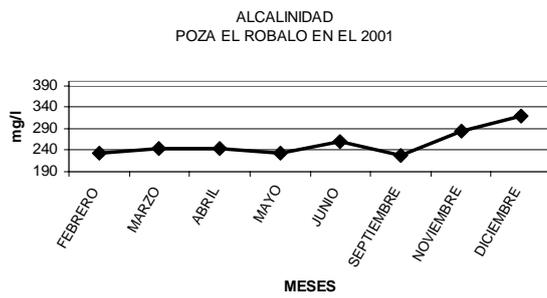
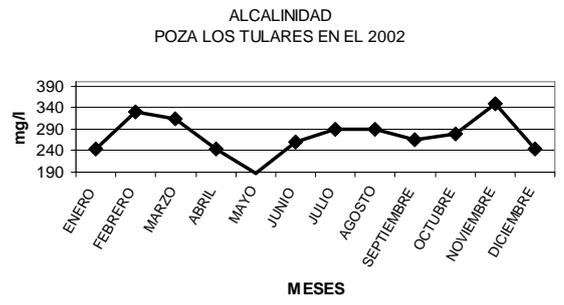
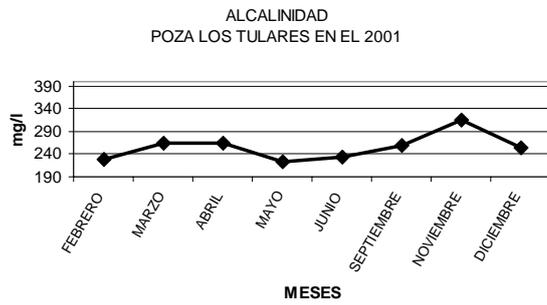
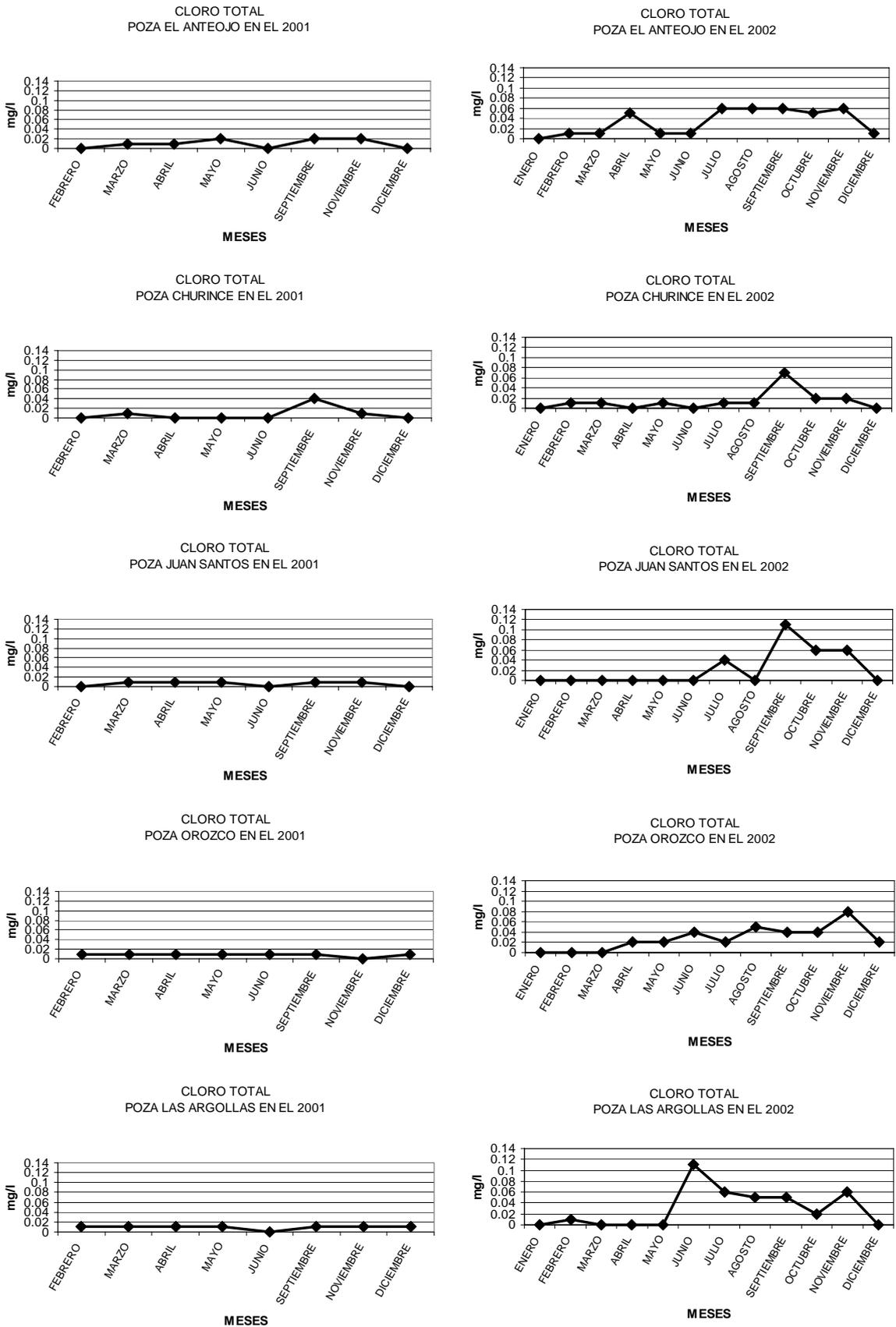


Fig. 9. Cloro en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéngas, Coahuila.



Continuación Fig. 9

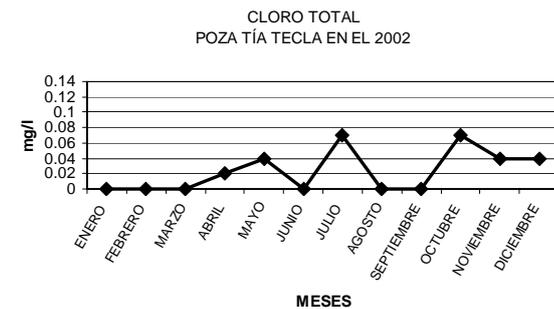
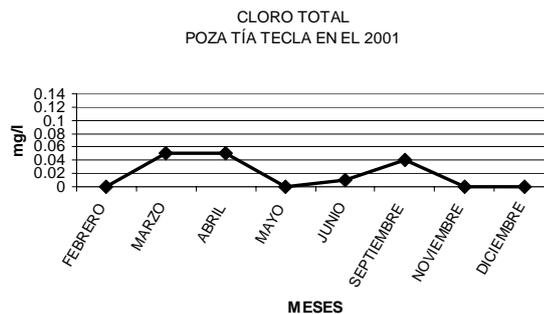
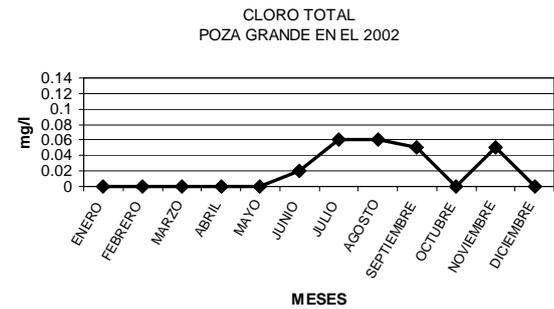
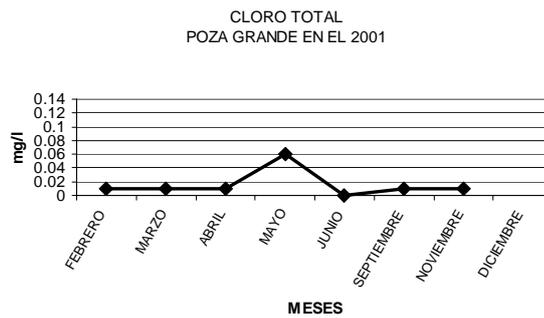
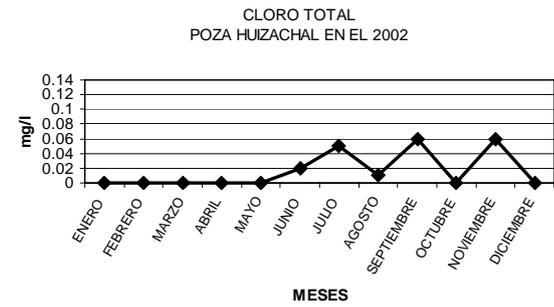
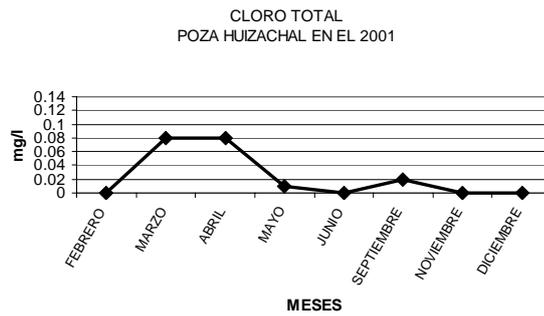
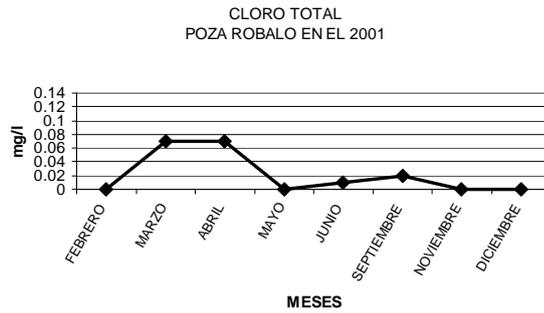
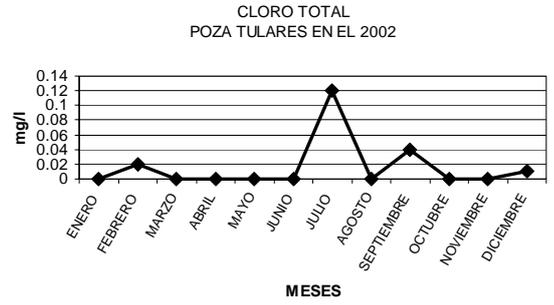
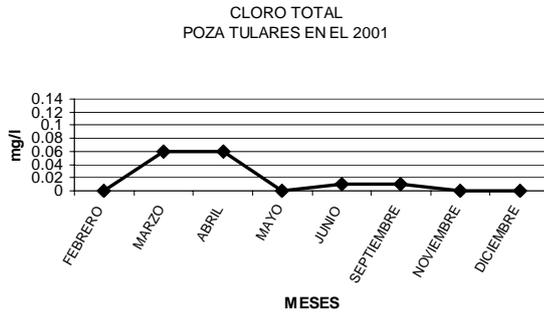
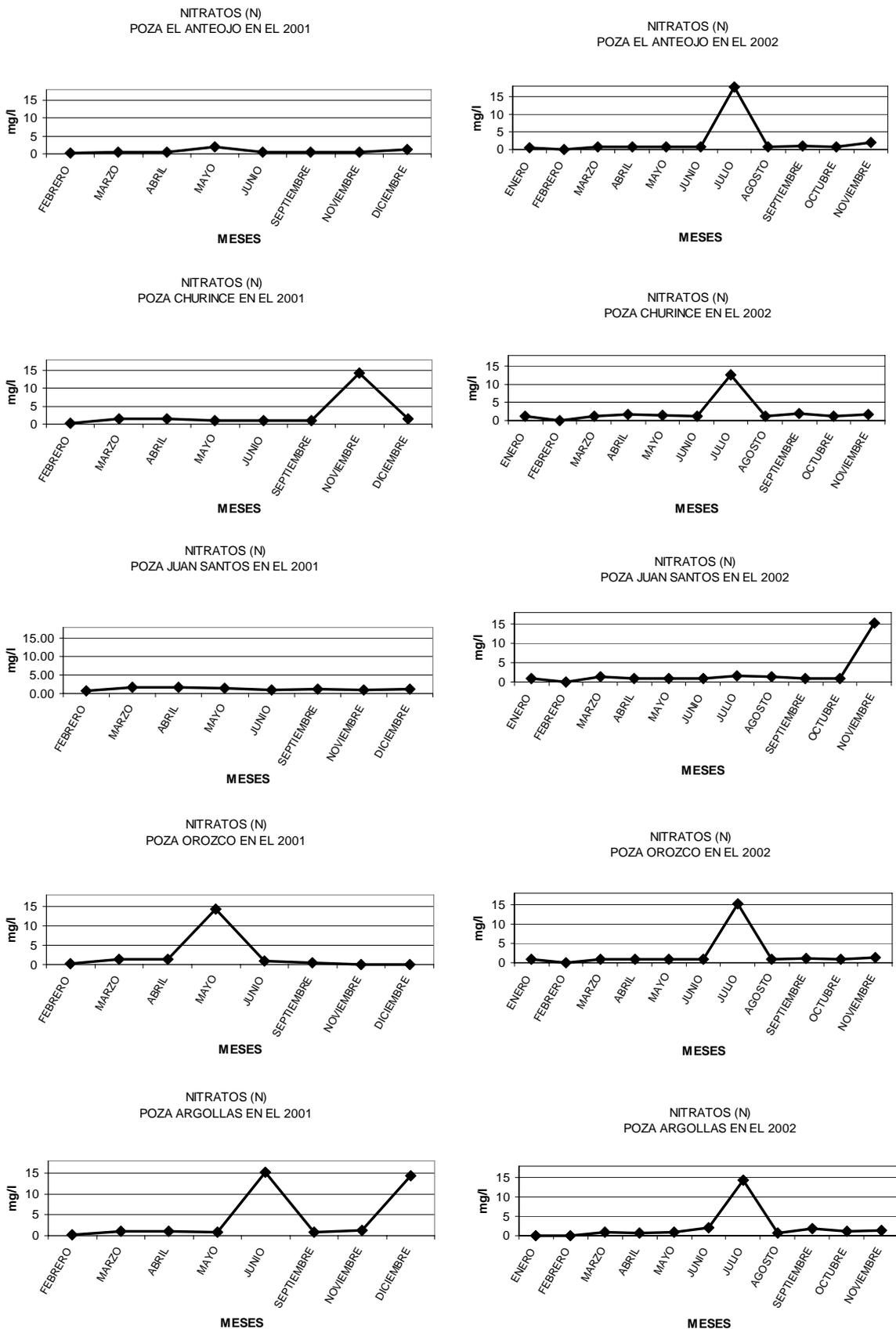


Fig. 10. Nitratos en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéngas, Coahuila.



Continuación Fig. 10

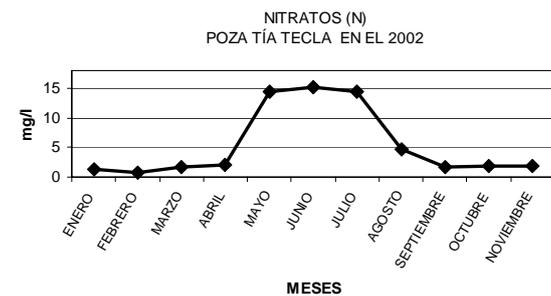
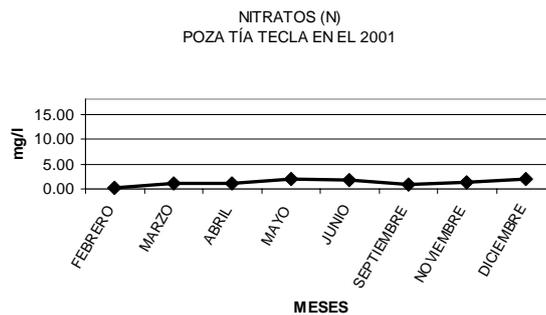
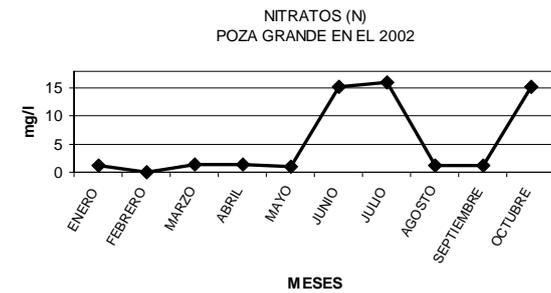
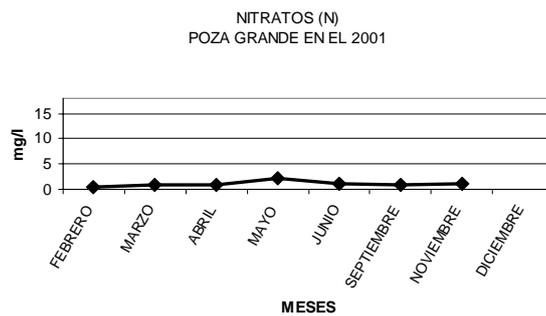
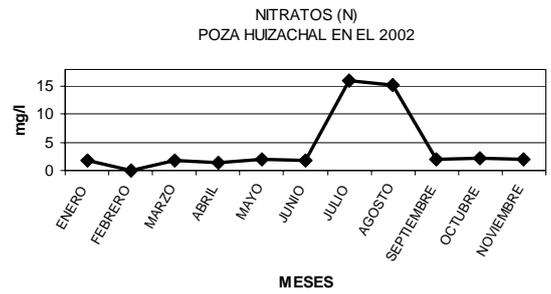
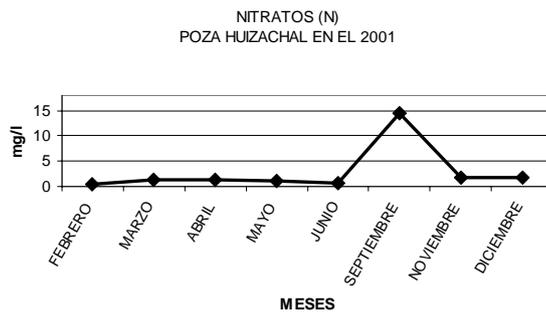
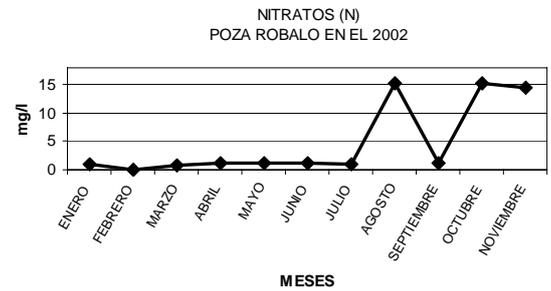
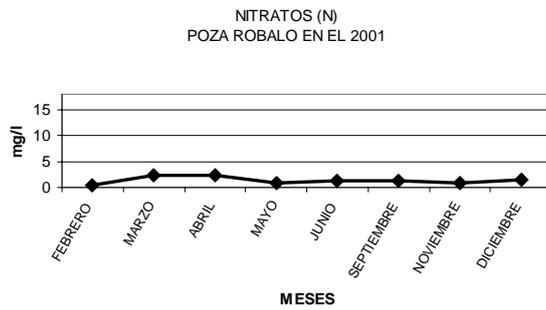
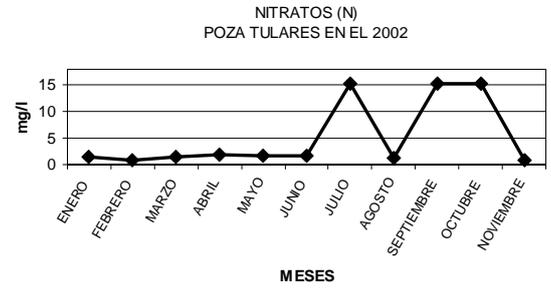
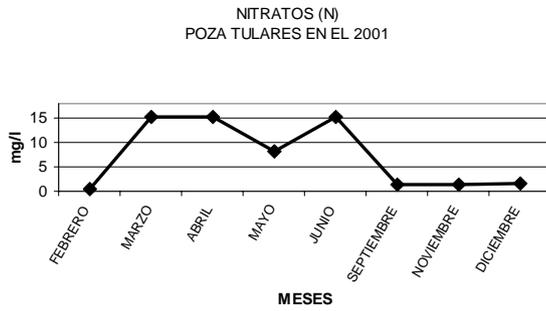
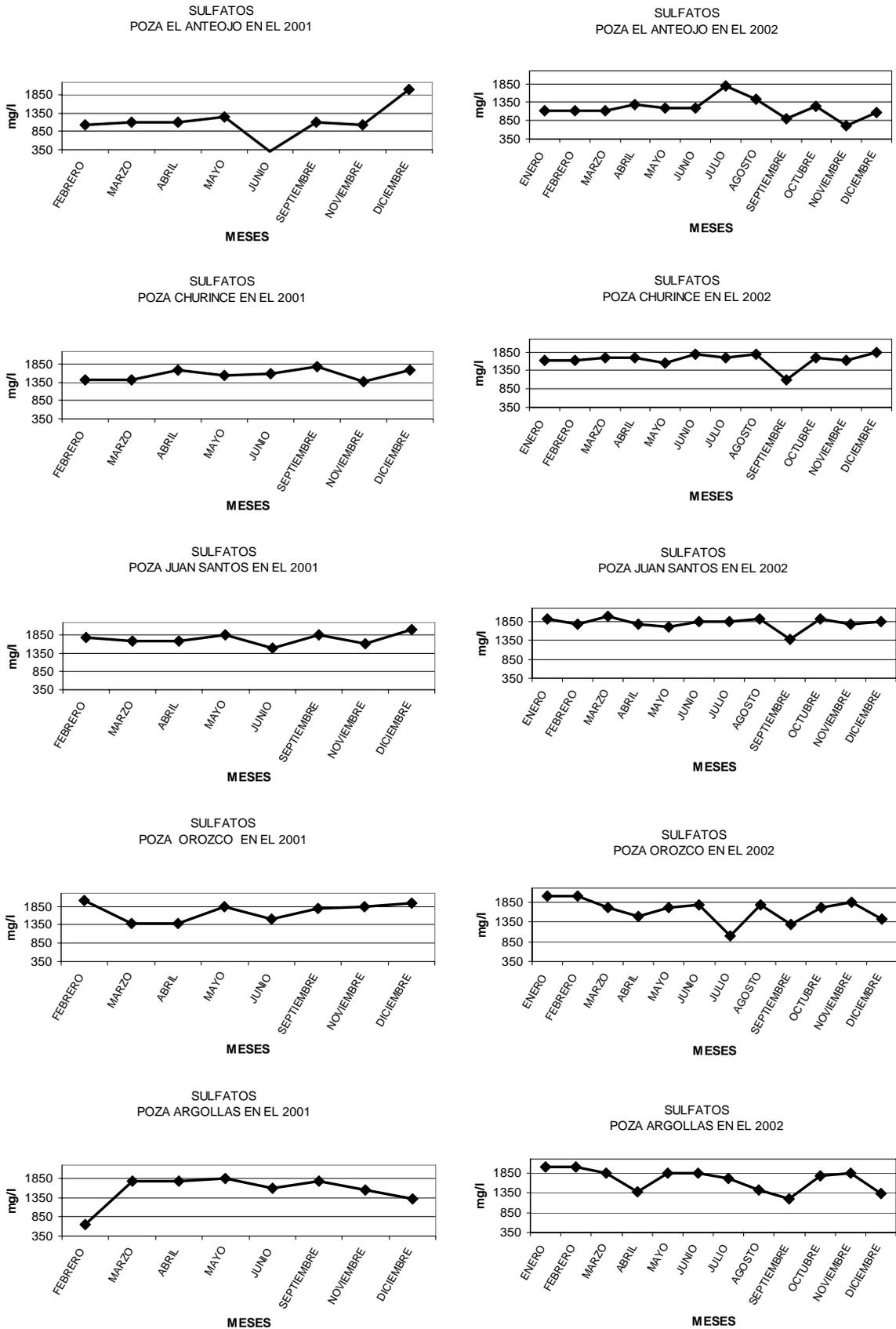


Fig. 11. Sulfatos en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciéngas, Coahuila.



Continuación Fig. 11

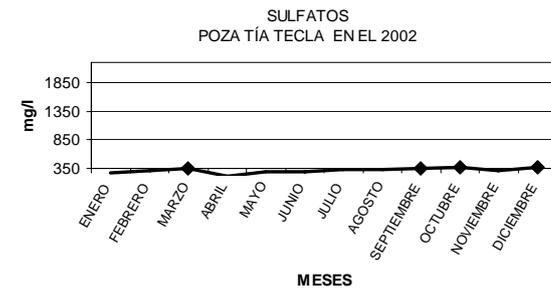
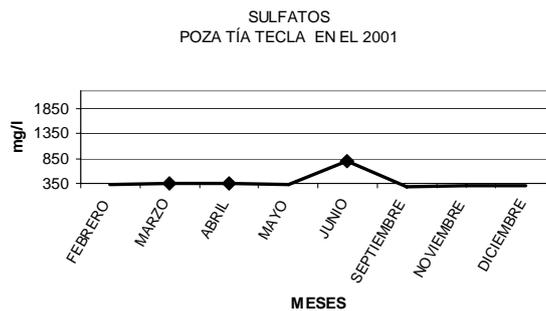
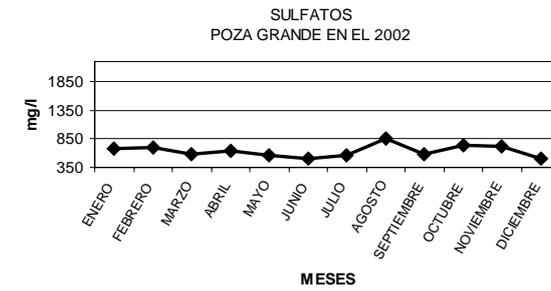
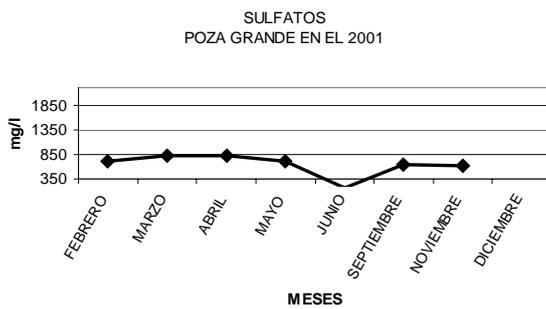
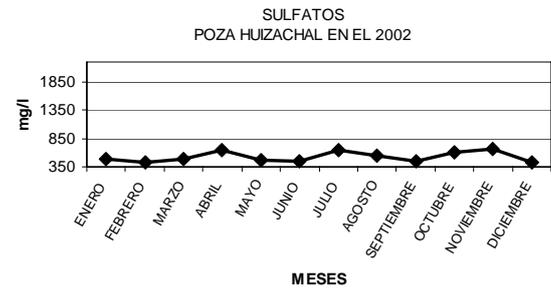
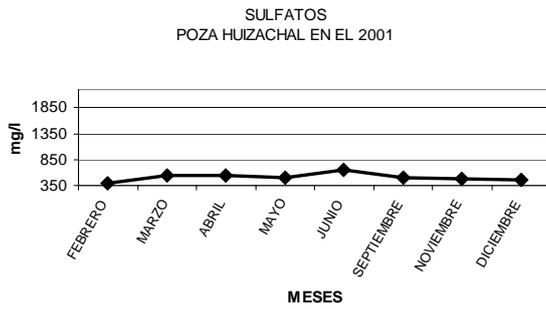
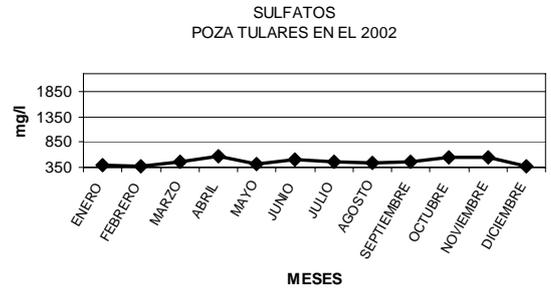
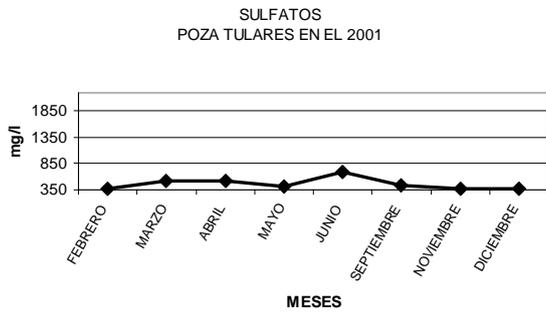
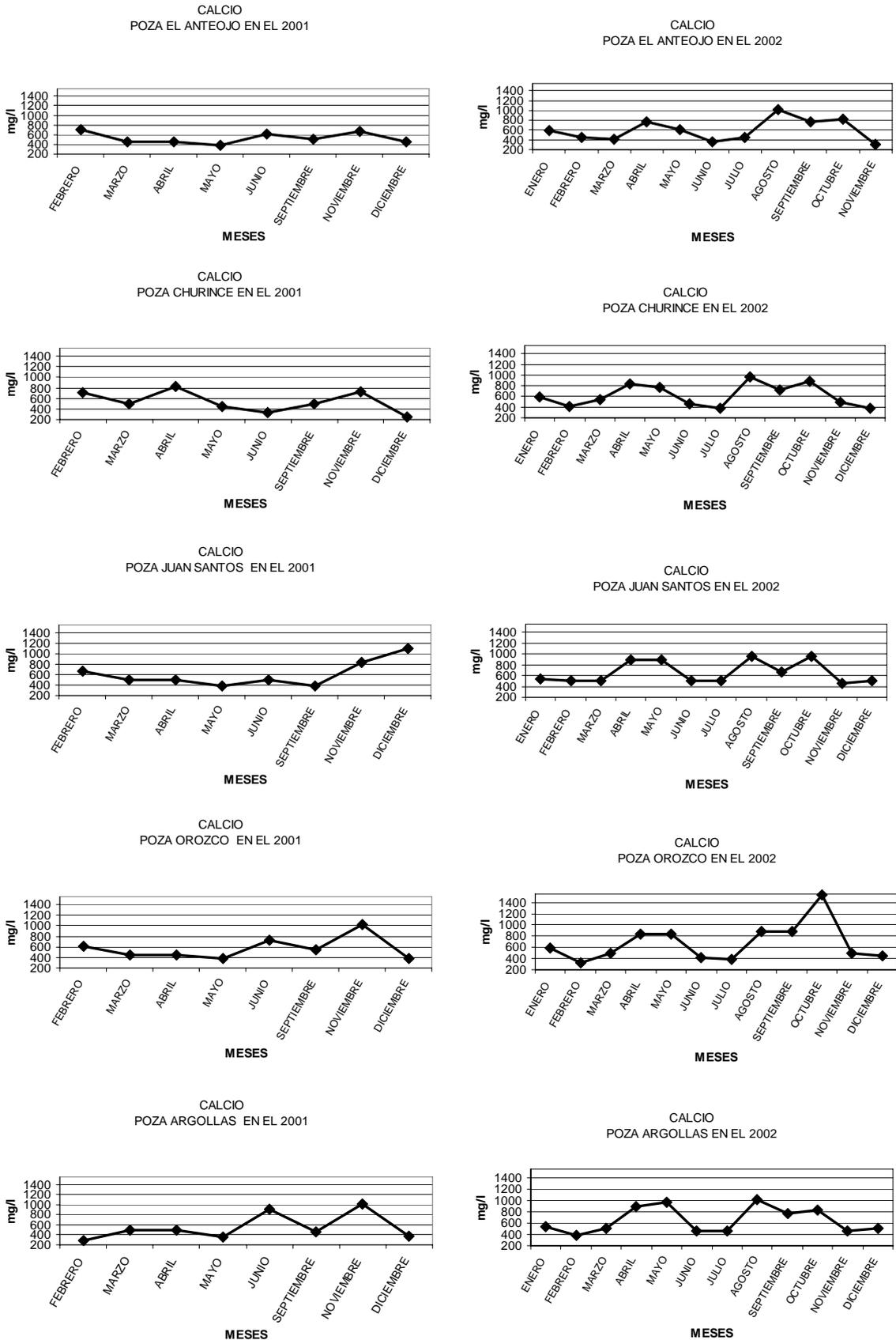


Fig. 12. Calcio en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.



Continuación Fig. 12

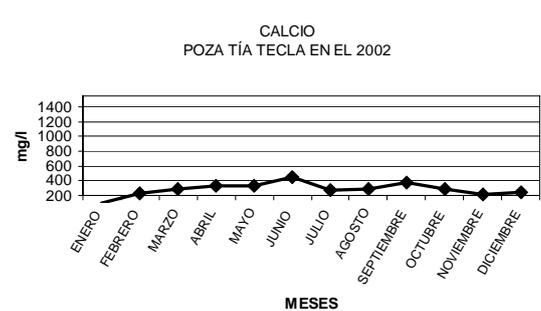
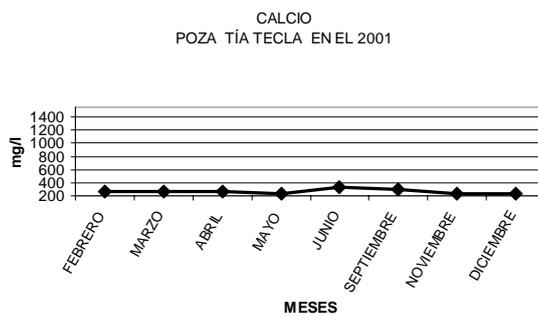
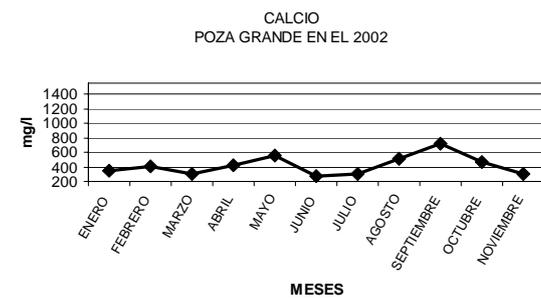
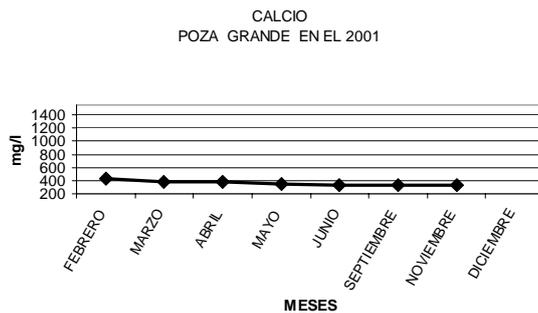
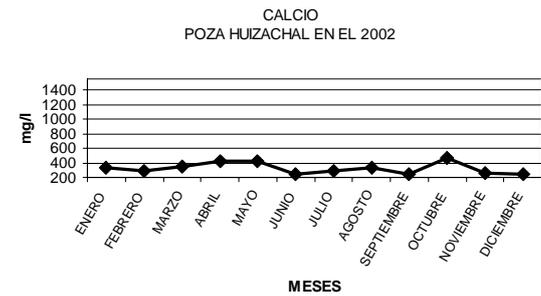
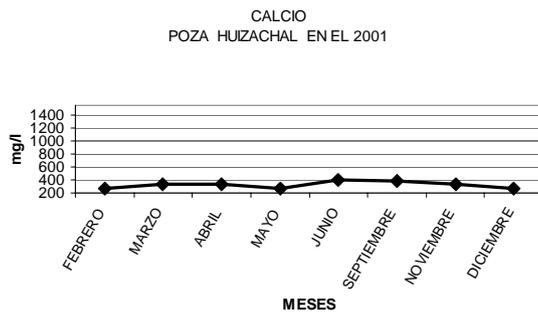
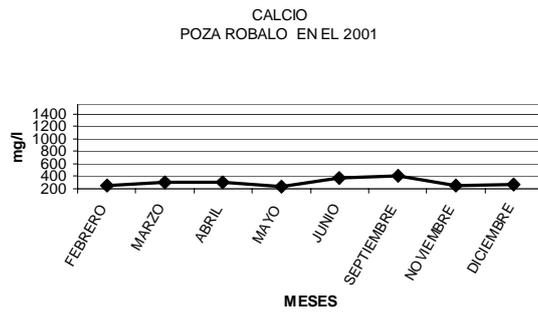
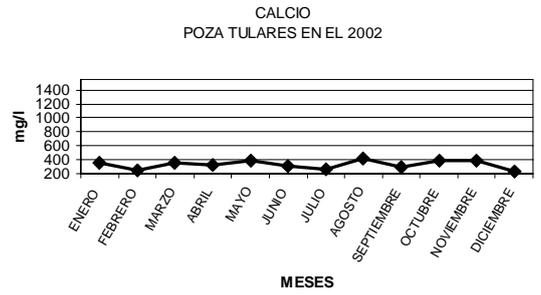
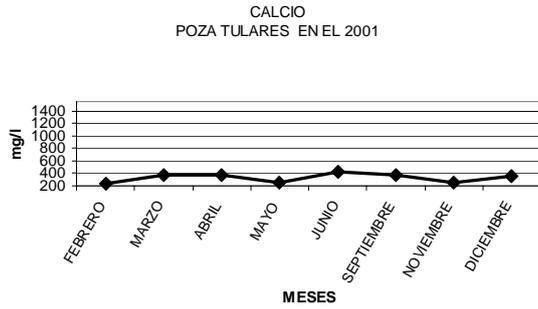
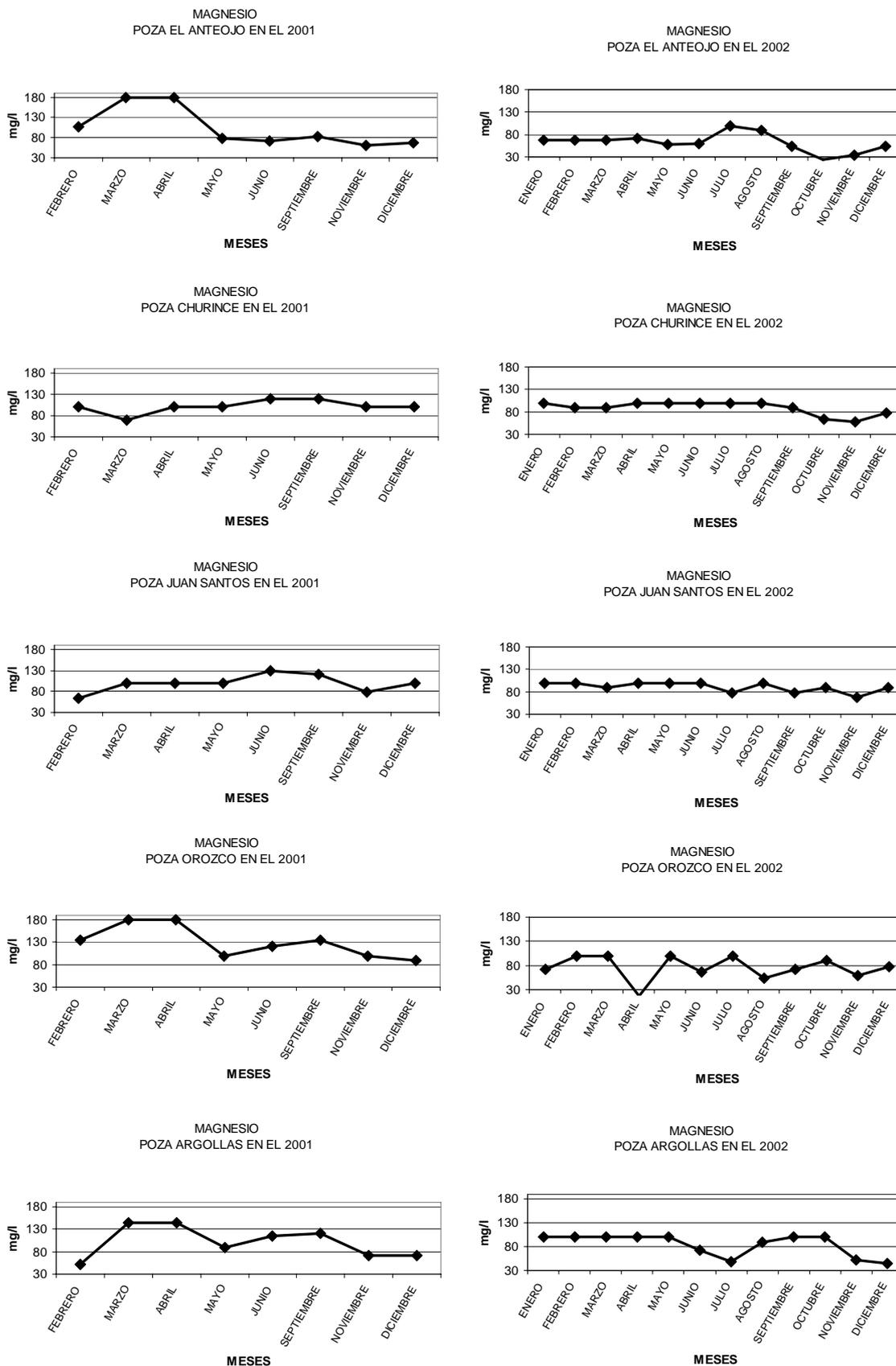
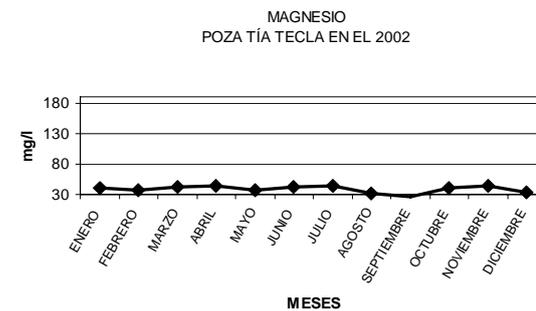
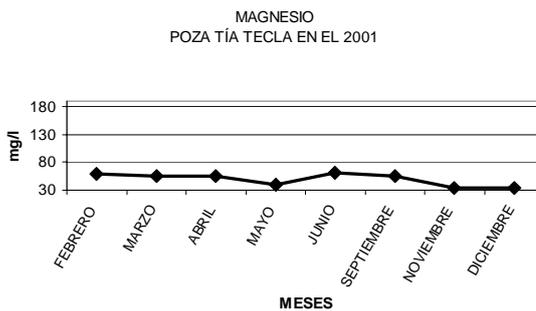
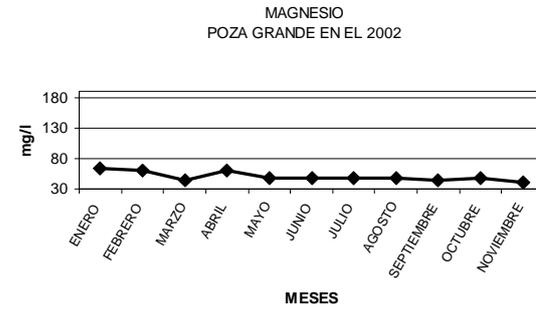
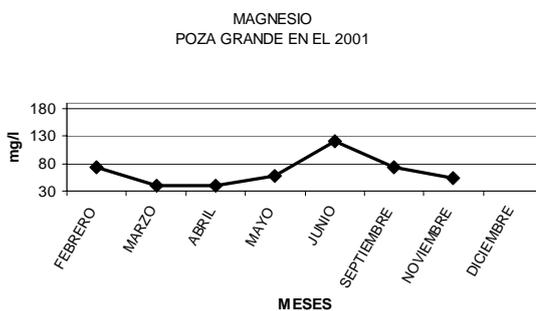
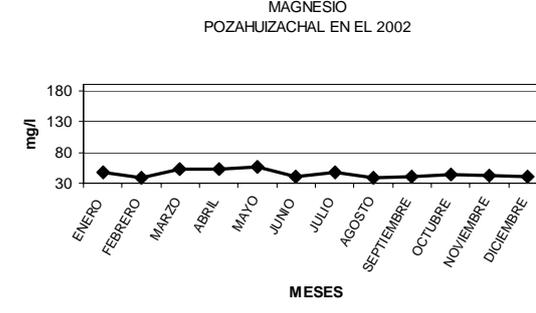
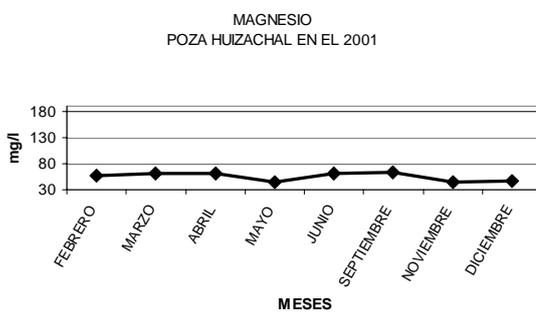
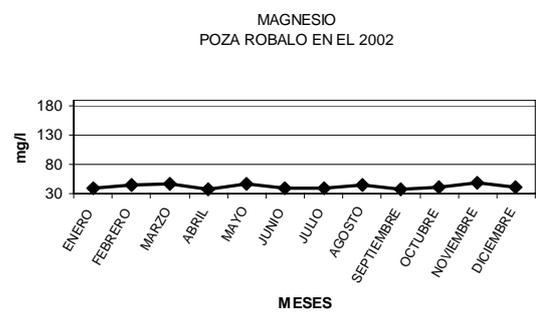
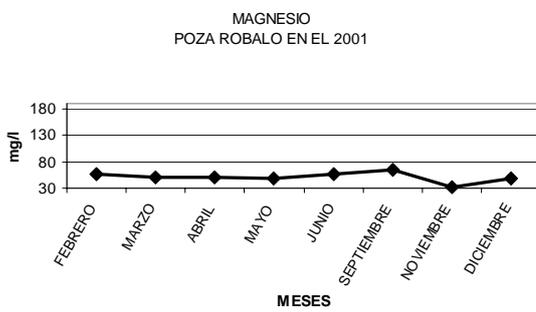
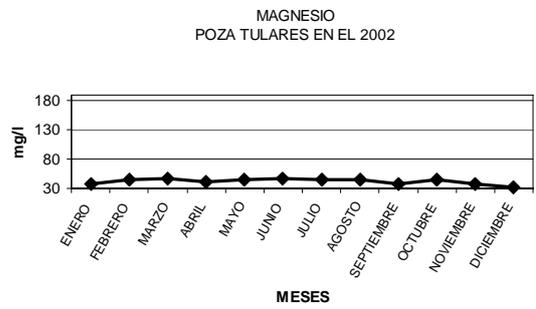
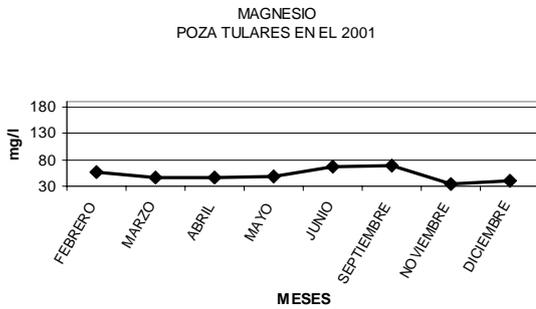


Fig. 13. Magnesio en los años 2001 y 2002 en diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.



Continuación Fig. 13



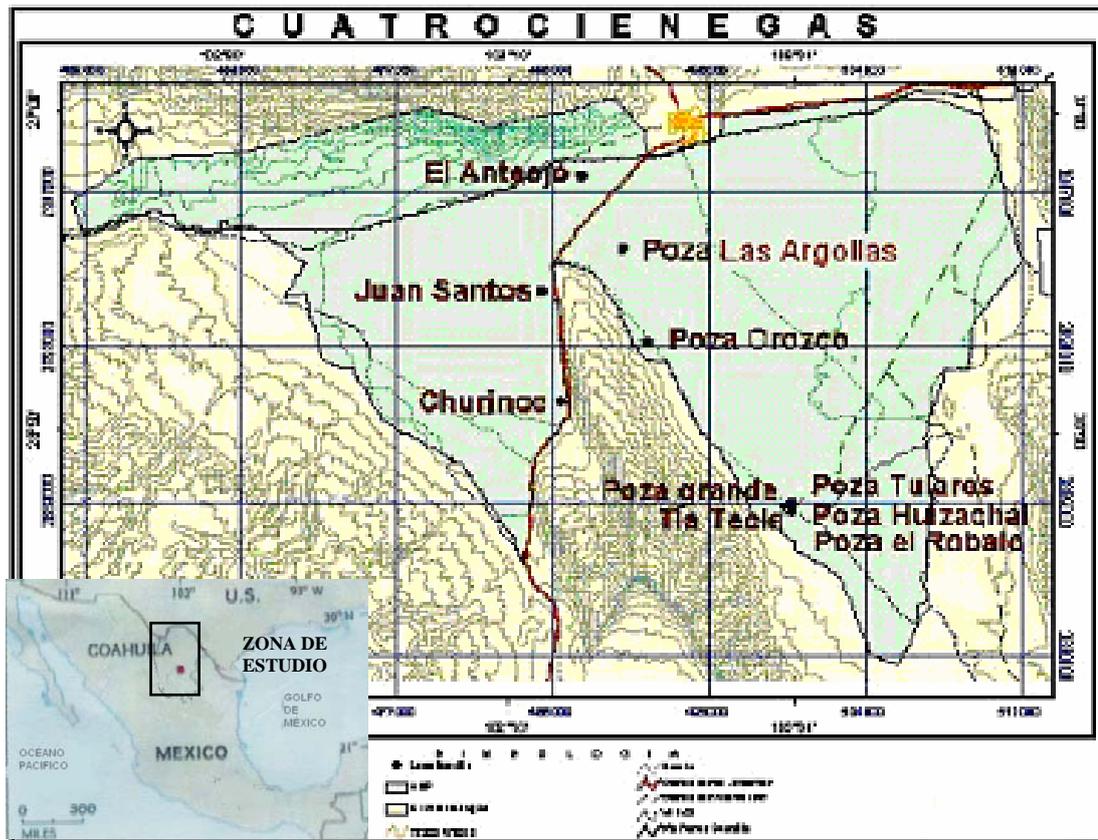
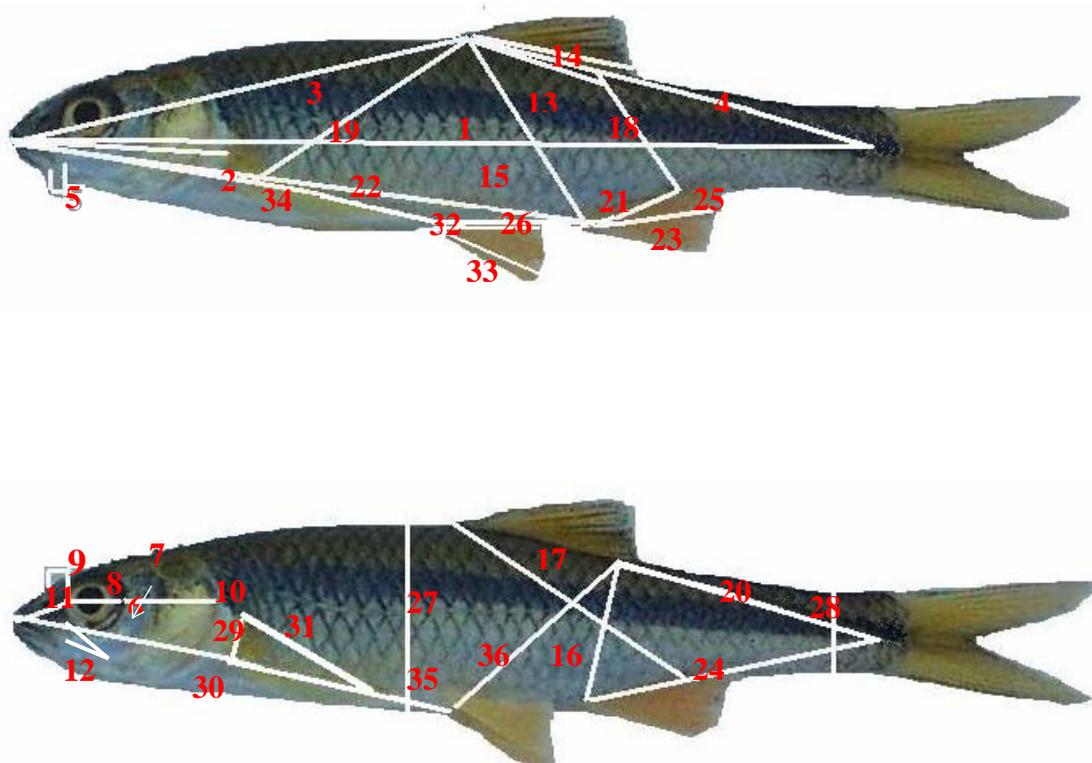


Fig. 1. Mapa del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, mostrando las 10 pozas seleccionadas para el presente estudio: El Anteojo, Churince, Juan Santos, Orozco, Las Argollas, Los Tulares, El Róbalo, El Huizachal, Poza Grande y Tía Tecla.

Fig. 2. Representación de las medidas usadas en el análisis morfométrico para las diferentes especies encontradas en este estudio.

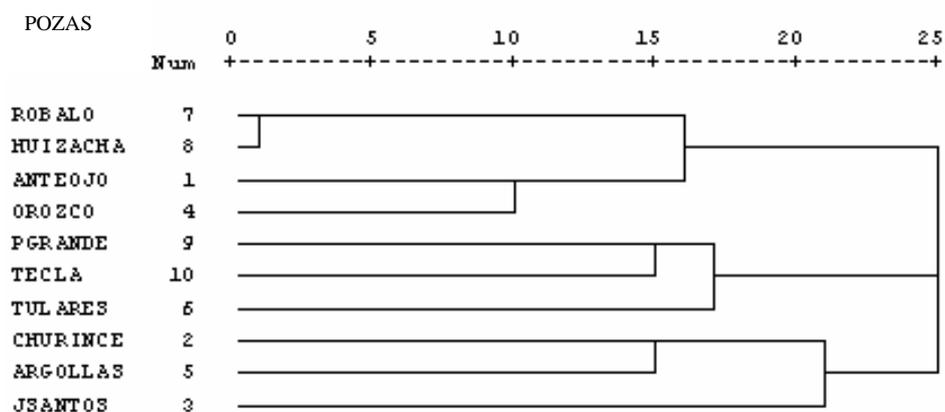


Cuadro. 27. Valores del Índice de Jaccard. Según la similitud porcentual de especies entre las diez localidades de muestreo del Valle de Cuatro Ciéneas Coahuila, México.

| Pozas        | El Anteojo | Churince | Juan Santos | Orozco | Las Argolla | Los Tulares | El Róbalo | El Huizachal | Poza Grande | Tía Tecla |
|--------------|------------|----------|-------------|--------|-------------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
| El Anteojo   | 100.0      | 33.3     | 20.0        | 75.0   | 50.0        | 25.0        | 50.0      | 50.0         | 38.5        | 42.9      |
| Churince     |            | 100.0    | 60.0        | 37.5   | 62.5        | 40.0        | 25.0      | 25.0         | 50.0        | 27.3      |
| Juan Santos  |            |          | 100.0       | 22.2   | 30.0        | 27.3        | 25.0      | 25.0         | 25.0        | 16.7      |
| Orozco       |            |          |             | 100.0  | 60.0        | 28.6        | 66.8      | 66.7         | 42.9        | 50.0      |
| Las Argollas |            |          |             |        | 100.0       | 57.1        | 40.0      | 40.0         | 50.0        | 37.5      |
| Los Tulares  |            |          |             |        |             | 100.0       | 33.3      | 33.3         | 62.5        | 50.0      |
| El Róbalo    |            |          |             |        |             |             | 100.0     | 100.0        | 28.6        | 33.3      |
| El Huizachal |            |          |             |        |             |             |           | 100.0        | 28.6        | 33.3      |
| P. Grande    |            |          |             |        |             |             |           |              | 100.0       | 62.5      |
| Tía Tecla    |            |          |             |        |             |             |           |              |             | 100.0     |

Similitud Significativa para valores mayores o iguales a 60%  
Según programa Dichot Versión 3.0

Cuadro 28. Dendrograma de agrupación de la similitud entre las localidades según el Índice de Jaccard en el sistema SPSS v.10



Cuadro. 29. Porcentaje de similitud presentada entre localidades, de acuerdo al dendrograma

| LUGAR | POZAS COMBINADAS |               | COEFICIENTES |
|-------|------------------|---------------|--------------|
|       | COMBINACION 1    | COMBINACIÓN 2 |              |
| 1     | 7                | 8             | 1.000        |
| 2     | 1                | 4             | .750         |
| 3     | 9                | 10            | .625         |
| 4     | 2                | 5             | .625         |
| 5     | 1                | 7             | .583         |
| 6     | 6                | 9             | .563         |
| 7     | 2                | 3             | .450         |
| 8     | 2                | 6             | .368         |
| 9     | 1                | 2             | .342         |

Similitud alta con rangos de .60-1.0, media .50-59, baja valores menores de .50

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.

| VARIABLE 2<br>POZA 2 | VARIABLE 1: LA POZA 1                                     |  |
|----------------------|---|--|
|                      | N° de especies presentes en ambas pozas (compartidas)     | N° de especies ausentes en poza 1 pero presentes en poza 2 |
|                      | N° de especies ausentes en poza 2 pero presente en poza 1 | N° de especies ausentes en ambas pozas                     |

| Tabla 1            | ANTEOJO |   |
|--------------------|---------|---|
| CHURINCE<br>0.3333 | 3       | 5 |
|                    | 1       | 5 |

| Tabla 2                  | ANTEOJO |   |
|--------------------------|---------|---|
| JUAN<br>SANTOS<br>0.2000 | 2       | 6 |
|                          | 2       | 4 |

| Tabla 3          | ANTEOJO |    |
|------------------|---------|----|
| OROZCO<br>0.7500 | 3       | 0  |
|                  | 1       | 10 |

| Tabla 4                | ANTEOJO |   |
|------------------------|---------|---|
| LAS ARGOLLAS<br>0.5000 | 3       | 2 |
|                        | 1       | 8 |

| Tabla 5           | ANTEOJO |   |
|-------------------|---------|---|
| TULARES<br>0.2500 | 2       | 4 |
|                   | 2       | 6 |

| Tabla 6             | ANTEOJO |    |
|---------------------|---------|----|
| EL ROBALO<br>0.5000 | 2       | 0  |
|                     | 2       | 10 |

| Tabla 7             | ANTEOJO |    |
|---------------------|---------|----|
| HUIZACHAL<br>0.5000 | 2       | 0  |
|                     | 2       | 10 |

| Tabla 8                  | ANTEOJO |   |
|--------------------------|---------|---|
| POZA<br>GRANDE<br>0.3750 | 3       | 4 |
|                          | 1       | 6 |

| Tabla 9             | ANTEOJO |   |
|---------------------|---------|---|
| TÍA TECLA<br>0.4286 | 3       | 3 |
|                     | 1       | 7 |

| Tabla 10                 | CHURINCE |   |
|--------------------------|----------|---|
| JUAN<br>SANTOS<br>0.6000 | 6        | 2 |
|                          | 2        | 4 |

| Tabla 11         | CHURINCE |   |
|------------------|----------|---|
| OROZCO<br>0.3750 | 3        | 0 |
|                  | 5        | 6 |

| Tabla 12           | CHURINCE |   |
|--------------------|----------|---|
| ARGOLLAS<br>0.6250 | 5        | 0 |
|                    | 3        | 6 |

| Tabla 13         | CHURINCE |   |
|------------------|----------|---|
| OROZCO<br>0.3750 | 3        | 0 |
|                  | 5        | 6 |

| Tabla 14                 | CHURINCE |   |
|--------------------------|----------|---|
| LOS<br>TULARES<br>0.4000 | 4        | 2 |
|                          | 4        | 4 |

|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Tabla 15  | CHURINCE |   |
| EL ROBALO | 2        | 0 |
| 0.2500    | 6        | 6 |

|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Tabla 16  | CHURINCE |   |
| HUIZACHAL | 2        | 0 |
| 0.2500    | 6        | 6 |

|             |          |   |
|-------------|----------|---|
| Tabla 17    | CHURINCE |   |
| POZA GRANDE | 5        | 2 |
| 0.5000      | 3        | 4 |

|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Tabla 18  | CHURINCE |   |
| TIA TECLA | 3        | 3 |
| 0.2727    | 5        | 3 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 19 | JUAN SANTOS |   |
| OROZCO   | 2           | 1 |
| 0.2222   | 6           | 5 |

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Tabla 20     | JUAN SANTOS |   |
| LAS ARGOLLAS | 3           | 2 |
| 0.3000       | 5           | 4 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 21 | JUAN SANTOS |   |
| OROZCO   | 2           | 1 |
| 0.2222   | 6           | 5 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 22 | JUAN SANTOS |   |
| ROBALO   | 2           | 0 |
| 0.2500   | 6           | 6 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 23  | JUAN SANTOS |   |
| HUIZACHAL | 2           | 0 |
| 0.2500    | 6           | 6 |

|             |             |   |
|-------------|-------------|---|
| Tabla 24    | JUAN SANTOS |   |
| POZA GRANDE | 3           | 4 |
| 0.2500      | 5           | 2 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 25 | JUAN SANTOS |   |
| LA TECLA | 2           | 4 |
| 0.1667   | 6           | 2 |

|              |        |   |
|--------------|--------|---|
| Tabla 26     | OROZCO |   |
| LAS ARGOLLAS | 3      | 2 |
| 0.6000       | 0      | 9 |

|          |        |   |
|----------|--------|---|
| Tabla 27 | OROZCO |   |
| TULARES  | 2      | 4 |
| 0.2857   | 1      | 7 |

|          |        |    |
|----------|--------|----|
| Tabla 28 | OROZCO |    |
| ROBALO   | 2      | 0  |
| 0.6667   | 1      | 11 |

|           |        |    |
|-----------|--------|----|
| Tabla 29  | OROZCO |    |
| HUIZACHAL | 2      | 0  |
| 0.6667    | 1      | 11 |

|             |        |   |
|-------------|--------|---|
| Tabla 30    | OROZCO |   |
| POZA GRANDE | 3      | 4 |
| 0.4286      | 0      | 7 |

|           |        |   |
|-----------|--------|---|
| Tabla 31  | OROZCO |   |
| TIA TECLA | 3      | 3 |
| 0.5000    | 0      | 8 |

|             |              |   |
|-------------|--------------|---|
| Tabla 32    | LAS ARGOLLAS |   |
| LOS TULARES | 4            | 2 |
| 0.5714      | 1            | 7 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 33  | LAS ARGOLLAS |   |
| EL ROBALO | 2            | 0 |
| 0.4000    | 3            | 9 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 34  | LAS ARGOLLAS |   |
| HUIZACHAL | 2            | 0 |
| 0.4000    | 3            | 9 |

|             |              |   |
|-------------|--------------|---|
| Tabla 35    | LAS ARGOLLAS |   |
| POZA GRANDE | 4            | 3 |
| 0.5000      | 1            | 6 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 36  | LAS ARGOLLAS |   |
| TIA TECLA | 3            | 3 |
| 0.3750    | 2            | 6 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 37  | LOS TULARES |   |
| EL ROBALO | 2           | 0 |
| 0.3333    | 4           | 8 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 38  | LOS TULARES |   |
| HUIZACHAL | 2           | 0 |
| 0.3333    | 4           | 8 |

|             |             |   |
|-------------|-------------|---|
| Tabla 39    | LOS TULARES |   |
| POZA GRANDE | 5           | 2 |
| 0.6250      | 1           | 6 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 40  | LOS TULARES |   |
| TIA TECLA | 4           | 2 |
| 0.5000    | 2           | 6 |

|              |           |    |
|--------------|-----------|----|
| Tabla 41     | EL ROBALO |    |
| EL HUIZACHAL | 2         | 0  |
| 1.000        | 0         | 12 |

|             |           |   |
|-------------|-----------|---|
| Tabla 42    | EL ROBALO |   |
| POZA GRANDE | 2         | 5 |
| 0.2857      | 0         | 7 |

|           |           |   |
|-----------|-----------|---|
| Tabla 43  | EL ROBALO |   |
| TIA TECLA | 2         | 4 |
| 0.3333    | 0         | 8 |

|             |              |   |
|-------------|--------------|---|
| Tabla 44    | EL HUIZACHAL |   |
| POZA GRANDE | 2            | 5 |
| 0.2857      | 0            | 7 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 43  | EL HUIZACHAL |   |
| TIA TECLA | 2            | 4 |
| 0.3333    | 0            | 8 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 44  | POZA GRANDE |   |
| TIA TECLA | 5           | 1 |
| 0.6250    | 2           | 6 |

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.

| VARIABLE 2<br>POZA 2 | VARIABLE 1: LA POZA 1                                     |  |
|----------------------|---|--|
|                      | N° de especies presentes en ambas pozas (compartidas)     | N° de especies ausentes en poza 1 pero presentes en poza 2 |
|                      | N° de especies ausentes en poza 2 pero presente en poza 1 | N° de especies ausentes en ambas pozas                     |

| Tabla 1            | ANTEOJO |   |
|--------------------|---------|---|
| CHURINCE<br>0.3333 | 3       | 5 |
|                    | 1       | 5 |

| Tabla 2                  | ANTEOJO |   |
|--------------------------|---------|---|
| JUAN<br>SANTOS<br>0.2000 | 2       | 6 |
|                          | 2       | 4 |

| Tabla 3          | ANTEOJO |    |
|------------------|---------|----|
| OROZCO<br>0.7500 | 3       | 0  |
|                  | 1       | 10 |

| Tabla 4                | ANTEOJO |   |
|------------------------|---------|---|
| LAS ARGOLLAS<br>0.5000 | 3       | 2 |
|                        | 1       | 8 |

| Tabla 5           | ANTEOJO |   |
|-------------------|---------|---|
| TULARES<br>0.2500 | 2       | 4 |
|                   | 2       | 6 |

| Tabla 6             | ANTEOJO |    |
|---------------------|---------|----|
| EL ROBALO<br>0.5000 | 2       | 0  |
|                     | 2       | 10 |

| Tabla 7             | ANTEOJO |    |
|---------------------|---------|----|
| HUIZACHAL<br>0.5000 | 2       | 0  |
|                     | 2       | 10 |

| Tabla 8                  | ANTEOJO |   |
|--------------------------|---------|---|
| POZA<br>GRANDE<br>0.3750 | 3       | 4 |
|                          | 1       | 6 |

| Tabla 9             | ANTEOJO |   |
|---------------------|---------|---|
| TÍA TECLA<br>0.4286 | 3       | 3 |
|                     | 1       | 7 |

| Tabla 10                 | CHURINCE |   |
|--------------------------|----------|---|
| JUAN<br>SANTOS<br>0.6000 | 6        | 2 |
|                          | 2        | 4 |

| Tabla 11         | CHURINCE |   |
|------------------|----------|---|
| OROZCO<br>0.3750 | 3        | 0 |
|                  | 5        | 6 |

| Tabla 12           | CHURINCE |   |
|--------------------|----------|---|
| ARGOLLAS<br>0.6250 | 5        | 0 |
|                    | 3        | 6 |

| Tabla 13         | CHURINCE |   |
|------------------|----------|---|
| OROZCO<br>0.3750 | 3        | 0 |
|                  | 5        | 6 |

| Tabla 14                 | CHURINCE |   |
|--------------------------|----------|---|
| LOS<br>TULARES<br>0.4000 | 4        | 2 |
|                          | 4        | 4 |

|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Tabla 15  | CHURINCE |   |
| EL ROBALO | 2        | 0 |
| 0.2500    | 6        | 6 |

|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Tabla 16  | CHURINCE |   |
| HUIZACHAL | 2        | 0 |
| 0.2500    | 6        | 6 |

|             |          |   |
|-------------|----------|---|
| Tabla 17    | CHURINCE |   |
| POZA GRANDE | 5        | 2 |
| 0.5000      | 3        | 4 |

|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Tabla 18  | CHURINCE |   |
| TIA TECLA | 3        | 3 |
| 0.2727    | 5        | 3 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 19 | JUAN SANTOS |   |
| OROZCO   | 2           | 1 |
| 0.2222   | 6           | 5 |

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Tabla 20     | JUAN SANTOS |   |
| LAS ARGOLLAS | 3           | 2 |
| 0.3000       | 5           | 4 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 21 | JUAN SANTOS |   |
| OROZCO   | 2           | 1 |
| 0.2222   | 6           | 5 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 22 | JUAN SANTOS |   |
| ROBALO   | 2           | 0 |
| 0.2500   | 6           | 6 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 23  | JUAN SANTOS |   |
| HUIZACHAL | 2           | 0 |
| 0.2500    | 6           | 6 |

|             |             |   |
|-------------|-------------|---|
| Tabla 24    | JUAN SANTOS |   |
| POZA GRANDE | 3           | 4 |
| 0.2500      | 5           | 2 |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| Tabla 25 | JUAN SANTOS |   |
| LA TECLA | 2           | 4 |
| 0.1667   | 6           | 2 |

|              |        |   |
|--------------|--------|---|
| Tabla 26     | OROZCO |   |
| LAS ARGOLLAS | 3      | 2 |
| 0.6000       | 0      | 9 |

|          |        |   |
|----------|--------|---|
| Tabla 27 | OROZCO |   |
| TULARES  | 2      | 4 |
| 0.2857   | 1      | 7 |

|          |        |    |
|----------|--------|----|
| Tabla 28 | OROZCO |    |
| ROBALO   | 2      | 0  |
| 0.6667   | 1      | 11 |

|           |        |    |
|-----------|--------|----|
| Tabla 29  | OROZCO |    |
| HUIZACHAL | 2      | 0  |
| 0.6667    | 1      | 11 |

|             |        |   |
|-------------|--------|---|
| Tabla 30    | OROZCO |   |
| POZA GRANDE | 3      | 4 |
| 0.4286      | 0      | 7 |

|           |        |   |
|-----------|--------|---|
| Tabla 31  | OROZCO |   |
| TIA TECLA | 3      | 3 |
| 0.5000    | 0      | 8 |

|             |              |   |
|-------------|--------------|---|
| Tabla 32    | LAS ARGOLLAS |   |
| LOS TULARES | 4            | 2 |
| 0.5714      | 1            | 7 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 33  | LAS ARGOLLAS |   |
| EL ROBALO | 2            | 0 |
| 0.4000    | 3            | 9 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 34  | LAS ARGOLLAS |   |
| HUIZACHAL | 2            | 0 |
| 0.4000    | 3            | 9 |

|             |              |   |
|-------------|--------------|---|
| Tabla 35    | LAS ARGOLLAS |   |
| POZA GRANDE | 4            | 3 |
| 0.5000      | 1            | 6 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 36  | LAS ARGOLLAS |   |
| TIA TECLA | 3            | 3 |
| 0.3750    | 2            | 6 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 37  | LOS TULARES |   |
| EL ROBALO | 2           | 0 |
| 0.3333    | 4           | 8 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 38  | LOS TULARES |   |
| HUIZACHAL | 2           | 0 |
| 0.3333    | 4           | 8 |

|             |             |   |
|-------------|-------------|---|
| Tabla 39    | LOS TULARES |   |
| POZA GRANDE | 5           | 2 |
| 0.6250      | 1           | 6 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 40  | LOS TULARES |   |
| TIA TECLA | 4           | 2 |
| 0.5000    | 2           | 6 |

|              |           |    |
|--------------|-----------|----|
| Tabla 41     | EL ROBALO |    |
| EL HUIZACHAL | 2         | 0  |
| 1.000        | 0         | 12 |

|             |           |   |
|-------------|-----------|---|
| Tabla 42    | EL ROBALO |   |
| POZA GRANDE | 2         | 5 |
| 0.2857      | 0         | 7 |

|           |           |   |
|-----------|-----------|---|
| Tabla 43  | EL ROBALO |   |
| TIA TECLA | 2         | 4 |
| 0.3333    | 0         | 8 |

|             |              |   |
|-------------|--------------|---|
| Tabla 44    | EL HUIZACHAL |   |
| POZA GRANDE | 2            | 5 |
| 0.2857      | 0            | 7 |

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Tabla 43  | EL HUIZACHAL |   |
| TIA TECLA | 2            | 4 |
| 0.3333    | 0            | 8 |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Tabla 44  | POZA GRANDE |   |
| TIA TECLA | 5           | 1 |
| 0.6250    | 2           | 6 |

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.

| GRUPOS<br>ESPECIE                   | <i>Astyanax<br/>mexicanus</i> | <i>Cyprinella<br/>xanthicara</i> | <i>Dionda<br/>sp</i> | <i>Cyprinodon<br/>bifasciatus</i> | <i>Lucania<br/>interioris</i> | <i>Gambusia<br/>marshi</i> | <i>Xiphophorus<br/>gordoni</i> | <i>Lepomis<br/>megalotis</i> | <i>Cichlasoma<br/>minckleyi</i> | <i>Cichlasoma<br/>cyanoguttatum</i> | <i>Ictalurus<br/>sp</i> | <i>Micropterus<br/>salmoides</i> | TOTAL  |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------|
| <i>Astyanax<br/>mexicanus</i>       | 50.0                          |                                  |                      |                                   |                               |                            |                                |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Cyprinella<br/>xanthicara</i>    |                               | 66.7                             |                      |                                   |                               |                            |                                |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Dionda<br/>sp</i>                |                               |                                  | 100.0                |                                   |                               |                            |                                |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Cyprinodon<br/>bifasciatus</i>   |                               |                                  |                      | 50.0                              |                               |                            |                                |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Lucania<br/>interioris</i>       |                               |                                  |                      |                                   | 100.0                         |                            |                                |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Gambusia<br/>marshi</i>          |                               |                                  |                      |                                   |                               | 70.0                       |                                |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Xiphophorus<br/>gordoni</i>      |                               |                                  |                      |                                   |                               |                            | 66.7                           |                              |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Lepomis<br/>megalotis</i>        |                               |                                  |                      |                                   |                               |                            |                                | 100.0                        |                                 |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Cichlasoma<br/>minckleyi</i>     |                               |                                  |                      |                                   |                               |                            |                                |                              | 66.7                            |                                     |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Cichlasoma<br/>cyanoguttatum</i> |                               |                                  |                      |                                   |                               |                            |                                |                              |                                 | 100.0                               |                         |                                  | 100.00 |
| <i>Ictalurus<br/>sp</i>             |                               |                                  |                      |                                   |                               |                            |                                |                              |                                 |                                     | 100.0                   |                                  | 100.00 |
| <i>Micropterus<br/>salmoides</i>    |                               |                                  |                      |                                   |                               |                            |                                |                              |                                 |                                     |                         | 75.0                             | 100.00 |

Cuadro. 24. Resultado de la clasificación del análisis discriminante de los parámetros fisicoquímicos de diez áreas selectas del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| GRUPOS LOCALIDADES | EL ANTEOJO | POZA CHURINCE | POZA JUAN SANTOS | POZA OROZCO | POZA ARGOLLAS | POZA TULARES | POZA ROBALO | POZA HUIZACHAL | POZA GRANDE | POZA TÍA TECLA | TOTAL  |
|--------------------|------------|---------------|------------------|-------------|---------------|--------------|-------------|----------------|-------------|----------------|--------|
| EL ANTEOJO         | 89.5       |               |                  |             |               |              |             |                |             |                | 100.00 |
| POZA CHURINCE      |            | 63.2          |                  |             |               |              |             |                |             |                | 100.00 |
| POZA JUAN SANTOS   |            |               | 68.4             |             |               |              |             |                |             |                | 100.00 |
| POZA OROZCO        |            |               |                  | 36.8        |               |              |             |                |             |                | 100.00 |
| POZA ARGOLLAS      |            |               |                  |             | 63.2          |              |             |                |             |                | 100.00 |
| POZA TULARES       |            |               |                  |             |               | 52.6         |             |                |             |                | 100.00 |
| POZA ROBALO        |            |               |                  |             |               |              | 57.9        |                |             |                | 100.00 |
| POZA HUIZACHAL     |            |               |                  |             |               |              |             | 68.4           |             |                | 100.00 |
| POZA GRANDE        |            |               |                  |             |               |              |             |                | 84.2        |                | 100.00 |
| POZA TÍA TECLA     |            |               |                  |             |               |              |             |                |             | 63.2           | 100.00 |



Cuadro 14. Variación morfométrica de *Cyprinella xanthicara* de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |      | POZA JUAN SANTOS |       |      | POZA GRANDE |       |      |
|----------|---------------|-------|------|------------------|-------|------|-------------|-------|------|
|          |               | N=10  |      |                  | N=10  |      |             | N=10  |      |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. |
| LP       | 40.4          | 45.1  | 50.5 | 30.2             | 35.23 | 38.6 | 33.2        | 37.26 | 42.2 |
| LC       | 244           | 249   | 255  | 256              | 269   | 287  | 254         | 270   | 287  |
| DP1      | 532           | 547   | 564  | 529              | 546   | 565  | 515         | 544   | 556  |
| DP2      | 463           | 482   | 504  | 457              | 476   | 495  | 470         | 486   | 500  |
| AB       | 49            | 52    | 55   | 45               | 54    | 65   | 38          | 48    | 60   |
| DO       | 61            | 64    | 68   | 62               | 75    | 86   | 67          | 77    | 88   |
| DP       | 21            | 25    | 30   | 26               | 30    | 34   | 25          | 36    | 76   |
| IO       | 75            | 82    | 89   | 71               | 79    | 90   | 78          | 82    | 87   |
| PO1      | 72            | 78    | 93   | 69               | 80    | 87   | 63          | 73    | 80   |
| PO2      | 98            | 106   | 116  | 98               | 112   | 126  | 107         | 117   | 142  |
| LM       | 61            | 67    | 72   | 71               | 76    | 79   | 65          | 73    | 80   |
| LMAN     | 47            | 56    | 60   | 56               | 64    | 73   | 55          | 62    | 69   |
| AD       | 114           | 123   | 136  | 108              | 117   | 135  | 118         | 124   | 130  |
| ADD      | 196           | 210   | 232  | 202              | 216   | 222  | 212         | 225   | 249  |
| DA       | 246           | 260   | 275  | 217              | 238   | 254  | 243         | 258   | 271  |
| PDA      | 178           | 191   | 214  | 151              | 166   | 181  | 178         | 190   | 202  |
| DPA      | 288           | 312   | 332  | 276              | 290   | 301  | 274         | 310   | 397  |

Continuación de *Cyprinella xanthicara*

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |      | POZA JUAN SANTOS |       |      | POZA GRANDE |       |      |
|----------|---------------|-------|------|------------------|-------|------|-------------|-------|------|
|          |               | N=10  |      |                  | N=10  |      |             | N=10  |      |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 186           | 195   | 205  | 163              | 177   | 192  | 173         | 191   | 212  |
| DOP      | 326           | 345   | 355  | 304              | 319   | 346  | 313         | 329   | 349  |
| PDH      | 336           | 354   | 375  | 331              | 349   | 373  | 341         | 353   | 367  |
| AA       | 117           | 125   | 133  | 103              | 111   | 126  | 102         | 114   | 128  |
| RA       | 660           | 680   | 703  | 666              | 679   | 694  | 666         | 673   | 678  |
| LAAD     | 175           | 182   | 189  | 172              | 86    | 213  | 176         | 194   | 219  |
| AAH      | 315           | 341   | 362  | 311              | 329   | 351  | 330         | 348   | 362  |
| LPC      | 188           | 217   | 228  | 195              | 213   | 241  | 211         | 227   | 234  |
| AP2      | 155           | 169   | 180  | 146              | 155   | 169  | 152         | 161   | 171  |
| AMA      | 210           | 225   | 233  | 178              | 209   | 235  | 209         | 236   | 253  |
| AMI      | 92            | 100   | 111  | 71               | 92    | 101  | 99          | 103   | 110  |
| BP1      | 21            | 30    | 38   | 27               | 36    | 45   | 24          | 34    | 38   |
| RP1      | 246           | 255   | 265  | 264              | 272   | 281  | 260         | 272   | 280  |
| LP1      | 175           | 184   | 198  | 191              | 205   | 219  | 199         | 217   | 233  |
| BP2      | 20            | 28    | 32   | 21               | 27    | 39   | 18          | 26    | 33   |
| LP2      | 145           | 153   | 175  | 147              | 155   | 168  | 149         | 163   | 186  |
| RP2      | 499           | 519   | 533  | 496              | 520   | 537  | 506         | 522   | 551  |
| P1P2     | 256           | 275   | 290  | 239              | 260   | 275  | 238         | 251   | 278  |
| PPD      | 237           | 243   | 250  | 205              | 229   | 256  | 237         | 248   | 258  |

Cuadro 15. Variación morfométrica de *Dionda sp* en una poza en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | LAGUNA JUAN<br>SANTOS |       |      |
|----------|-----------------------|-------|------|
|          | N=10                  |       |      |
|          | MIN.                  | MEDIA | MAX. |
| LP       | 32.8                  | 35.1  | 37.1 |
| LC       | 241                   | 250   | 258  |
| DP1      | 502                   | 525   | 538  |
| DP2      | 490                   | 505   | 520  |
| AB       | 43                    | 55    | 62   |
| DO       | 76                    | 84    | 91   |
| DP       | 31                    | 35    | 40   |
| IO       | 82                    | 93    | 97   |
| PO1      | 73                    | 76    | 82   |
| PO2      | 97                    | 103   | 108  |
| LM       | 45                    | 54    | 66   |
| LMAN     | 38                    | 45    | 51   |
| AD       | 101                   | 108   | 121  |
| ADD      | 194                   | 217   | 232  |
| DA       | 271                   | 292   | 310  |
| PDA      | 197                   | 211   | 219  |
| DPA      | 308                   | 330   | 342  |

Continuación de *Dionda sp*

|      | MIN. | MEDIA | MAX. |
|------|------|-------|------|
| PDPA | 219  | 223   | 228  |
| DOP  | 302  | 311   | 334  |
| PDH  | 371  | 388   | 400  |
| AA   | 67   | 82    | 91   |
| RA   | 680  | 705   | 729  |
| LAAD | 181  | 189   | 199  |
| AAH  | 283  | 296   | 302  |
| LPC  | 199  | 215   | 222  |
| AP2  | 190  | 201   | 208  |
| AMA  | 211  | 238   | 259  |
| AMI  | 104  | 111   | 117  |
| BP1  | 27   | 39    | 50   |
| RP1  | 244  | 262   | 271  |
| LP1  | 173  | 178   | 181  |
| BP2  | 22   | 27    | 31   |
| LP2  | 137  | 153   | 170  |
| RP2  | 491  | 510   | 529  |
| P1P2 | 247  | 258   | 280  |
| PPD  | 216  | 224   | 234  |

Cuadro 16. Variación morfométrica de *Astyanax cf. mexicanus* de ocho pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA EL ANTEOJO |       |       |        |       |       | POZA CHURINCE |       |       |       |       |       |
|----------|-----------------|-------|-------|--------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | ♂ = 7           |       |       | ♀ = 10 |       |       | ♂ = 8         |       |       | ♀ = 8 |       |       |
|          | MIN.            | MEDIA | MAX.  | MIN.   | MEDIA | MAX.  | MIN.          | MEDIA | MAX.  | MIN.  | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 37.2            | 39.46 | 43.00 | 35.8   | 44.9  | 54.30 | 40.20         | 46.29 | 54.40 | 41.50 | 46.88 | 56.30 |
| LC       | 289             | 299   | 314   | 296    | 314   | 328   | 265           | 276   | 294   | 277   | 290   | 303   |
| DP1      | 507             | 535   | 547   | 539    | 549   | 562   | 502           | 520   | 543   | 511   | 524   | 540   |
| DP2      | 494             | 506   | 522   | 478    | 498   | 517   | 500           | 516   | 530   | 486   | 511   | 528   |
| AB       | 75              | 82    | 91    | 73     | 83    | 95    | 56            | 76    | 87    | 79    | 88    | 96    |
| DO       | 91              | 96    | 102   | 84     | 97    | 107   | 86            | 98    | 115   | 95    | 99    | 103   |
| DP       | 43              | 51    | 60    | 36     | 52    | 59    | 35            | 51    | 70    | 43    | 50    | 59    |
| IO       | 82              | 92    | 100   | 87     | 93    | 100   | 77            | 92    | 111   | 87    | 95    | 107   |
| PO1      | 58              | 70    | 74    | 69     | 74    | 80    | 54            | 68    | 75    | 62    | 71    | 80    |
| PO2      | 119             | 136   | 144   | 131    | 37    | 143   | 117           | 128   | 142   | 115   | 129   | 137   |
| LM       | 111             | 114   | 116   | 80     | 115   | 124   | 99            | 108   | 121   | 111   | 118   | 135   |
| LMAN     | 94              | 105   | 121   | 103    | 117   | 129   | 85            | 107   | 127   | 87    | 112   | 131   |
| AD       | 118             | 124   | 130   | 117    | 136   | 158   | 124           | 139   | 161   | 113   | 134   | 168   |
| ADD      | 259             | 274   | 288   | 263    | 280   | 306   | 257           | 274   | 310   | 243   | 267   | 279   |
| DA       | 334             | 340   | 353   | 328    | 343   | 358   | 272           | 322   | 347   | 330   | 340   | 355   |
| PDA      | 246             | 265   | 281   | 254    | 268   | 288   | 211           | 264   | 290   | 252   | 282   | 385   |
| DPA      | 409             | 436   | 463   | 412    | 431   | 445   | 327           | 439   | 550   | 364   | 422   | 483   |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA EL ANTEOJO |       |      |      |       |      | POZA CHURINCE |       |      |      |       |      |
|----------|-----------------|-------|------|------|-------|------|---------------|-------|------|------|-------|------|
|          | ♂ = 7           |       |      | ♀=10 |       |      | ♂ = 8         |       |      | ♀=8  |       |      |
|          | MIN.            | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 272             | 296   | 313  | 126  | 274   | 328  | 298           | 315   | 331  | 296  | 306   | 323  |
| DOP      | 364             | 393   | 418  | 368  | 391   | 406  | 357           | 382   | 408  | 364  | 380   | 405  |
| PDH      | 361             | 372   | 384  | 270  | 358   | 394  | 352           | 378   | 415  | 361  | 378   | 400  |
| AA       | 227             | 240   | 263  | 228  | 243   | 271  | 220           | 274   | 299  | 235  | 246   | 268  |
| RA       | 678             | 691   | 705  | 684  | 700   | 713  | 626           | 651   | 679  | 648  | 676   | 700  |
| LAAD     | 198             | 211   | 223  | 187  | 201   | 219  | 178           | 202   | 236  | 177  | 196   | 208  |
| AAH      | 342             | 362   | 386  | 326  | 350   | 377  | 358           | 389   | 416  | 336  | 362   | 380  |
| LPC      | 100             | 121   | 141  | 105  | 118   | 145  | 114           | 119   | 135  | 102  | 119   | 135  |
| AP2      | 189             | 207   | 228  | 182  | 194   | 212  | 164           | 188   | 214  | 173  | 189   | 199  |
| AMA      | 312             | 331   | 347  | 319  | 334   | 344  | 279           | 326   | 353  | 310  | 329   | 359  |
| A MI     | 109             | 112   | 116  | 104  | 111   | 119  | 107           | 115   | 125  | 106  | 115   | 124  |
| BP1      | 37              | 40    | 43   | 42   | 45    | 48   | 33            | 40    | 48   | 35   | 41    | 46   |
| RP1      | 264             | 75    | 293  | 279  | 290   | 301  | 242           | 262   | 291  | 262  | 275   | 282  |
| LP1      | 209             | 226   | 236  | 212  | 220   | 234  | 171           | 220   | 252  | 207  | 216   | 227  |
| BP2      | 21              | 26    | 30   | 24   | 29    | 35   | 23            | 31    | 46   | 21   | 27    | 33   |
| LP2      | 178             | 185   | 193  | 156  | 173   | 189  | 163           | 185   | 209  | 161  | 172   | 179  |
| RP2      | 499             | 507   | 522  | 500  | 519   | 533  | 456           | 480   | 512  | 480  | 499   | 513  |
| P1P2     | 224             | 235   | 245  | 223  | 236   | 262  | 209           | 232   | 261  | 215  | 230   | 248  |
| PPD      | 318             | 330   | 350  | 311  | 329   | 352  | 317           | 337   | 348  | 299  | 322   | 377  |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA JUAN SANTOS |       |       |        |       |       | POZA OROZCO |       |       |        |       |       |
|----------|------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|
|          | ♂ = 10           |       |       | ♀ = 10 |       |       | ♂ = 6       |       |       | ♀ = 10 |       |       |
|          | MIN.             | MEDIA | MAX.  | MIN.   | MEDIA | MAX.  | MIN.        | MEDIA | MAX.  | MIN.   | MEDIA | MAX.  |
|          | LP               | 35.8  | 41.03 | 47.3   | 33.10 | 40.48 | 59.20       | 37.10 | 49.32 | 57.20  | 52.40 | 56.51 |
| LC       | 285              | 292   | 304   | 288    | 304   | 329   | 260         | 280   | 299   | 276    | 281   | 288   |
| DP1      | 510              | 536   | 547   | 527    | 549   | 572   | 506         | 528   | 561   | 508    | 519   | 534   |
| DP2      | 496              | 510   | 534   | 470    | 497   | 515   | 499         | 518   | 538   | 490    | 513   | 551   |
| AB       | 70               | 82    | 95    | 57     | 76    | 88    | 70          | 79    | 84    | 74     | 82    | 89    |
| DO       | 91               | 108   | 115   | 88     | 107   | 122   | 75          | 86    | 108   | 76     | 78    | 86    |
| DP       | 45               | 49    | 53    | 39     | 57    | 93    | 35          | 42    | 54    | 33     | 36    | 38    |
| IO       | 86               | 94    | 106   | 85     | 91    | 96    | 86          | 89    | 92    | 87     | 94    | 99    |
| PO1      | 65               | 72    | 78    | 65     | 72    | 83    | 52          | 58    | 70    | 59     | 66    | 75    |
| PO2      | 91               | 112   | 127   | 103    | 119   | 133   | 111         | 114   | 116   | 127    | 132   | 138   |
| LM       | 107              | 119   | 126   | 113    | 124   | 136   | 93          | 103   | 116   | 94     | 105   | 111   |
| LMAN     | 106              | 119   | 132   | 103    | 115   | 136   | 82          | 93    | 127   | 80     | 90    | 102   |
| AD       | 128              | 138   | 148   | 117    | 132   | 150   | 135         | 141   | 146   | 123    | 134   | 157   |
| ADD      | 257              | 276   | 288   | 258    | 273   | 295   | 266         | 278   | 294   | 246    | 258   | 275   |
| DA       | 311              | 332   | 349   | 316    | 343   | 360   | 341         | 348   | 354   | 342    | 352   | 381   |
| PDA      | 245              | 268   | 289   | 254    | 276   | 294   | 272         | 285   | 302   | 269    | 277   | 301   |
| DPA      | 404              | 429   | 463   | 399    | 422   | 453   | 302         | 438   | 471   | 422    | 436   | 471   |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA JUAN SANTOS |       |      |      |       |      | POZA OROZCO |       |      |      |       |      |
|----------|------------------|-------|------|------|-------|------|-------------|-------|------|------|-------|------|
|          | ♂ = 10           |       |      | ♀=10 |       |      | ♂ = 6       |       |      | ♀=10 |       |      |
|          | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 275              | 292   | 309  | 266  | 298   | 312  | 294         | 309   | 329  | 285  | 301   | 342  |
| DOP      | 355              | 388   | 399  | 373  | 396   | 419  | 365         | 382   | 399  | 372  | 379   | 398  |
| PDH      | 338              | 366   | 399  | 331  | 352   | 371  | 344         | 370   | 394  | 340  | 371   | 407  |
| AA       | 243              | 276   | 295  | 211  | 242   | 260  | 251         | 283   | 298  | 238  | 249   | 267  |
| RA       | 633              | 654   | 672  | 671  | 686   | 704  | 649         | 666   | 701  | 663  | 681   | 697  |
| LAAD     | 181              | 208   | 251  | 187  | 200   | 222  | 185         | 195   | 214  | 172  | 180   | 187  |
| AAH      | 371              | 390   | 419  | 341  | 363   | 390  | 367         | 393   | 404  | 349  | 367   | 387  |
| LPC      | 104              | 123   | 143  | 108  | 127   | 137  | 101         | 112   | 119  | 97   | 121   | 146  |
| AP2      | 148              | 179   | 201  | 160  | 186   | 211  | 184         | 190   | 205  | 182  | 200   | 220  |
| AMA      | 295              | 333   | 366  | 322  | 350   | 386  | 322         | 332   | 369  | 309  | 321   | 339  |
| A MI     | 112              | 118   | 122  | 97   | 117   | 128  | 108         | 121   | 143  | 115  | 118   | 124  |
| BP1      | 30               | 44    | 50   | 35   | 40    | 51   | 25          | 34    | 49   | 28   | 34    | 44   |
| RP1      | 251              | 276   | 296  | 257  | 282   | 293  | 255         | 267   | 288  | 256  | 271   | 286  |
| LP1      | 217              | 227   | 240  | 199  | 210   | 224  | 206         | 219   | 235  | 173  | 203   | 217  |
| BP2      | 25               | 35    | 49   | 15   | 24    | 32   | 26          | 31    | 43   | 20   | 23    | 26   |
| LP2      | 172              | 193   | 205  | 163  | 176   | 206  | 170         | 184   | 193  | 152  | 165   | 184  |
| RP2      | 434              | 485   | 528  | 480  | 510   | 529  | 461         | 485   | 526  | 483  | 490   | 497  |
| P1P2     | 212              | 228   | 246  | 210  | 238   | 276  | 188         | 216   | 259  | 227  | 233   | 250  |
| PPD      | 313              | 343   | 365  | 330  | 358   | 382  | 333         | 341   | 361  | 317  | 326   | 342  |
|          |                  |       |      |      |       |      |             |       |      |      |       |      |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA LAS ARGOLLAS |       |      |       |       |      | POZA LOS TULARES |       |       |       |       |       |
|----------|-------------------|-------|------|-------|-------|------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | ♂ = 3             |       |      | ♀ = 2 |       |      | ♂ = 7            |       |       | ♀ = 6 |       |       |
|          | MIN.              | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX.  | MIN.  | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 53.8              | 55.20 | 57.6 | 60.3  | 61.25 | 62.2 | 27.10            | 32.40 | 39.60 | 21.00 | 28.43 | 36.50 |
| LC       | 260               | 269   | 286  | 270   | 274   | 278  | 286              | 299   | 316   | 287   | 303   | 314   |
| DP1      | 504               | 513   | 522  | 506   | 514   | 522  | 528              | 546   | 572   | 528   | 555   | 567   |
| DP2      | 513               | 522   | 532  | 519   | 528   | 537  | 458              | 475   | 508   | 450   | 470   | 486   |
| AB       | 65                | 69    | 72   | 73    | 76    | 79   | 63               | 72    | 80    | 62    | 78    | 91    |
| DO       | 83                | 86    | 90   | 85    | 87    | 88   | 94               | 109   | 122   | 99    | 111   | 116   |
| DP       | 35                | 41    | 50   | 32    | 35    | 39   | 38               | 46    | 55    | 36    | 46    | 52    |
| IO       | 82                | 88    | 91   | 86    | 90    | 93   | 77               | 90    | 107   | 85    | 91    | 97    |
| PO1      | 63                | 63    | 65   | 53    | 58    | 63   | 51               | 64    | 77    | 52    | 63    | 79    |
| PO2      | 100               | 108   | 113  | 104   | 113   | 122  | 99               | 111   | 121   | 104   | 113   | 124   |
| LM       | 102               | 105   | 108  | 56    | 81    | 106  | 105              | 112   | 121   | 99    | 112   | 124   |
| LMAN     | 92                | 97    | 103  | 95    | 95    | 96   | 91               | 98    | 111   | 79    | 94    | 100   |
| AD       | 126               | 129   | 131  | 129   | 131   | 133  | 96               | 110   | 126   | 100   | 112   | 118   |
| ADD      | 262               | 269   | 274  | 252   | 256   | 260  | 250              | 273   | 288   | 243   | 267   | 282   |
| DA       | 330               | 337   | 342  | 335   | 344   | 354  | 292              | 310   | 326   | 300   | 311   | 323   |
| PDA      | 269               | 280   | 290  | 270   | 277   | 283  | 384              | 390   | 395   | 238   | 244   | 252   |
| DPA      | 428               | 440   | 448  | 415   | 432   | 450  | 228              | 251   | 270   | 372   | 392   | 403   |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA LAS ARGOLLAS |       |      |       |       |      | POZA LOS TULARES |       |      |       |       |      |
|----------|-------------------|-------|------|-------|-------|------|------------------|-------|------|-------|-------|------|
|          | ♂ = 3             |       |      | ♀ = 2 |       |      | ♂ = 7            |       |      | ♀ = 6 |       |      |
|          | MIN.              | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 310               | 315   | 319  | 287   | 307   | 328  | 266              | 285   | 316  | 248   | 276   | 310  |
| DOP      | 372               | 374   | 377  | 381   | 383   | 385  | 369              | 379   | 387  | 355   | 381   | 401  |
| PDH      | 375               | 377   | 379  | 380   | 384   | 387  | 334              | 356   | 391  | 329   | 354   | 378  |
| AA       | 283               | 290   | 295  | 235   | 256   | 277  | 219              | 230   | 247  | 214   | 227   | 246  |
| RA       | 628               | 641   | 651  | 653   | 662   | 672  | 664              | 685   | 702  | 658   | 683   | 700  |
| LAAD     | 184               | 191   | 194  | 167   | 168   | 169  | 176              | 198   | 221  | 178   | 191   | 199  |
| AAH      | 408               | 411   | 413  | 380   | 396   | 412  | 330              | 352   | 381  | 338   | 350   | 365  |
| LPC      | 120               | 125   | 132  | 130   | 140   | 149  | 116              | 128   | 141  | 100   | 116   | 128  |
| AP2      | 168               | 175   | 186  | 177   | 178   | 179  | 173              | 184   | 196  | 169   | 181   | 214  |
| AMA      | 304               | 311   | 315  | 322   | 326   | 330  | 283              | 307   | 327  | 302   | 310   | 323  |
| A MI     | 120               | 124   | 127  | 118   | 118   | 119  | 99               | 109   | 124  | 97    | 109   | 115  |
| BP1      | 33                | 37    | 41   | 40    | 40    | 40   | 29               | 37    | 48   | 30    | 35    | 39   |
| RP1      | 257               | 268   | 279  | 260   | 262   | 264  | 273              | 295   | 314  | 282   | 298   | 314  |
| LP1      | 212               | 223   | 229  | 211   | 218   | 225  | 218              | 226   | 238  | 211   | 219   | 229  |
| BP2      | 19                | 23    | 26   | 22    | 24    | 26   | 16               | 20    | 25   | 19    | 21    | 25   |
| LP2      | 175               | 179   | 183  | 161   | 190   | 219  | 153              | 171   | 189  | 142   | 154   | 165  |
| RP2      | 459               | 466   | 479  | 484   | 486   | 488  | 475              | 501   | 516  | 488   | 508   | 524  |
| PIP2     | 212               | 215   | 219  | 215   | 217   | 219  | 207              | 215   | 224  | 200   | 225   | 244  |
| PPD      | 311               | 328   | 338  | 326   | 327   | 327  | 295              | 311   | 325  | 281   | 299   | 332  |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA GRANDE |       |      |        |       |      | POZA TÍA TECLA |       |      |        |       |      |
|----------|-------------|-------|------|--------|-------|------|----------------|-------|------|--------|-------|------|
|          | ♂ = 6       |       |      | ♀ = 10 |       |      | ♂ = 9          |       |      | ♀ = 10 |       |      |
|          | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.   | MEDIA | MAX. | MIN.           | MEDIA | MAX. | MIN.   | MEDIA | MAX. |
| LP       | 44.7        | 49.8  | 54.1 | 42.1   | 47.94 | 55.8 | 44.6           | 52.96 | 62.8 | 47.9   | 59.05 | 86.6 |
| LC       | 261         | 282   | 298  | 273    | 286   | 303  | 258            | 281   | 296  | 282    | 288   | 295  |
| DP1      | 506         | 528   | 553  | 517    | 539   | 551  | 506            | 529   | 552  | 524    | 533   | 551  |
| DP2      | 493         | 505   | 529  | 488    | 497   | 512  | 504            | 528   | 557  | 491    | 516   | 552  |
| AB       | 69          | 80    | 87   | 79     | 83    | 87   | 73             | 87    | 97   | 79     | 91    | 104  |
| DO       | 80          | 91    | 101  | 84     | 94    | 104  | 79             | 87    | 96   | 77     | 83    | 90   |
| DP       | 38          | 43    | 49   | 38     | 44    | 50   | 35             | 40    | 45   | 31     | 39    | 42   |
| IO       | 81          | 92    | 100  | 89     | 93    | 97   | 79             | 93    | 108  | 92     | 98    | 106  |
| PO1      | 56          | 65    | 70   | 63     | 70    | 78   | 56             | 69    | 84   | 62     | 71    | 77   |
| PO2      | 112         | 120   | 128  | 102    | 115   | 133  | 105            | 120   | 134  | 109    | 123   | 137  |
| LM       | 97          | 110   | 122  | 104    | 114   | 128  | 99             | 108   | 116  | 100    | 113   | 120  |
| LMAN     | 91          | 108   | 126  | 92     | 114   | 136  | 86             | 104   | 124  | 85     | 112   | 125  |
| AD       | 116         | 129   | 138  | 114    | 126   | 142  | 122            | 137   | 143  | 117    | 131   | 150  |
| ADD      | 237         | 265   | 279  | 239    | 263   | 277  | 256            | 271   | 287  | 226    | 261   | 278  |
| DA       | 310         | 338   | 351  | 303    | 334   | 352  | 297            | 347   | 359  | 322    | 366   | 435  |
| PDA      | 252         | 271   | 281  | 251    | 267   | 291  | 279            | 290   | 302  | 244    | 286   | 323  |
| DPA      | 405         | 430   | 445  | 385    | 419   | 437  | 295            | 442   | 545  | 330    | 459   | 619  |

Continuación de *Astyanax cf. mexicanus*

| CARACTER | POZA GRANDE |       |      |       |       |      | POZA TÍA TECLA |       |      |       |       |      |
|----------|-------------|-------|------|-------|-------|------|----------------|-------|------|-------|-------|------|
|          | ♂ = 3       |       |      | ♀ = 2 |       |      | ♂ = 7          |       |      | ♀ = 6 |       |      |
|          | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. | MIN.           | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 289         | 301   | 317  | 271   | 293   | 326  | 305            | 317   | 332  | 292   | 308   | 319  |
| DOP      | 370         | 384   | 397  | 379   | 394   | 411  | 396            | 403   | 421  | 373   | 400   | 411  |
| PDH      | 347         | 370   | 396  | 350   | 368   | 385  | 352            | 383   | 412  | 356   | 378   | 405  |
| AA       | 253         | 270   | 289  | 239   | 253   | 280  | 242            | 271   | 281  | 224   | 241   | 249  |
| RA       | 642         | 663   | 685  | 656   | 679   | 698  | 643            | 661   | 676  | 649   | 692   | 720  |
| LAAD     | 157         | 192   | 214  | 176   | 183   | 195  | 169            | 187   | 202  | 148   | 180   | 211  |
| AAH      | 371         | 384   | 409  | 353   | 370   | 390  | 376            | 398   | 406  | 351   | 364   | 383  |
| LPC      | 100         | 125   | 140  | 111   | 123   | 135  | 114            | 125   | 134  | 110   | 124   | 135  |
| AP2      | 175         | 186   | 196  | 175   | 192   | 209  | 179            | 191   | 196  | 183   | 207   | 230  |
| AMA      | 305         | 318   | 337  | 305   | 330   | 380  | 328            | 343   | 354  | 297   | 343   | 378  |
| AMI      | 107         | 119   | 126  | 105   | 113   | 126  | 107            | 120   | 132  | 107   | 118   | 125  |
| BP1      | 36          | 41    | 46   | 36    | 41    | 51   | 36             | 42    | 47   | 29    | 41    | 48   |
| RP1      | 248         | 269   | 285  | 258   | 275   | 289  | 245            | 268   | 278  | 256   | 269   | 276  |
| LP1      | 198         | 229   | 251  | 209   | 222   | 242  | 215            | 227   | 242  | 187   | 212   | 235  |
| BP2      | 25          | 30    | 38   | 21    | 26    | 33   | 20             | 32    | 48   | 19    | 28    | 35   |
| LP2      | 170         | 189   | 237  | 163   | 170   | 179  | 164            | 184   | 197  | 144   | 163   | 203  |
| RP2      | 466         | 514   | 691  | 466   | 492   | 506  | 457            | 488   | 509  | 460   | 498   | 519  |
| PIP2     | 198         | 224   | 235  | 219   | 231   | 238  | 218            | 233   | 245  | 225   | 238   | 254  |
| PPD      | 318         | 325   | 333  | 310   | 331   | 363  | 340            | 351   | 366  | 289   | 337   | 369  |

Cuadro 17. Variación morfométrica de *Gambusia marshi* de diez pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA EL ANTEOJO |       |      |      |       |      | POZA CHURINCE |       |      |      |       |      |
|----------|-----------------|-------|------|------|-------|------|---------------|-------|------|------|-------|------|
|          | ♂ = 2           |       |      | ♀=8  |       |      | ♂ = 10        |       |      | ♀=10 |       |      |
|          | MIN.            | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. |
| LP       | 20.2            | 21.65 | 23.1 | 22   | 25.34 | 29.9 | 22.9          | 25.55 | 27.9 | 28.2 | 31.1  | 33.9 |
| LC       | 272             | 273   | 273  | 268  | 275   | 283  | 248           | 264   | 280  | 274  | 279   | 290  |
| DP1      | 632             | 633   | 634  | 641  | 662   | 680  | 595           | 616   | 633  | 675  | 690   | 703  |
| DP2      | 391             | 403   | 416  | 344  | 354   | 373  | 395           | 412   | 432  | 337  | 347   | 360  |
| AB       | 69              | 77    | 84   | 77   | 84    | 94   | 66            | 78    | 93   | 78   | 96    | 115  |
| DO       | 87              | 93    | 99   | 80   | 87    | 95   | 78            | 87    | 99   | 85   | 89    | 96   |
| DP       | 45              | 50    | 56   | 39   | 44    | 49   | 28            | 34    | 39   | 28   | 38    | 42   |
| IO       | 104             | 104   | 104  | 113  | 120   | 126  | 92            | 103   | 111  | 105  | 116   | 128  |
| PO1      | 69              | 76    | 82   | 70   | 77    | 86   | 74            | 82    | 91   | 74   | 83    | 89   |
| PO2      | 99              | 104   | 108  | 90   | 100   | 110  | 83            | 89    | 97   | 86   | 91    | 95   |
| LM       | 79              | 85    | 91   | 86   | 89    | 94   | 70            | 87    | 99   | 91   | 96    | 99   |
| LMAN     | 79              | 83    | 87   | 73   | 79    | 86   | 64            | 81    | 90   | 88   | 95    | 102  |
| AD       | 139             | 147   | 156  | 107  | 112   | 124  | 125           | 146   | 177  | 102  | 125   | 141  |
| ADD      | 262             | 278   | 294  | 232  | 254   | 287  | 263           | 281   | 306  | 216  | 255   | 278  |
| DA       | 297             | 315   | 333  | 247  | 264   | 277  | 301           | 323   | 344  | 259  | 274   | 284  |
| PDA      | 371             | 376   | 381  | 275  | 286   | 305  | 349           | 375   | 395  | 277  | 297   | 308  |
| DPA      | 248             | 254   | 260  | 198  | 212)  | 232  | 244           | 276   | 297  | 202  | 217   | 229  |
|          |                 |       |      |      |       |      |               |       |      |      |       |      |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA EL ANTEOJO |       |      |      |       |      | POZA CHURINCE |       |      |      |       |      |
|----------|-----------------|-------|------|------|-------|------|---------------|-------|------|------|-------|------|
|          | ♂ = 2           |       |      | ♀=8  |       |      | ♂ = 10        |       |      | ♀=10 |       |      |
|          | MIN.            | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 281             | 282   | 282  | 181  | 202   | 227  | 288           | 313   | 344  | 188  | 205   | 220  |
| DOP      | 390             | 393   | 396  | 382  | 404   | 416  | 371           | 385   | 398  | 426  | 438   | 458  |
| PDH      | 247             | 255   | 262  | 212  | 228   | 236  | 237           | 263   | 283  | 220  | 229   | 248  |
| AA       | 109             | 113   | 117  | 82   | 101   | 110  | 73            | 85    | 95   | 105  | 111   | 123  |
| RA       | 476             | 493   | 510  | 511  | 570   | 605  | 451           | 470   | 500  | 603  | 618   | 631  |
| LAAD     | 168             | 171   | 173  | 200  | 216   | 232  | 279           | 297   | 320  | 207  | 219   | 227  |
| AAH      | 540             | 545   | 550  | 425  | 438   | 468  | 533           | 559   | 578  | 401  | 420   | 446  |
| LPC      | 460             | 468   | 476  | 317  | 343   | 368  | 437           | 469   | 492  | 303  | 313   | 328  |
| AP2      | 100             | 107   | 114  | 100  | 127   | 147  | 63            | 77    | 95   | 134  | 148   | 159  |
| AMA      | 251             | 257   | 262  | 260  | 276   | 300  | 236           | 256   | 273  | 241  | 289   | 299  |
| AMI      | 153             | 165   | 177  | 137  | 150   | 159  | 160           | 175   | 188  | 150  | 157   | 163  |
| BP1      | 59              | 60    | 61   | 61   | 67    | 74   | 49            | 56    | 64   | 45   | 62    | 79   |
| RP1      | 292             | 300   | 307  | 281  | 292   | 303  | 264           | 279   | 293  | 283  | 294   | 310  |
| LP1      | 183             | 198   | 212  | 190  | 198   | 215  | 168           | 183   | 214  | 182  | 198   | 216  |
| BP2      | 21              | 26    | 31   | 17   | 23    | 36   | 7             | 16    | 22   | 19   | 23    | 28   |
| LP2      | 119             | 120   | 121  | 104  | 115   | 124  | 97            | 106   | 119  | 71   | 114   | 127  |
| RP2      | 401             | 421   | 442  | 445  | 468   | 498  | 368           | 397   | 425  | 447  | 484   | 496  |
| PIP2     | 149             | 159   | 169  | 186  | 199   | 210  | 133           | 152   | 174  | 210  | 226   | 243  |
| PPD      | 424             | 427   | 431  | 391  | 404   | 416  | 393           | 422   | 447  | 372  | 419   | 438  |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA JUAN SANTOS |       |      |       |       |       | POZA OROZCO |       |       |
|----------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|          | ♂ = 2            |       |      | ♀ = 8 |       |       | N=9         |       |       |
|          | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX.  | MIN.        | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 20.3             | 20.90 | 21.5 | 21.90 | 25.65 | 29.60 | 22.70       | 28.31 | 36.70 |
| LC       | 281              | 285   | 288  | 223   | 271   | 291   | 286         | 296   | 313   |
| DP1      | 651              | 658   | 665  | 644   | 666   | 680   | 659         | 676   | 711   |
| DP2      | 355              | 366   | 377  | 335   | 349   | 361   | 330         | 359   | 376   |
| AB       | 79               | 81    | 84   | 72    | 80    | 86    | 89          | 96    | 106   |
| DO       | 94               | 96    | 98   | 85    | 95    | 105   | 90          | 97    | 103   |
| DP       | 49               | 53    | 56   | 40    | 46    | 52    | 38          | 45    | 53    |
| IO       | 98               | 101   | 103  | 101   | 115   | 129   | 118         | 133   | 153   |
| PO1      | 84               | 86    | 88   | 74    | 85    | 95    | 90          | 95    | 100   |
| PO2      | 89               | 95    | 102  | 74    | 98    | 112   | 98          | 107   | 114   |
| LM       | 98               | 98    | 99   | 84    | 102   | 115   | 85          | 97    | 103   |
| LMAN     | 84               | 94    | 103  | 70    | 90    | 107   | 82          | 94    | 113   |
| AD       | 148              | 160   | 172  | 125   | 142   | 158   | 141         | 157   | 174   |
| ADD      | 266              | 275   | 284  | 227   | 244   | 265   | 233         | 254   | 272   |
| DA       | 305              | 309   | 312  | 202   | 247   | 261   | 256         | 282   | 308   |
| PDA      | 302              | 343   | 384  | 279   | 289   | 315   | 302         | 312   | 330   |
| DPA      | 256              | 256   | 256  | 192   | 203   | 213   | 198         | 225   | 253   |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA JUAN SANTOS |       |      |       |       |      | POZA OROZCO |       |      |
|----------|------------------|-------|------|-------|-------|------|-------------|-------|------|
|          | ♂ = 2            |       |      | ♀ = 8 |       |      | N=9         |       |      |
|          | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 279              | 290   | 300  | 174   | 199   | 212  | 198         | 216   | 236  |
| DOP      | 384              | 385   | 386  | 392   | 407   | 429  | 384         | 412   | 439  |
| PDH      | 222              | 234   | 247  | 194   | 248   | 367  | 323         | 356   | 374  |
| AA       | 98               | 98    | 99   | 103   | 116   | 125  | 113         | 122   | 139  |
| RA       | 474              | 496   | 517  | 588   | 601   | 611  | 573         | 606   | 635  |
| LAAD     | 335              | 337   | 340  | 215   | 229   | 244  | 198         | 213   | 226  |
| AAH      | 532              | 536   | 540  | 421   | 434   | 447  | 420         | 433   | 456  |
| LPC      | 429              | 435   | 442  | 301   | 322   | 333  | 306         | 336   | 440  |
| AP2      | 70               | 87    | 103  | 132   | 146   | 165  | 123         | 137   | 155  |
| AMA      | 236              | 239   | 242  | 215   | 249   | 297  | 242         | 276   | 311  |
| A MI     | 153              | 162   | 172  | 142   | 148   | 159  | 151         | 163   | 174  |
| BP1      | 54               | 60    | 65   | 54    | 67    | 80   | 60          | 76    | 86   |
| RP1      | 310              | 313   | 316  | 289   | 296   | 300  | 286         | 306   | 322  |
| LP1      | 191              | 196   | 202  | 196   | 209   | 228  | 187         | 199   | 216  |
| BP2      | 28               | 29    | 30   | 17    | 26    | 31   | 22          | 25    | 30   |
| LP2      | 99               | 110   | 121  | 97    | 112   | 129  | 101         | 113   | 131  |
| RP2      | 404              | 409   | 414  | 438   | 470   | 486  | 447         | 475   | 505  |
| P1P2     | 138              | 155   | 172  | 180   | 203   | 233  | 176         | 213   | 236  |
| PPD      | 428              | 436   | 443  | 379   | 406   | 443  | 392         | 409   | 436  |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA LAS ARGOLLAS |       |      |      |       |      | POZA LOS TULARES |       |      |
|----------|-------------------|-------|------|------|-------|------|------------------|-------|------|
|          | ♂ = 10            |       |      | ♀=10 |       |      | N=10             |       |      |
|          | MIN.              | MEDIA | MAX. | MIN. | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. |
| LP       | 19.2              | 21.41 | 23.7 | 26.4 | 29.94 | 34.3 | 26.4             | 29.03 | 33.4 |
| LC       | 262               | 268   | 281  | 259  | 272   | 288  | 263              | 276   | 291  |
| DP1      | 594               | 611   | 630  | 648  | 666   | 689  | 649              | 669   | 701  |
| DP2      | 370               | 383   | 399  | 332  | 356   | 398  | 332              | 356   | 371  |
| AB       | 52                | 67    | 80   | 65   | 85    | 98   | 68               | 84    | 99   |
| DO       | 80                | 89    | 99   | 86   | 91    | 98   | 83               | 88    | 92   |
| DP       | 34                | 40    | 47   | 29   | 41    | 92   | 34               | 41    | 45   |
| IO       | 96                | 102   | 111  | 96   | 117   | 131  | 105              | 115   | 122  |
| PO1      | 63                | 74    | 80   | 75   | 82    | 102  | 75               | 82    | 90   |
| PO2      | 93                | 96    | 103  | 89   | 96    | 102  | 96               | 101   | 106  |
| LM       | 76                | 86    | 100  | 88   | 97    | 105  | 83               | 94    | 104  |
| LMAN     | 75                | 80    | 88   | 72   | 84    | 92   | 84               | 92    | 101  |
| AD       | 122               | 131   | 141  | 32   | 115   | 133  | 117              | 135   | 153  |
| ADD      | 236               | 270   | 285  | 244  | 263   | 276  | 208              | 239   | 257  |
| DA       | 279               | 300   | 311  | 263  | 273   | 283  | 256              | 270   | 284  |
| PDA      | 346               | 358   | 372  | 287  | 299   | 309  | 279              | 299   | 364  |
| DPA      | 219               | 252   | 272  | 201  | 223   | 236  | 205              | 219   | 232  |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA LAS ARGOLLAS |       |      |        |       |      | POZA LOS TULARES |       |      |
|----------|-------------------|-------|------|--------|-------|------|------------------|-------|------|
|          | ♂ = 10            |       |      | ♀ = 10 |       |      | N=10             |       |      |
|          | MIN.              | MEDIA | MAX. | MIN.   | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 268               | 288   | 308  | 202    | 218   | 231  | 180              | 200   | 226  |
| DOP      | 360               | 377   | 397  | 394    | 413   | 429  | 404              | 421   | 432  |
| PDH      | 249               | 261   | 276  | 202    | 227   | 265  | 218              | 231   | 250  |
| AA       | 67                | 88    | 104  | 103    | 108   | 114  | 93               | 105   | 116  |
| RA       | 437               | 473   | 523  | 577    | 597   | 627  | 535              | 593   | 617  |
| LAAD     | 294               | 311   | 328  | 202    | 219   | 227  | 201              | 211   | 220  |
| AAH      | 517               | 551   | 591  | 404    | 430   | 447  | 415              | 431   | 446  |
| LPC      | 449               | 475   | 512  | 297    | 322   | 344  | 325              | 337   | 350  |
| AP2      | 68                | 82    | 96   | 125    | 135   | 143  | 125              | 141   | 157  |
| AMA      | 229               | 245   | 267  | 258    | 268   | 286  | 250              | 279   | 297  |
| A MI     | 163               | 168   | 175  | 154    | 162   | 172  | 141              | 154   | 160  |
| BP1      | 35                | 52    | 66   | 54     | 63    | 68   | 55               | 64    | 70   |
| RP1      | 265               | 281   | 299  | 272    | 289   | 303  | 284              | 295   | 311  |
| LP1      | 166               | 198   | 231  | 131    | 198   | 213  | 169              | 200   | 216  |
| BP2      | 14                | 18    | 23   | 15     | 18    | 20   | 14               | 20    | 27   |
| LP2      | 89                | 102   | 117  | 111    | 121   | 131  | 107              | 114   | 118  |
| RP2      | 386               | 409   | 460  | 459    | 469   | 481  | 457              | 469   | 480  |
| PIP2     | 139               | 156   | 190  | 188    | 206   | 222  | 196              | 212   | 230  |
| PPD      | 380               | 407   | 443  | 398    | 408   | 420  | 392              | 408   | 423  |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA ROBALO |       |       |        |       |       | POZA HUIZACHAL |       |       |        |       |       |
|----------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------|-------|
|          | ♂ = 3       |       |       | ♀ = 10 |       |       | ♂ = 5          |       |       | ♀ = 10 |       |       |
|          | MIN.        | MEDIA | MAX.  | MIN.   | MEDIA | MAX.  | MIN.           | MEDIA | MAX.  | MIN.   | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 16.50       | 17.43 | 18.60 | 21.30  | 23.72 | 27.60 | 16.70          | 18.24 | 19.00 | 19.40  | 24.20 | 28.50 |
| LC       | 261         | 269   | 280   | 271    | 281   | 298   | 271            | 282   | 293   | 272    | 289   | 298   |
| DP1      | 586         | 615   | 634   | 643    | 658   | 674   | 605            | 627   | 665   | 665    | 674   | 686   |
| DP2      | 355         | 372   | 398   | 335    | 350   | 366   | 376            | 381   | 387   | 336    | 357   | 369   |
| AB       | 48          | 57    | 64    | 62     | 81    | 98    | 66             | 72    | 75    | 74     | 82    | 95    |
| DO       | 79          | 84    | 93    | 80     | 94    | 101   | 86             | 92    | 96    | 90     | 97    | 107   |
| DP       | 36          | 38    | 41    | 32     | 40    | 48    | 42             | 44    | 47    | 39     | 45    | 49    |
| IO       | 97          | 107   | 116   | 100    | 117   | 128   | 94             | 104   | 120   | 109    | 121   | 129   |
| PO1      | 70          | 73    | 75    | 75     | 81    | 88    | 66             | 90    | 102   | 79     | 85    | 92    |
| PO2      | 91          | 97    | 105   | 89     | 96    | 107   | 78             | 97    | 110   | 97     | 105   | 114   |
| LM       | 86          | 90    | 93    | 87     | 93    | 101   | 90             | 94    | 99    | 97     | 100   | 110   |
| LMAN     | 81          | 82    | 85    | 76     | 86    | 93    | 72             | 82    | 91    | 75     | 88    | 98    |
| AD       | 121         | 136   | 151   | 103    | 118   | 128   | 117            | 122   | 126   | 107    | 124   | 155   |
| ADD      | 218         | 257   | 290   | 217    | 233   | 241   | 251            | 271   | 293   | 224    | 241   | 263   |
| DA       | 267         | 275   | 285   | 243    | 254   | 266   | 257            | 293   | 309   | 247    | 263   | 280   |
| PDA      | 337         | 350   | 360   | 254    | 277   | 295   | 317            | 346   | 372   | 274    | 286   | 294   |
| DPA      | 221         | 225   | 231   | 181    | 200   | 220   | 216            | 238   | 251   | 190    | 210   | 231   |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA ROBALO |       |      |        |       |      | POZA HUIZACHAL |       |      |        |       |      |
|----------|-------------|-------|------|--------|-------|------|----------------|-------|------|--------|-------|------|
|          | ♂ = 3       |       |      | ♀ = 10 |       |      | ♂ = 5          |       |      | ♀ = 10 |       |      |
|          | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.   | MEDIA | MAX. | MIN.           | MEDIA | MAX. | MIN.   | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 250         | 267   | 290  | 181    | 194   | 214  | 240            | 269   | 298  | 175    | 196   | 211  |
| DOP      | 360         | 385   | 401  | 366    | 384   | 403  | 365            | 370   | 376  | 382    | 401   | 412  |
| PDH      | 227         | 248   | 274  | 213    | 236   | 263  | 240            | 290   | 361  | 208    | 230   | 242  |
| AA       | 91          | 94    | 97   | 99     | 113   | 138  | 66             | 84    | 94   | 88     | 106   | 122  |
| RA       | 452         | 473   | 488  | 566    | 586   | 602  | 484            | 497   | 513  | 587    | 601   | 618  |
| LAAD     | 333         | 343   | 349  | 217    | 229   | 242  | 296            | 332   | 372  | 221    | 232   | 243  |
| AAH      | 541         | 553   | 564  | 424    | 440   | 454  | 524            | 531   | 547  | 421    | 428   | 443  |
| LPC      | 436         | 462   | 489  | 300    | 328   | 359  | 440            | 448   | 461  | 304    | 319   | 335  |
| AP2      | 70          | 75    | 79   | 99     | 128   | 152  | 97             | 104   | 120  | 129    | 145   | 168  |
| AMA      | 220         | 226   | 236  | 230    | 251   | 272  | 221            | 240   | 267  | 242    | 274   | 303  |
| AMI      | 140         | 151   | 170  | 122    | 140   | 156  | 144            | 152   | 168  | 144    | 150   | 159  |
| BP1      | 47          | 52    | 61   | 53     | 61    | 66   | 22             | 48    | 60   | 61     | 67    | 71   |
| RP1      | 285         | 289   | 297  | 283    | 298   | 305  | 293            | 300   | 309  | 304    | 311   | 318  |
| LP1      | 183         | 203   | 218  | 181    | 198   | 211  | 210            | 213   | 216  | 201    | 220   | 233  |
| BP2      | 11          | 14    | 18   | 17     | 21    | 25   | 16             | 19    | 22   | 14     | 18    | 27   |
| LP2      | 81          | 93    | 108  | 98     | 104   | 113  | 110            | 116   | 126  | 116    | 124   | 139  |
| RP2      | 392         | 398   | 407  | 449    | 459   | 477  | 382            | 395   | 429  | 459    | 476   | 492  |
| PIP2     | 134         | 144   | 152  | 169    | 191   | 218  | 126            | 141   | 157  | 195    | 236   | 496  |
| PPD      | 392         | 412   | 430  | 357    | 380   | 399  | 419            | 427   | 437  | 386    | 405   | 421  |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA GRANDE |       |       |       |       |       | POZA TÍA TECLA |       |       |        |       |       |
|----------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------|-------|
|          | ♂ = 10      |       |       | ♀ = 8 |       |       | ♂ = 5          |       |       | ♀ = 10 |       |       |
|          | MIN.        | MEDIA | MAX.  | MIN.  | MEDIA | MAX.  | MIN.           | MEDIA | MAX.  | MIN.   | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 18.80       | 22.85 | 31.10 | 26.20 | 30.40 | 35.10 | 18.70          | 20.12 | 22.20 | 28.20  | 34.49 | 40.80 |
| LC       | 259         | 272   | 287   | 263   | 275   | 288   | 252            | 271   | 278   | 261    | 283   | 294   |
| DP1      | 612         | 637   | 674   | 658   | 678   | 695   | 613            | 627   | 643   | 669    | 686   | 708   |
| DP2      | 322         | 370   | 394   | 338   | 349   | 354   | 367            | 380   | 386   | 331    | 345   | 358   |
| AB       | 41          | 68    | 96    | 80    | 91    | 101   | 61             | 70    | 77    | 89     | 102   | 111   |
| DO       | 79          | 88    | 98    | 83    | 89    | 97    | 81             | 89    | 93    | 70     | 84    | 92    |
| DP       | 25          | 37    | 46    | 32    | 39    | 46    | 27             | 38    | 46    | 28     | 37    | 44    |
| IO       | 96          | 109   | 131   | 110   | 120   | 134   | 102            | 108   | 116   | 111    | 123   | 135   |
| PO1      | 69          | 77    | 87    | 82    | 92    | 103   | 62             | 72    | 82    | 78     | 90    | 102   |
| PO2      | 91          | 96    | 101   | 81    | 94    | 108   | 77             | 87    | 97    | 85     | 101   | 117   |
| LM       | 83          | 89    | 102   | 86    | 90    | 95    | 62             | 78    | 87    | 90     | 98    | 106   |
| LMAN     | 73          | 84    | 92    | 84    | 90    | 94    | 62             | 79    | 97    | 74     | 84    | 100   |
| AD       | 117         | 130   | 151   | 118   | 138   | 157   | 112            | 118   | 122   | 127    | 136   | 142   |
| ADD      | 235         | 259   | 285   | 237   | 246   | 268   | 186            | 234   | 255   | 227    | 246   | 262   |
| DA       | 283         | 296   | 316   | 260   | 276   | 288   | 276            | 290   | 300   | 258    | 277   | 319   |
| PDA      | 285         | 343   | 378   | 279   | 293   | 313   | 326            | 340   | 362   | 275    | 299   | 327   |
| DPA      | 209         | 247   | 301   | 208   | 222   | 251   | 209            | 229   | 246   | 199    | 216   | 252   |

Continuación de *Gambusia marshi*

| CARACTER | POZA GRANDE |       |      |       |       |      | POZA TÍA TECLA |       |      |        |       |      |
|----------|-------------|-------|------|-------|-------|------|----------------|-------|------|--------|-------|------|
|          | ♂ = 10      |       |      | ♀ = 8 |       |      | ♂ = 5          |       |      | ♀ = 10 |       |      |
|          | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. | MIN.           | MEDIA | MAX. | MIN.   | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 196         | 266   | 297  | 206   | 212   | 225  | 246            | 264   | 275  | 162    | 216   | 303  |
| DOP      | 362         | 388   | 440  | 393   | 424   | 442  | 281            | 347   | 377  | 312    | 411   | 429  |
| PDH      | 198         | 241   | 275  | 201   | 213   | 220  | 194            | 226   | 235  | 184    | 213   | 236  |
| AA       | 62          | 86    | 132  | 95    | 105   | 117  | 82             | 94    | 111  | 90     | 107   | 131  |
| RA       | 486         | 524   | 631  | 595   | 619   | 649  | 469            | 487   | 519  | 589    | 613   | 660  |
| LAAD     | 208         | 296   | 332  | 193   | 207   | 225  | 296            | 315   | 333  | 197    | 206   | 220  |
| AAH      | 408         | 508   | 565  | 403   | 418   | 431  | 486            | 511   | 521  | 402    | 425   | 448  |
| LPC      | 309         | 429   | 509  | 299   | 316   | 331  | 412            | 424   | 444  | 301    | 313   | 324  |
| AP2      | 61          | 96    | 161  | 137   | 159   | 181  | 59             | 75    | 97   | 135    | 153   | 184  |
| AMA      | 223         | 251   | 279  | 259   | 294   | 325  | 189            | 223   | 242  | 262    | 293   | 330  |
| AMI      | 148         | 162   | 174  | 146   | 155   | 168  | 140            | 154   | 164  | 142    | 156   | 171  |
| BP1      | 43          | 59    | 77   | 57    | 67    | 74   | 41             | 47    | 57   | 60     | 67    | 74   |
| RP1      | 282         | 300   | 319  | 281   | 294   | 308  | 284            | 289   | 299  | 280    | 301   | 327  |
| LP1      | 191         | 205   | 223  | 199   | 209   | 224  | 145            | 179   | 198  | 180    | 199   | 216  |
| BP2      | 14          | 19    | 23   | 17    | 21    | 24   | 5              | 8     | 14   | 17     | 21    | 24   |
| LP2      | 96          | 112   | 138  | 108   | 121   | 128  | 86             | 94    | 104  | 105    | 118   | 145  |
| RP2      | 386         | 424   | 466  | 461   | 478   | 503  | 352            | 396   | 423  | 451    | 481   | 512  |
| P1P2     | 135         | 164   | 225  | 198   | 214   | 240  | 128            | 139   | 144  | 189    | 213   | 225  |
| PPD      | 340         | 388   | 413  | 397   | 418   | 439  | 301            | 373   | 417  | 387    | 419   | 447  |

Cuadro 18. Variación morfométrica de *Xiphophorus gordonii* de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA TULARES |       |       |       |       |       | POZA GRANDE |       |      |       |       |      |
|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|------|-------|-------|------|
|          | ♂ = 6        |       |       | ♀ = 8 |       |       | ♂ = 4       |       |      | ♀ = 8 |       |      |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX.  | MIN.  | MEDIA | MAX.  | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. |
| LP       | 16.50        | 20.30 | 22.70 | 20.80 | 22.61 | 24.60 | 24          | 26.85 | 31   | 21    | 26.94 | 34   |
| LC       | 295          | 305   | 321   | 278   | 290   | 305   | 276         | 301   | 319  | 287   | 298   | 316  |
| DP1      | 531          | 550   | 571   | 525   | 549   | 581   | 536         | 561   | 580  | 571   | 583   | 600  |
| DP2      | 467          | 478   | 490   | 457   | 466   | 475   | 488         | 503   | 511  | 455   | 478   | 494  |
| AB       | 61           | 75    | 81    | 53    | 73    | 81    | 63          | 77    | 88   | 67    | 76    | 80   |
| DO       | 97           | 102   | 107   | 91    | 97    | 108   | 88          | 101   | 109  | 82    | 97    | 103  |
| DP       | 26           | 35    | 40    | 21    | 32    | 45    | 39          | 45    | 51   | 36    | 40    | 47   |
| IO       | 137          | 142   | 148   | 135   | 138   | 144   | 145         | 150   | 155  | 136   | 149   | 158  |
| PO1      | 72           | 81    | 91    | 73    | 82    | 89    | 74          | 82    | 88   | 81    | 90    | 100  |
| PO2      | 108          | 115   | 121   | 89    | 100   | 106   | 107         | 113   | 130  | 120   | 124   | 130  |
| LM       | 55           | 62    | 70    | 55    | 65    | 85    | 47          | 56    | 63   | 59    | 65    | 73   |
| LMAN     | 36           | 47    | 55    | 38    | 50    | 63    | 39          | 45    | 48   | 39    | 47    | 53   |
| AD       | 181          | 210   | 245   | 159   | 168   | 178   | 195         | 219   | 244  | 179   | 194   | 222  |
| ADD      | 261          | 319   | 367   | 250   | 267   | 281   | 320         | 354   | 390  | 265   | 295   | 313  |
| DA       | 299          | 309   | 320   | 284   | 298   | 310   | 328         | 340   | 354  | 296   | 317   | 331  |
| PDA      | 251          | 276   | 295   | 250   | 267   | 280   | 290         | 310   | 331  | 265   | 284   | 296  |
| DPA      | 261          | 281   | 305   | 260   | 273   | 286   | 287         | 341   | 383  | 245   | 303   | 350  |

Continuación de *Xiphophorus gordonii*

| CARACTER | POZA TULARES |       |      |       |       |      | POZA GRANDE |       |      |       |       |      |
|----------|--------------|-------|------|-------|-------|------|-------------|-------|------|-------|-------|------|
|          | ♂ = 6        |       |      | ♀ = 8 |       |      | ♂ = 4       |       |      | ♀ = 8 |       |      |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 148          | 211   | 254  | 157   | 198   | 233  | 250         | 262   | 279  | 210   | 226   | 236  |
| DOP      | 295          | 307   | 322  | 296   | 324   | 348  | 305         | 323   | 341  | 308   | 327   | 367  |
| PDH      | 255          | 293   | 310  | 278   | 297   | 322  | 294         | 304   | 309  | 267   | 286   | 299  |
| AA       | 73           | 87    | 97   | 67    | 82    | 90   | 80          | 82    | 85   | 84    | 90    | 94   |
| RA       | 493          | 598   | 636  | 611   | 647   | 661  | 559         | 607   | 636  | 619   | 635   | 658  |
| LAAD     | 176          | 213   | 254  | 167   | 201   | 231  | 214         | 220   | 224  | 159   | 189   | 205  |
| AAH      | 352          | 401   | 430  | 337   | 367   | 399  | 393         | 415   | 426  | 373   | 395   | 417  |
| LPC      | 287          | 335   | 372  | 270   | 284   | 308  | 327         | 359   | 382  | 280   | 304   | 319  |
| AP2      | 79           | 111   | 120  | 124   | 138   | 146  | 97          | 114   | 129  | 103   | 130   | 150  |
| AMA      | 316          | 329   | 341  | 303   | 330   | 350  | 316         | 353   | 383  | 323   | 332   | 352  |
| AMI      | 166          | 174   | 182  | 157   | 165   | 172  | 185         | 197   | 211  | 167   | 184   | 194  |
| BP1      | 48           | 53    | 60   | 47    | 52    | 62   | 50          | 53    | 58   | 53    | 57    | 63   |
| RP1      | 320          | 325   | 333  | 298   | 310   | 336  | 312         | 327   | 344  | 290   | 313   | 332  |
| LP1      | 193          | 252   | 279  | 191   | 220   | 242  | 243         | 280   | 305  | 194   | 228   | 252  |
| BP2      | 18           | 21    | 26   | 10    | 17    | 25   | 18          | 27    | 32   | 22    | 27    | 33   |
| LP2      | 148          | 196   | 230  | 130   | 144   | 159  | 165         | 201   | 218  | 154   | 165   | 176  |
| RP2      | 533          | 540   | 550  | 519   | 545   | 570  | 483         | 529   | 574  | 507   | 522   | 536  |
| P1P2     | 194          | 226   | 242  | 221   | 246   | 258  | 206         | 231   | 269  | 214   | 230   | 242  |
| PPD      | 315          | 351   | 375  | 327   | 356   | 376  | 297         | 349   | 386  | 346   | 362   | 396  |

| CARACTER | POZA TÍA TECLA |       |       |       |       |       |
|----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | ♂ = 9          |       |       | ♀ = 6 |       |       |
|          | MIN.           | MEDIA | MAX.  | MIN.  | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 21.60          | 24.24 | 27.40 | 21.60 | 24.37 | 29.60 |
| LC       | 281            | 298   | 319   | 282   | 287   | 292   |
| DP1      | 529            | 547   | 565   | 551   | 566   | 576   |
| DP2      | 481            | 503   | 532   | 462   | 473   | 490   |
| AB       | 68             | 85    | 109   | 74    | 83    | 94    |
| DO       | 91             | 104   | 119   | 91    | 100   | 106   |
| DP       | 29             | 42    | 52    | 37    | 40    | 44    |
| IO       | 140            | 147   | 154   | 128   | 142   | 148   |
| PO1      | 73             | 92    | 106   | 81    | 87    | 97    |
| PO2      | 104            | 114   | 121   | 106   | 109   | 115   |
| LM       | 36             | 62    | 78    | 55    | 63    | 69    |
| LMAN     | 41             | 54    | 63    | 47    | 52    | 60    |
| AD       | 189            | 202   | 217   | 166   | 172   | 182   |
| ADD      | 309            | 352   | 398   | 251   | 275   | 311   |
| DA       | 300            | 324   | 347   | 295   | 306   | 334   |
| PDA      | 285            | 301   | 336   | 258   | 266   | 277   |
| DPA      | 250            | 296   | 380   | 272   | 284   | 321   |
|          |                |       |       |       |       |       |

Continuación de *Xiphophorus gordonii*

| CARACTER | POZA TÍA TECLA |       |      |       |       |      |
|----------|----------------|-------|------|-------|-------|------|
|          | ♂ = 9          |       |      | ♀ = 6 |       |      |
|          | MIN.           | MEDIA | MAX. | MIN.  | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 238            | 248   | 259  | 189   | 203   | 226  |
| DOP      | 293            | 311   | 330  | 310   | 343   | 373  |
| PDH      | 272            | 294   | 314  | 291   | 303   | 323  |
| AA       | 60             | 80    | 102  | 73    | 81    | 88   |
| RA       | 606            | 635   | 663  | 636   | 655   | 670  |
| LAAD     | 212            | 227   | 240  | 172   | 184   | 194  |
| AAH      | 386            | 408   | 445  | 370   | 379   | 391  |
| LPC      | 311            | 334   | 369  | 278   | 294   | 309  |
| AP2      | 95             | 105   | 115  | 141   | 153   | 172  |
| AMA      | 319            | 336   | 353  | 309   | 322   | 341  |
| AMI      | 176            | 185   | 194  | 159   | 168   | 179  |
| BP1      | 51             | 61    | 69   | 48    | 57    | 65   |
| RP1      | 303            | 320   | 341  | 297   | 308   | 318  |
| LP1      | 244            | 286   | 331  | 215   | 221   | 233  |
| BP2      | 20             | 27    | 34   | 22    | 28    | 35   |
| LP2      | 171            | 212   | 238  | 152   | 158   | 166  |
| RP2      | 526            | 546   | 578  | 524   | 533   | 545  |
| P1P2     | 220            | 243   | 267  | 242   | 254   | 267  |
| PPD      | 301            | 347   | 375  | 352   | 366   | 399  |

Cuadro 19. Variación morfométrica de *Cyprinodon bifasciatus* de dos pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |       | POZA JUAN SANTOS |       |       |
|----------|---------------|-------|-------|------------------|-------|-------|
|          |               | N=10  |       |                  | N=10  |       |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX.  | MIN.             | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 28.70         | 33.33 | 40.00 | 26.00            | 30.34 | 39.20 |
| LC       | 286           | 293   | 306   | 288              | 303   | 330   |
| DP1      | 149           | 167   | 185   | 146              | 158   | 170   |
| DP2      | 503           | 519   | 534   | 513              | 530   | 542   |
| AB       | 497           | 518   | 534   | 459              | 484   | 515   |
| DO       | 76            | 87    | 99    | 60               | 75    | 98    |
| DP       | 96            | 102   | 110   | 102              | 106   | 111   |
| IO       | 33            | 41    | 47    | 30               | 40    | 51    |
| PO1      | 94            | 113   | 136   | 81               | 95    | 106   |
| PO2      | 82            | 91    | 97    | 81               | 94    | 111   |
| LM       | 101           | 107   | 115   | 68               | 106   | 115   |
| LMAN     | 68            | 82    | 91    | 79               | 89    | 102   |
| AD       | 161           | 187   | 217   | 184              | 197   | 210   |
| ADD      | 278           | 293   | 313   | 259              | 275   | 302   |
| DA       | 284           | 307   | 335   | 273              | 295   | 324   |
| PDA      | 226           | 242   | 268   | 207              | 227   | 260   |
| DPA      | 273           | 339   | 498   | 297              | 326   | 437   |

Continuación de *Cyprinodon bifasciatus*

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |      | POZA JUAN SANTOS |       |      |
|----------|---------------|-------|------|------------------|-------|------|
|          |               | N=10  |      |                  | N=10  |      |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 179           | 195   | 217  | 165              | 185   | 212  |
| DOP      | 300           | 320   | 330  | 294              | 305   | 327  |
| PDH      | 311           | 326   | 341  | 285              | 304   | 327  |
| AA       | 108           | 120   | 138  | 96               | 105   | 113  |
| RA       | 632           | 646   | 665  | 638              | 667   | 695  |
| LAAD     | 211           | 223   | 244  | 209              | 219   | 237  |
| AAH      | 376           | 392   | 428  | 333              | 360   | 399  |
| LPC      | 255           | 277   | 301  | 241              | 262   | 296  |
| AP2      | 150           | 155   | 161  | 141              | 159   | 169  |
| AMA      | 271           | 289   | 305  | 263              | 274   | 282  |
| AMI      | 125           | 143   | 163  | 130              | 136   | 145  |
| BP1      | 52            | 59    | 66   | 50               | 59    | 63   |
| RP1      | 286           | 298   | 307  | 303              | 315   | 324  |
| LP1      | 199           | 221   | 241  | 215              | 227   | 240  |
| BP2      | 14            | 20    | 24   | 15               | 18    | 23   |
| LP2      | 125           | 140   | 151  | 122              | 130   | 143  |
| RP2      | 481           | 503   | 523  | 499              | 517   | 534  |
| P1P2     | 188           | 214   | 240  | 199              | 210   | 221  |
| PPD      | 275           | 311   | 335  | 277              | 301   | 316  |

Cuadro 20. Variación morfométrica de *Lepomis cf. megalotis* de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |        | POZA LOS TULARES |       |       | POZA GRANDE |       |       |
|----------|---------------|-------|--------|------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|          |               | N= 9  |        |                  | N= 3  |       |             | N= 8  |       |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX.   | MIN.             | MEDIA | MAX.  | MIN.        | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 45.20         | 70.56 | 113.60 | 25.80            | 30.97 | 37.40 | 42.40       | 60.79 | 95.50 |
| LC       | 370           | 405   | 447    | 376              | 379   | 380   | 372         | 398   | 433   |
| DP1      | 423           | 460   | 481    | 439              | 450   | 465   | 443         | 455   | 474   |
| DP2      | 608           | 666   | 742    | 609              | 620   | 628   | 619         | 650   | 669   |
| AB       | 100           | 115   | 139    | 67               | 73    | 77    | 77          | 98    | 118   |
| DO       | 90            | 110   | 131    | 121              | 128   | 136   | 98          | 117   | 136   |
| DP       | 33            | 47    | 55     | 44               | 55    | 62    | 41          | 48    | 58    |
| IO       | 69            | 90    | 107    | 74               | 75    | 78    | 74          | 88    | 99    |
| PO1      | 93            | 100   | 107    | 77               | 81    | 83    | 89          | 96    | 106   |
| PO2      | 170           | 205   | 266    | 151              | 156   | 163   | 153         | 187   | 239   |
| LM       | 114           | 130   | 157    | 114              | 119   | 128   | 125         | 134   | 157   |
| LMAN     | 86            | 115   | 144    | 78               | 86    | 97    | 91          | 116   | 145   |
| AD       | 405           | 469   | 535    | 387              | 393   | 404   | 403         | 438   | 485   |
| ADD      | 533           | 607   | 692    | 481              | 496   | 519   | 509         | 545   | 585   |
| DA       | 420           | 507   | 607    | 364              | 375   | 384   | 392         | 452   | 535   |
| PDA      | 303           | 338   | 384    | 271              | 275   | 279   | 284         | 307   | 352   |
| DPA      | 469           | 558   | 640    | 434              | 449   | 471   | 472         | 520   | 593   |

Continuación de *Lepomis cf megalotis*

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |      | POZA LOS TULARES |       |      | POZA GRANDE |       |      |
|----------|---------------|-------|------|------------------|-------|------|-------------|-------|------|
|          | N= 9          |       |      | N= 3             |       |      | N= 8        |       |      |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN.             | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 170           | 197   | 223  | 152              | 157   | 163  | 163         | 181   | 199  |
| DOP      | 261           | 317   | 396  | 236              | 244   | 249  | 248         | 294   | 349  |
| PDH      | 163           | 190   | 217  | 209              | 217   | 226  | 186         | 208   | 227  |
| AA       | 168           | 195   | 214  | 151              | 158   | 166  | 163         | 191   | 225  |
| RA       | 629           | 656   | 708  | 586              | 610   | 636  | 599         | 635   | 669  |
| LAAD     | 299           | 332   | 393  | 275              | 283   | 291  | 279         | 303   | 352  |
| AAH      | 357           | 405   | 440  | 368              | 383   | 393  | 380         | 408   | 438  |
| LPC      | 190           | 206   | 226  | 219              | 237   | 256  | 196         | 218   | 233  |
| AP2      | 221           | 253   | 274  | 189              | 204   | 217  | 219         | 239   | 263  |
| AMA      | 356           | 446   | 557  | 337              | 340   | 342  | 344         | 394   | 455  |
| AMI      | 133           | 154   | 164  | 118              | 122   | 128  | 125         | 139   | 148  |
| BP1      | 49            | 59    | 67   | 47               | 47    | 48   | 47          | 55    | 61   |
| RP1      | 340           | 360   | 405  | 356              | 362   | 368  | 332         | 352   | 370  |
| LP1      | 199           | 233   | 276  | 212              | 222   | 238  | 208         | 227   | 247  |
| BP2      | 18            | 35    | 49   | 19               | 22    | 24   | 21          | 36    | 57   |
| LP2      | 232           | 289   | 383  | 194              | 201   | 205  | 210         | 248   | 319  |
| RP2      | 392           | 418   | 440  | 399              | 400   | 401  | 387         | 412   | 447  |
| P1P2     | 117           | 145   | 167  | 104              | 110   | 120  | 111         | 130   | 148  |
| PPD      | 449           | 530   | 585  | 442              | 450   | 465  | 464         | 498   | 549  |

Cuadro 21. Variación morfométrica de *Micropterus cf salmoides* de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA CHURINCE |       |        | POZA LAS ARGOLLAS |        |        | POZA TULARES |        |        |
|----------|---------------|-------|--------|-------------------|--------|--------|--------------|--------|--------|
|          | N = 9         |       |        | N= 7              |        |        | N = 2        |        |        |
|          | MIN.          | MEDIA | MAX.   | MIN.              | MEDIA  | MAX.   | MIN.         | MEDIA  | MAX.   |
| LP       | 48.90         | 87.13 | 159.70 | 120.30            | 160.53 | 223.00 | 181.60       | 192.00 | 202.40 |
| LC       | 346           | 363   | 380    | 340               | 372    | 392    | 332          | 352    | 373    |
| DP1      | 424           | 438   | 461    | 409               | 436    | 467    | 414          | 419    | 425    |
| DP2      | 365           | 585   | 627    | 570               | 611    | 643    | 613          | 614    | 615    |
| AB       | 80            | 101   | 128    | 80                | 104    | 137    | 90           | 90     | 91     |
| DO       | 59            | 76    | 87     | 59                | 70     | 77     | 54           | 55     | 56     |
| DP       | 21            | 30    | 40     | 24                | 30     | 34     | 16           | 19     | 22     |
| IO       | 77            | 85    | 92     | 71                | 78     | 84     | 74           | 75     | 75     |
| PO1      | 89            | 94    | 100    | 94                | 97     | 102    | 90           | 90     | 91     |
| PO2      | 183           | 194   | 202    | 204               | 212    | 230    | 199          | 209    | 220    |
| LM       | 145           | 154   | 163    | 167               | 181    | 199    | 154          | 160    | 166    |
| LMAN     | 139           | 145   | 152    | 130               | 164    | 185    | 144          | 149    | 153    |
| AD       | 330           | 379   | 401    | 345               | 382    | 412    | 366          | 368    | 369    |
| ADD      | 398           | 464   | 485    | 420               | 478    | 522    | 444          | 446    | 448    |
| DA       | 329           | 354   | 386    | 314               | 355    | 381    | 363          | 372    | 381    |
| PDA      | 211           | 223   | 233    | 195               | 223    | 235    | 232          | 235    | 238    |
| DPA      | 417           | 437   | 457    | 395               | 439    | 452    | 433          | 448    | 464    |

Continuación de *Micropterus cf. salmoides*

| CARACTER | POZA TULARES |       |      | POZA GRANDE |       |      | POZA TÍA TECLA |       |      |
|----------|--------------|-------|------|-------------|-------|------|----------------|-------|------|
|          | ♂ = 9        |       |      | ♀ = 7       |       |      | ♂ = 2          |       |      |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.           | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 129          | 143   | 159  | 116         | 142   | 150  | 155            | 157   | 160  |
| DOP      | 187          | 202   | 217  | 179         | 208   | 245  | 213            | 220   | 226  |
| PDH      | 219          | 235   | 264  | 202         | 226   | 247  | 233            | 242   | 251  |
| AA       | 133          | 144   | 157  | 141         | 149   | 157  | 131            | 143   | 155  |
| RA       | 624          | 649   | 666  | 593         | 635   | 664  | 620            | 649   | 678  |
| LAAD     | 208          | 225   | 253  | 226         | 237   | 255  | 205            | 225   | 245  |
| AAH      | 366          | 379   | 396  | 249         | 360   | 395  | 377            | 395   | 412  |
| LPC      | 220          | 231   | 240  | 209         | 230   | 249  | 246            | 250   | 253  |
| AP2      | 267          | 282   | 302  | 253         | 276   | 300  | 286            | 300   | 313  |
| AMA      | 230          | 249   | 277  | 189         | 255   | 307  | 288            | 289   | 290  |
| AMI      | 103          | 111   | 122  | 100         | 115   | 122  | 118            | 120   | 122  |
| BP1      | 43           | 48    | 53   | 39          | 43    | 47   | 42             | 46    | 49   |
| RP1      | 329          | 342   | 360  | 341         | 347   | 364  | 316            | 335   | 354  |
| LP1      | 153          | 166   | 179  | 164         | 182   | 192  | 161            | 168   | 176  |
| BP2      | 21           | 29    | 40   | 26          | 29    | 31   | 26             | 29    | 33   |
| LP2      | 162          | 175   | 184  | 159         | 168   | 186  | 161            | 169   | 177  |
| RP2      | 359          | 381   | 433  | 364         | 382   | 407  | 353            | 376   | 399  |
| P1P2     | 97           | 106   | 118  | 90          | 112   | 147  | 111            | 114   | 117  |
| PPD      | 435          | 463   | 484  | 412         | 458   | 472  | 459            | 463   | 467  |

Cuadro 22. Variación morfométrica de *Cichlasoma cyanoguttatum* de tres pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| CARACTER | POZA TULARES |       |       | POZA GRANDE |       |       | POZA TIA TECLA |       |       |
|----------|--------------|-------|-------|-------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
|          | N = 5        |       |       | N= 10       |       |       | N = 10         |       |       |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX.  | MIN.        | MEDIA | MAX.  | MIN.           | MEDIA | MAX.  |
| LP       | 60.00        | 67.56 | 72.50 | 44.10       | 62.50 | 96.70 | 53.60          | 76.52 | 90.50 |
| LC       | 357          | 368   | 389   | 345         | 370   | 392   | 351            | 365   | 388   |
| DP1      | 417          | 437   | 473   | 435         | 451   | 468   | 415            | 435   | 477   |
| DP2      | 670          | 696   | 724   | 656         | 688   | 725   | 675            | 699   | 714   |
| AB       | 97           | 101   | 109   | 89          | 110   | 140   | 104            | 116   | 129   |
| DO       | 94           | 103   | 109   | 91          | 104   | 120   | 80             | 91    | 110   |
| DP       | 40           | 43    | 50    | 37          | 47    | 63    | 23             | 34    | 51    |
| IO       | 93           | 108   | 114   | 98          | 114   | 123   | 98             | 110   | 121   |
| PO1      | 118          | 132   | 146   | 130         | 141   | 151   | 138            | 142   | 151   |
| PO2      | 147          | 157   | 162   | 143         | 154   | 169   | 147            | 158   | 167   |
| LM       | 101          | 105   | 110   | 100         | 107   | 122   | 104            | 115   | 126   |
| LMAN     | 88           | 97    | 101   | 83          | 98    | 117   | 103            | 111   | 123   |
| AD       | 549          | 568   | 582   | 536         | 568   | 586   | 550            | 577   | 603   |
| ADD      | 687          | 714   | 756   | 661         | 698   | 732   | 680            | 713   | 749   |
| DA       | 502          | 537   | 570   | 494         | 535   | 582   | 510            | 543   | 564   |
| PDA      | 317          | 337   | 359   | 320         | 337   | 366   | 320            | 335   | 355   |
| DPA      | 609          | 632   | 658   | 583         | 632   | 651   | 615            | 643   | 658   |

Continuación de *Cichlasoma cyanoguttatum*

| CARACTER | POZA TULARES |       |      | POZA GRANDE |       |      | POZA TÍA TECLA |       |      |
|----------|--------------|-------|------|-------------|-------|------|----------------|-------|------|
|          | N=5          |       |      | N= 10       |       |      | N=10           |       |      |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.           | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 147          | 166   | 178  | 153         | 170   | 192  | 165            | 175   | 186  |
| DOP      | 277          | 301   | 318  | 288         | 302   | 332  | 282            | 299   | 319  |
| PDH      | 122          | 132   | 138  | 118         | 129   | 145  | 119            | 129   | 145  |
| AA       | 206          | 223   | 245  | 203         | 223   | 239  | 206            | 226   | 242  |
| RA       | 660          | 682   | 695  | 676         | 701   | 720  | 678            | 699   | 735  |
| LAAD     | 362          | 379   | 399  | 349         | 381   | 427  | 358            | 396   | 426  |
| AAH      | 344          | 367   | 397  | 327         | 364   | 379  | 354            | 364   | 371  |
| LPC      | 125          | 144   | 158  | 129         | 141   | 157  | 131            | 138   | 150  |
| AP2      | 253          | 278   | 295  | 254         | 297   | 345  | 264            | 298   | 328  |
| AMA      | 363          | 409   | 439  | 402         | 440   | 480  | 382            | 410   | 435  |
| AMI      | 138          | 146   | 150  | 142         | 150   | 160  | 142            | 153   | 161  |
| BP1      | 68           | 72    | 78   | 64          | 71    | 79   | 63             | 67    | 75   |
| RP1      | 370          | 389   | 444  | 345         | 372   | 388  | 357            | 372   | 392  |
| LP1      | 237          | 256   | 270  | 237         | 256   | 280  | 241            | 257   | 274  |
| BP2      | 30           | 33    | 37   | 26          | 34    | 48   | 28             | 36    | 41   |
| LP2      | 270          | 315   | 412  | 259         | 283   | 326  | 251            | 279   | 308  |
| RP2      | 412          | 419   | 435  | 392         | 423   | 436  | 396            | 419   | 441  |
| P1P2     | 140          | 152   | 164  | 152         | 164   | 182  | 146            | 155   | 167  |
| PPD      | 535          | 564   | 581  | 550         | 584   | 623  | 533            | 583   | 608  |

Cuadro. 23. Variación morfométrica de *Cichlasoma minckleyi* de cuatro pozas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

| CARACTER | POZA ANTEOJO |       |       | POZA CHURINCE |       |       | POZA OROZCO |       |       | POZA LAS ARGOLLAS |       |        |
|----------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------------|-------|--------|
|          | ♂ = 10       |       |       | ♀=10          |       |       | ♂ = 10      |       |       | ♀=3               |       |        |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX.  | MIN.          | MEDIA | MAX.  | MIN.        | MEDIA | MAX.  | MIN.              | MEDIA | MAX.   |
| LP       | 58.30        | 65.33 | 78.60 | 36.90         | 54.36 | 76.60 | 39.80       | 56.20 | 70.90 | 27.70             | 55.20 | 105.70 |
| LC       | 365          | 374   | 396   | 346           | 371   | 388   | 376         | 394   | 414   | 379               | 385   | 389    |
| DP1      | 424          | 438   | 450   | 422           | 441   | 463   | 411         | 443   | 457   | 441               | 453   | 460    |
| DP2      | 655          | 681   | 699   | 650           | 667   | 687   | 638         | 674   | 693   | 617               | 640   | 658    |
| AB       | 94           | 101   | 108   | 86            | 98    | 113   | 106         | 116   | 127   | 76                | 86    | 105    |
| DO       | 84           | 98    | 108   | 85            | 99    | 117   | 88          | 96    | 103   | 90                | 108   | 123    |
| DP       | 34           | 41    | 51    | 35            | 38    | 43    | 40          | 45    | 50    | 39                | 44    | 47     |
| IO       | 111          | 117   | 124   | 95            | 107   | 116   | 104         | 113   | 127   | 101               | 109   | 122    |
| PO1      | 137          | 144   | 154   | 119           | 140   | 176   | 139         | 152   | 182   | 112               | 135   | 168    |
| PO2      | 151          | 155   | 162   | 135           | 148   | 160   | 161         | 169   | 184   | 158               | 159   | 160    |
| LM       | 108          | 116   | 126   | 100           | 104   | 112   | 98          | 110   | 131   | 97                | 115   | 138    |
| LMAN     | 103          | 108   | 116   | 68            | 91    | 102   | 76          | 100   | 125   | 97                | 110   | 132    |
| AD       | 534          | 555   | 587   | 513           | 539   | 559   | 517         | 548   | 580   | 498               | 510   | 524    |
| ADD      | 640          | 681   | 725   | 626           | 653   | 681   | 648         | 679   | 738   | 643               | 648   | 654    |
| DA       | 508          | 534   | 579   | 485           | 507   | 547   | 490         | 513   | 558   | 462               | 483   | 500    |
| PDA      | 305          | 319   | 338   | 298           | 312   | 330   | 315         | 335   | 353   | 137               | 252   | 314    |
| DPA      | 603          | 619   | 666   | 570           | 594   | 625   | 594         | 617   | 661   | 570               | 577   | 581    |

Continuación de *Cichlasoma minckleyi*

| CARACTER | POZA ANTEOJO |       |      | POZA CHURINCE |       |      | POZA OROZCO |       |      | POZA LAS ARGOLLAS |       |      |
|----------|--------------|-------|------|---------------|-------|------|-------------|-------|------|-------------------|-------|------|
|          | ♂ = 10       |       |      | ♀ = 10        |       |      | ♂ = 0       |       |      | ♀ = 10            |       |      |
|          | MIN.         | MEDIA | MAX. | MIN.          | MEDIA | MAX. | MIN.        | MEDIA | MAX. | MIN.              | MEDIA | MAX. |
| PDPA     | 150          | 163   | 171  | 152           | 164   | 174  | 161         | 175   | 184  | 165               | 167   | 170  |
| DOP      | 284          | 297   | 318  | 260           | 276   | 291  | 264         | 283   | 320  | 264               | 282   | 312  |
| PDH      | 107          | 136   | 148  | 123           | 133   | 149  | 111         | 131   | 146  | 137               | 141   | 146  |
| AA       | 202          | 214   | 232  | 182           | 200   | 216  | 197         | 222   | 246  | 175               | 185   | 195  |
| RA       | 691          | 713   | 728  | 684           | 705   | 734  | 686         | 701   | 733  | 675               | 694   | 709  |
| LAAD     | 342          | 369   | 399  | 329           | 346   | 389  | 356         | 375   | 405  | 354               | 368   | 391  |
| AAH      | 338          | 353   | 377  | 328           | 351   | 360  | 336         | 358   | 381  | 338               | 350   | 365  |
| LPC      | 120          | 139   | 154  | 133           | 149   | 167  | 125         | 137   | 150  | 149               | 155   | 160  |
| AP2      | 288          | 315   | 333  | 271           | 295   | 329  | 256         | 283   | 318  | 253               | 269   | 277  |
| AMA      | 408          | 435   | 477  | 382           | 403   | 425  | 377         | 409   | 458  | 379               | 395   | 410  |
| A MI     | 131          | 138   | 145  | 130           | 134   | 141  | 140         | 147   | 155  | 137               | 139   | 144  |
| BP1      | 63           | 66    | 72   | 57            | 64    | 72   | 63          | 70    | 74   | 70                | 71    | 72   |
| RP1      | 374          | 380   | 392  | 360           | 377   | 406  | 367         | 392   | 410  | 383               | 392   | 400  |
| LP1      | 233          | 244   | 255  | 214           | 234   | 264  | 217         | 243   | 269  | 242               | 259   | 271  |
| BP2      | 27           | 31    | 34   | 23            | 27    | 31   | 25          | 33    | 44   | 25                | 31    | 37   |
| LP2      | 241          | 252   | 270  | 209           | 229   | 253  | 244         | 258   | 281  | 235               | 254   | 289  |
| RP2      | 412          | 427   | 450  | 410           | 426   | 444  | 425         | 469   | 689  | 430               | 439   | 448  |
| PIP2     | 151          | 165   | 184  | 136           | 149   | 160  | 143         | 153   | 170  | 148               | 154   | 158  |
| PPD      | 571          | 586   | 604  | 520           | 557   | 581  | 533         | 566   | 604  | 531               | 538   | 545  |



Cuadro. 3. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de conductividad eléctrica durante los años 2001 y 2002.

| <i>CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</i> |                           |                           |  |                      |            |                   |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------------|------------|-------------------|
| Poza                           | Promedio año 2001 mho/seg | Promedio año 2002 mho/seg | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | <i>Resolución</i> |
| ANTEOJO                        | 1500.00                   | 1441.67                   | (±) 2.101                                      | 0.725                | 0.4777     | SIMILARES         |
| CHURINCE                       | 2112.50                   | 2091.67                   | (±) 2.101                                      | 0.186                | 0.8545     | SIMILARES         |
| JUAN SANTOS                    | 2272.50                   | 2192.50                   | (±) 2.101                                      | 0.558                | 0.5836     | SIMILARES         |
| OROZCO                         | 2125.00                   | 2085.83                   | (±) 2.101                                      | 0.255                | 0.8014     | SIMILARES         |
| ARGOLLAS                       | 2173.75                   | 2200.08                   | (±) 2.101                                      | -0.150               | 0.8826     | SIMILARES         |
| TULARES                        | 1007.50                   | 1018.33                   | (±) 2.101                                      | -0.197               | 0.8459     | SIMILARES         |
| ROBALO                         | 973.75                    | 966.67                    | (±) 2.101                                      | 0.137                | 0.8922     | SIMILARES         |
| HUIZACHAL                      | 1075.00                   | 1141.67                   | (±) 2.101                                      | -2.075               | 0.0526     | SIMILARES         |
| POZA GRANDE                    | 1457.14                   | 1341.67                   | (±) 2.11*                                      | 1.140                | 0.2701     | SIMILARES         |
| TÍA TECLA                      | 797.50                    | 808.33                    | (±) 2.101                                      | -0.194               | 0.8484     | SIMILARES         |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir la temperatura de Poza Grande por lo que el valor de t de tablas cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro. 4. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de temperatura durante los años 2001 y 2002.

| <i>TEMPERATURA</i> |                      |                      |  |                      |            |                   |
|--------------------|----------------------|----------------------|--|----------------------|------------|-------------------|
| Poza               | Promedio año 2001 °C | Promedio año 2002 °C | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | <i>Resolución</i> |
| ANTEOJO            | 29.75                | 29.17                | (±) 2.101                                      | 1.081                | 0.2940     | SIMILARES         |
| CHURINCE           | 28.25                | 28.58                | (±) 2.101                                      | -0.428               | 0.6738     | SIMILARES         |
| JUAN SANTOS        | 27.44                | 26.92                | (±) 2.101                                      | 0.340                | 0.7377     | SIMILARES         |
| OROZCO             | 23.50                | 27.33                | (±) 2.101                                      | -1.817               | 0.0859     | SIMILARES         |
| ARGOLLAS           | 27.25                | 28.00                | (±) 2.101                                      | -0.563               | 0.5806     | SIMILARES         |
| TULARES            | 28.13                | 28.17                | (±) 2.101                                      | -0.052               | 0.9588     | SIMILARES         |
| ROBALO             | 26.38                | 26.58                | (±) 2.101                                      | -0.158               | 0.8765     | SIMILARES         |
| HUIZACHAL          | 28.38                | 29.00                | (±) 2.101                                      | -0.840               | 0.4121     | SIMILARES         |
| POZA GRANDE        | 29.57                | 29.50                | (±) 2.11*                                      | 0.120                | 0.9060     | SIMILARES         |
| TÍA TECLA          | 27.88                | 28.50                | (±) 2.101                                      | -0.606               | 0.5520     | SIMILARES         |

\* en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir la temperatura de Poza Grande por lo que el valor de t de tablas cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro. 5. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de oxígeno disuelto durante los años 2001 y 2002.

| <i>OXÍGENO DISUELTO</i> |                        |                        |   |                      |            |            |
|-------------------------|------------------------|------------------------|---|----------------------|------------|------------|
| Poza                    | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 17 grados de libertad* | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO                 | 3.04                   | 2.44                   | (±) 2.11  | 1.522                | 0.1464     | SIMILARES  |
| CHURINCE                | 4.08                   | 4.15                   | (±) 2.11  | -0.093               | 0.9266     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS             | 5.90                   | 4.98                   | (±) 2.11  | 1.311                | 0.2074     | SIMILARES  |
| OROZCO                  | 5.73                   | 4.35                   | (±) 2.11  | 1.337                | 0.1987     | SIMILARES  |
| ARGOLLAS                | 3.66                   | 3.45                   | (±) 2.11  | 0.348                | 0.7321     | SIMILARES  |
| TULARES                 | 3.63                   | 3.28                   | (±) 2.11  | 0.708                | 0.4887     | SIMILARES  |
| ROBALO                  | 4.29                   | 3.78                   | (±) 2.11  | 0.730                | 0.4752     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL               | 3.05                   | 2.93                   | (±) 2.11  | 0.288                | 0.7766     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE             | 3.89                   | 3.40                   | (±) 2.11  | 0.589                | 0.5637     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA               | 3.54                   | 3.23                   | (±) 2.11  | 0.606                | 0.5522     | SIMILARES  |

\*en Junio del 2002 no fue posible tomar medir el oxígeno disuelto en todas las pozas por lo que los valores de t de tablas cambia para 17 grados de libertad

Cuadro. 6. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de alcalinidad durante los años 2001 y 2002.

| <i>ALCALINIDAD</i> |                        |                        |  |                      |            |            |
|--------------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza               | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO            | 244.38                 | 243.25                 | (±) 2.101                                      | 0.061                | 0.9522     | SIMILARES  |
| CHURINCE           | 217.63                 | 256.33                 | (±) 2.101                                      | -2.698               | 0.0147     | DIFERENTES |
| JUAN SANTOS        | 246.88                 | 278.75                 | (±) 2.101                                      | -2.284               | 0.0347     | DIFERENTES |
| OROZCO             | 278.75                 | 284.08                 | (±) 2.101                                      | -0.283               | 0.7803     | SIMILARES  |
| ARGOLLAS           | 259.00                 | 301.58                 | (±) 2.101                                      | -1.665               | 0.1132     | SIMILARES  |
| TULARES            | 255.50                 | 275.08                 | (±) 2.101                                      | -1.100               | 0.2856     | SIMILARES  |
| ROBALO             | 256.13                 | 278.00                 | (±) 2.101                                      | -1.396               | 0.1796     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL          | 247.25                 | 275.42                 | (±) 2.101                                      | -1.351               | 0.1936     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE        | 242.86                 | 273.25                 | (±) 2.11*                                      | -1.661               | -1.661     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA          | 253.63                 | 271.92                 | (±) 2.101                                      | -1.271               | 0.2198     | SIMILARES  |

\* en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir la temperatura de Poza Grande por lo que el valor de t de tablas cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro 7. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de color durante los años 2001 y 2002.

| <i>COLOR</i> |                            |                            |  |                      |            |            |
|--------------|----------------------------|----------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza         | Promedio año 2001 mg/l PTU | Promedio año 2002 mg/l PTU | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO      | 7.50                       | 8.33                       | (±) 2.101                                      | -0.115               | 0.9095     | SIMILARES  |
| CHURINCE     | 6.25                       | 8.33                       | (±) 2.101                                      | -0.316               | 0.7556     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS  | 15.00                      | 6.67                       | (±) 2.101                                      | 1.186                | 0.2511     | SIMILARES  |
| OROZCO       | 6.25                       | 10.00                      | (±) 2.101                                      | -0.494               | 0.6276     | SIMILARES  |
| ARGOLLAS     | 8.75                       | 9.17                       | (±) 2.101                                      | -0.056               | 0.9559     | SIMILARES  |
| TULARES      | 8.75                       | 2.50                       | (±) 2.101                                      | 1.404                | 0.1774     | SIMILARES  |
| ROBALO       | 10.00                      | 8.33                       | (±) 2.101                                      | 0.252                | 0.8036     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL    | 7.50                       | 8.75                       | (±) 2.101                                      | -0.178               | 0.8606     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE  | 4.29                       | 8.33                       | (±) 2.11*                                      | -0.574               | 0.5735     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA    | 7.50                       | 10.00                      | (±) 2.101                                      | -0.324               | 0.7498     | SIMILARES  |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir el color en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro 8. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de turbidez durante los años 2001 y 2002.

| <i>TURBIDEZ</i> |                        |                        |  |                      |            |            |
|-----------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza            | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO         | 4.75                   | 4.50                   | (±) 2.101                                      | 0.129                | 0.8988     | SIMILARES  |
| CHURINCE        | 1.63                   | 2.75                   | (±) 2.101                                      | -0.811               | 0.4278     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS     | 2.50                   | 2.75                   | (±) 2.101                                      | -0.191               | 0.8508     | SIMILARES  |
| OROZCO          | 2.25                   | 3.67                   | (±) 2.101                                      | -0.883               | 0.3886     | SIMILARES  |
| ARGOLLAS        | 0.00                   | 3.67                   | (±) 2.101                                      | -2.982               | 0.0080     | DIFERENTES |
| TULARES         | 3.50                   | 4.33                   | (±) 2.101                                      | -0.529               | 0.6035     | SIMILARES  |
| ROBALO          | 3.50                   | 4.17                   | (±) 2.101                                      | -0.395               | 0.6972     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL       | 1.25                   | 4.33                   | (±) 2.101                                      | -2.101               | 0.0500     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE     | 4.71                   | 4.58                   | (±) 2.11*                                      | 0.078                | 0.9388     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA       | 2.63                   | 4.50                   | (±) 2.101                                      | -1.071               | 0.2984     | SIMILARES  |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir la turbidez en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro 9. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de cloro total durante los años 2001 y 2002.

s

| <i>COLORO TOTAL</i> |                        |                        |  |                      |            |            |
|---------------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza                | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO             | 0.01                   | 0.03                   | (±) 2.101                                      | -2.364               | 0.0295     | DIFERENTES |
| CHURINCE            | 0.01                   | 0.01                   | (±) 2.101                                      | -0.737               | 0.4708     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS         | 0.01                   | 0.02                   | (±) 2.101                                      | -1.233               | 0.2335     | SIMILARES  |
| OROZCO              | 0.01                   | 0.03                   | (±) 2.101                                      | -2.194               | 0.0416     | DIFERENTES |
| ARGOLLAS            | 0.01                   | 0.03                   | (±) 2.101                                      | -1.664               | 0.1134     | SIMILARES  |
| TULARES             | 0.02                   | 0.02                   | (±) 2.101                                      | 0.114                | 0.9104     | SIMILARES  |
| ROBALO              | 0.02                   | 0.02                   | (±) 2.101                                      | 0.031                | 0.9754     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL           | 0.02                   | 0.02                   | (±) 2.101                                      | 0.526                | 0.6051     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE         | 0.02                   | 0.02                   | (±) 2.11*                                      | -0.368               | 0.7171     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA           | 0.02                   | 0.02                   | (±) 2.101                                      | -0.383               | 0.7060     | SIMILARES  |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir el cloro total en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro. 10. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de sulfatos durante los años 2001 y 2002.

| <i>SULFATOS</i> |                        |                        |  |                      |            |            |
|-----------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza            | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO         | 1112.50                | 1184.17                | (±) 2.101                                      | -0.447               | 0.6605     | SIMILARES  |
| CHURINCE        | 1571.25                | 1643.33                | (±) 2.101                                      | -0.901               | 0.3795     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS     | 1750.00                | 1813.33                | (±) 2.101                                      | -0.876               | 0.3925     | SIMILARES  |
| OROZCO          | 1708.75                | 1641.67                | (±) 2.101                                      | 0.527                | 0.6047     | SIMILARES  |
| ARGOLLAS        | 1540.00                | 1685.00                | (±) 2.101                                      | -0.966               | 0.3466     | SIMILARES  |
| TULARES         | 465.00                 | 456.67                 | (±) 2.101                                      | 0.206                | 0.8388     | SIMILARES  |
| ROBALO          | 450.00                 | 435.83                 | (±) 2.101                                      | 0.381                | 0.7079     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL       | 506.25                 | 523.33                 | (±) 2.101                                      | -0.436               | 0.6683     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE     | 642.86                 | 637.50                 | (±) 2.11*                                      | 0.071                | 0.9442     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA       | 378.75                 | 317.83                 | (±) 2.101                                      | 1.193                | 0.2484     | SIMILARES  |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir sulfatos en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro. 11. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de nitratos durante los años 2001 y 2002.

| NITRATOS ( N ) |                        |                        |  |                      |            |            |
|----------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza           | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO        | 0.77                   | 2.20                   | (±) 2.101                                      | -0.810               | 0.4288     | SIMILARES  |
| CHURINCE       | 2.77                   | 2.19                   | (±) 2.101                                      | 0.329                | 0.7461     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS    | 1.25                   | 2.15                   | (±) 2.101                                      | -0.605               | 0.5530     | SIMILARES  |
| OROZCO         | 2.33                   | 2.00                   | (±) 2.101                                      | 0.160                | 0.8750     | SIMILARES  |
| ARGOLLAS       | 4.35                   | 2.06                   | (±) 2.101                                      | 0.989                | 0.3357     | SIMILARES  |
| TULARES        | 7.33                   | 5.04                   | (±) 2.101                                      | 0.773                | 0.4493     | SIMILARES  |
| ROBALO         | 1.36                   | 5.58                   | (±) 2.101                                      | -1.726               | 0.1015     | SIMILARES  |
| HUIZACHAL      | 2.83                   | 4.13                   | (±) 2.101                                      | -0.554               | 0.5866     | SIMILARES  |
| POZA GRANDE    | 1.03                   | 4.77                   | (±) 2.11*                                      | -1.508               | 0.1500     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA      | 1.30                   | 5.13                   | (±) 2.101                                      | -1.837               | 0.0828     | SIMILARES  |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir nitratos en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro. 12. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de magnesio durante los años 2001 y 2002.

| MAGNESIO    |                        |                        |  |                      |            |            |
|-------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|------------|
| Poza        | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | Resolución |
| ANTEOJO     | 103.13                 | 62.00                  | (±) 2.101                                      | 2.585                | 0.0187     | DIFERENTES |
| CHURINCE    | 101.25                 | 89.08                  | (±) 2.101                                      | 1.748                | 0.0975     | SIMILARES  |
| JUAN SANTOS | 98.75                  | 91.08                  | (±) 2.101                                      | 1.080                | 0.2944     | SIMILARES  |
| OROZCO      | 129.75                 | 75.79                  | (±) 2.101                                      | 4.048                | 0.0008     | DIFERENTES |
| ARGOLLAS    | 101.00                 | 83.92                  | (±) 2.101                                      | 1.330                | 0.2002     | SIMILARES  |
| TULARES     | 50.88                  | 41.75                  | (±) 2.101                                      | 2.359                | 0.0298     | DIFERENTES |
| ROBALO      | 50.63                  | 42.33                  | (±) 2.101                                      | 2.895                | 0.0096     | DIFERENTES |
| HUIZACHAL   | 55.38                  | 45.08                  | (±) 2.101                                      | 3.126                | 0.0058     | DIFERENTES |
| POZA GRANDE | 65.14                  | 47.04                  | (±) 2.11*                                      | 1.919                | 0.0719     | SIMILARES  |
| TÍA TECLA   | 49.63                  | 38.67                  | (±) 2.101                                      | 2.782                | 0.0123     | DIFERENTES |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir el magnesio en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad

Cuadro. 13. Valores estadísticos de la prueba t de student para comparar los resultados de calcio durante los años 2001 y 2002.

| <i>CALCIO</i> |                        |                        |  |                      |            |                   |
|---------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------------|-------------------|
| Poza          | Promedio año 2001 mg/l | Promedio año 2002 mg/l | Valor de t de tablas con 18 grados de libertad | Valor de t calculada | Valor de p | <i>Resolución</i> |
| ANTEOJO       | 528.13                 | 585.83                 | (±) 2.101                                      | -0.678               | 0.5061     | SIMILARES         |
| CHURINCE      | 536.38                 | 619.58                 | (±) 2.101                                      | -0.889               | 0.3855     | SIMILARES         |
| JUAN SANTOS   | 606.25                 | 655.00                 | (±) 2.101                                      | -0.477               | 0.6390     | SIMILARES         |
| OROZCO        | 571.25                 | 678.33                 | (±) 2.101                                      | -0.790               | 0.4398     | SIMILARES         |
| ARGOLLAS      | 550.75                 | 646.67                 | (±) 2.101                                      | -0.857               | 0.4025     | SIMILARES         |
| TULARES       | 332.38                 | 328.75                 | (±) 2.101                                      | 0.120                | 0.9059     | SIMILARES         |
| ROBALO        | 299.38                 | 294.33                 | (±) 2.101                                      | 0.141                | 0.8896     | SIMILARES         |
| HUIZACHAL     | 321.75                 | 325.42                 | (±) 2.101                                      | -0.119               | 0.9070     | SIMILARES         |
| POZA GRANDE   | 361.57                 | 406.92                 | (±) 2.11*                                      | -0.833               | 0.4164     | SIMILARES         |
| TÍA TECLA     | 266.38                 | 285.58                 | (±) 2.101                                      | -0.584               | 0.5662     | SIMILARES         |

\*en Diciembre del 2001 no fue posible tomar medir el calcio en la localidad de Poza Grande por lo que el valor de t de tabla cambia ligeramente para 17 grados de libertad



Cuadro. 2. Parámetros fisicoquímicos registrados durante los años 2001 y 2002 en las diez pozas selectas en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

| <i>CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</i> |        |       |        |        |       |        |
|--------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA                           | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                                | MINIMO | MEDIA | MÁXIMO | MINIMO | MEDIA | MÁXIMO |
| ANTEOJO                        | 1300   | 1500  | 1600   | 1000   | 1442  | 1600   |
| CHURINCE                       | 1800   | 2113  | 2250   | 1250   | 2092  | 2400   |
| JUAN SANTOS                    | 1900   | 2273  | 2500   | 1150   | 2193  | 2600   |
| OROZCO                         | 1900   | 2125  | 2300   | 980    | 2086  | 2500   |
| ARGOLLAS                       | 1000   | 2174  | 2450   | 1400   | 2200  | 2700   |
| TULARES                        | 850    | 1008  | 1100   | 600    | 1018  | 1150   |
| ROBALO                         | 850    | 974   | 1050   | 600    | 967   | 1100   |
| HUIZACHAL                      | 900    | 1075  | 1150   | 1000   | 1142  | 1200   |
| POZA GRANDE                    | 1200   | 1457  | 2150   | 1100   | 1342  | 1500   |
| TÍA TECLA                      | 700    | 798   | 850    | 500    | 808   | 950    |

| <i>TEMPERATURA</i> |        |       |        |        |       |        |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA               | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                    | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO            | 28.00  | 29.75 | 32.00  | 27.00  | 29.17 | 31.00  |
| CHURINCE           | 26.00  | 28.25 | 31.00  | 26.00  | 28.58 | 31.00  |
| JUAN SANTOS        | 21.50  | 27.44 | 32.00  | 22.00  | 26.92 | 31.00  |
| OROZCO             | 15.00  | 23.50 | 29.00  | 19.00  | 27.33 | 32.00  |
| ARGOLLAS           | 23.00  | 27.25 | 32.00  | 24.00  | 28.00 | 32.00  |
| TULARES            | 26.00  | 28.13 | 30.00  | 25.00  | 28.17 | 30.00  |
| ROBALO             | 24.00  | 26.38 | 30.00  | 22.00  | 26.58 | 30.00  |
| HUIZACHAL          | 27.00  | 28.38 | 30.00  | 26.00  | 29.00 | 31.00  |
| POZA GRANDE        | 28.00  | 29.57 | 31.00  | 27.00  | 29.50 | 31.00  |
| TÍA TECLA          | 25.00  | 27.88 | 32.00  | 26.00  | 28.50 | 32.00  |

Continuación parámetros fisicoquímico

| <i>COLOR</i> |        |       |        |        |       |        |
|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA         | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|              | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO      | 0      | 8     | 40     | 0      | 8     | 60     |
| CHURINCE     | 0      | 6     | 20     | 0      | 8     | 60     |
| JUAN SANTOS  | 0      | 15    | 50     | 0      | 7     | 40     |
| OROZCO       | 0      | 6     | 40     | 0      | 10    | 60     |
| ARGOLLAS     | 0      | 9     | 30     | 0      | 9     | 60     |
| TULARES      | 0      | 9     | 40     | 0      | 3     | 20     |
| ROBALO       | 0      | 10    | 40     | 0      | 8     | 50     |
| HUIZACHAL    | 0      | 8     | 30     | 0      | 9     | 60     |
| POZA GRANDE  | 0      | 4     | 20     | 0      | 8     | 60     |
| TÍA TECLA    | 0      | 8     | 40     | 0      | 10    | 60     |

| <i>TURBIDEZ</i> |        |       |        |        |       |        |
|-----------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA            | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                 | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO         | 0      | 5     | 11     | 0      | 5     | 11     |
| CHURINCE        | 0      | 2     | 8      | 0      | 3     | 8      |
| JUAN SANTOS     | 0      | 3     | 5      | 0      | 3     | 8      |
| OROZCO          | 0      | 2     | 8      | 0      | 4     | 11     |
| ARGOLLAS        | 0      | 0     | 0      | 0      | 4     | 8      |
| TULARES         | 0      | 4     | 8      | 0      | 4     | 11     |
| ROBALO          | 0      | 4     | 8      | 0      | 4     | 11     |
| HUIZACHAL       | 0      | 1     | 5      | 0      | 4     | 11     |
| POZA GRANDE     | 0      | 5     | 8      | 0      | 5     | 11     |
| TÍA TECLA       | 0      | 3     | 11     | 0      | 5     | 8      |

Continuación parámetros fisicoquímicos

| <i>OXÍGENO DISUELTO</i> |        |       |        |        |       |        |
|-------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA                    | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                         | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO                 | 2.1    | 3.0   | 5.3    | 1.4    | 2.4   | 3.6    |
| CHURINCE                | 2.3    | 4.1   | 6.3    | 1.5    | 4.1   | 6.9    |
| JUAN SANTOS             | 4.8    | 5.9   | 7.5    | 1.4    | 5.0   | 6.9    |
| OROZCO                  | 3.2    | 5.7   | 11.1   | 1.8    | 4.4   | 6.3    |
| ARGOLLAS                | 2.2    | 3.7   | 6.8    | 1.4    | 3.5   | 5.4    |
| TULARES                 | 1.5    | 3.6   | 5.3    | 1.6    | 3.3   | 4.5    |
| ROBALO                  | 1.5    | 4.3   | 6.8    | 1.5    | 3.8   | 5.6    |
| HUIZACHAL               | 1.5    | 3.1   | 4.2    | 1.4    | 2.9   | 4.4    |
| POZA GRANDE             | 1.6    | 3.9   | 5.6    | 1.2    | 3.4   | 6.9    |
| TÍA TECLA               | 2.2    | 3.5   | 4.6    | 1.5    | 3.2   | 5.6    |

| <i>ALCALINIDAD</i> |        |       |        |        |       |        |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA               | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                    | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO            | 200    | 244   | 330    | 163    | 243   | 300    |
| CHURINCE           | 200    | 218   | 273    | 200    | 256   | 320    |
| JUAN SANTOS        | 215    | 247   | 290    | 205    | 279   | 330    |
| OROZCO             | 245    | 279   | 395    | 240    | 284   | 330    |
| ARGOLLAS           | 103    | 259   | 320    | 233    | 302   | 380    |
| TULARES            | 223    | 256   | 315    | 188    | 275   | 350    |
| ROBALO             | 228    | 256   | 320    | 223    | 278   | 330    |
| HUIZACHAL          | 210    | 247   | 350    | 210    | 275   | 350    |
| POZA GRANDE        | 200    | 243   | 350    | 228    | 273   | 320    |
| TÍA TECLA          | 215    | 254   | 278    | 210    | 272   | 320    |

Continuación parámetros fisicoquímicos

| <i>CLORO TOTAL</i> |        |       |        |        |       |        |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA               | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                    | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO            | 0.00   | 0.01  | 0.02   | 0.00   | 0.03  | 0.06   |
| CHURINCE           | 0.00   | 0.01  | 0.04   | 0.00   | 0.01  | 0.07   |
| JUAN SANTOS        | 0.00   | 0.01  | 0.01   | 0.00   | 0.02  | 0.11   |
| OROZCO             | 0.00   | 0.01  | 0.01   | 0.00   | 0.03  | 0.08   |
| ARGOLLAS           | 0.00   | 0.01  | 0.01   | 0.00   | 0.03  | 0.11   |
| TULARES            | 0.00   | 0.02  | 0.06   | 0.00   | 0.02  | 0.12   |
| ROBALO             | 0.00   | 0.02  | 0.07   | 0.00   | 0.02  | 0.07   |
| HUIZACHAL          | 0.00   | 0.02  | 0.08   | 0.00   | 0.02  | 0.06   |
| POZA GRANDE        | 0.00   | 0.02  | 0.06   | 0.00   | 0.02  | 0.06   |
| TÍA TECLA          | 0.00   | 0.02  | 0.05   | 0.00   | 0.02  | 0.07   |

| <i>NITRATOS</i> |        |       |        |        |       |        |
|-----------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA            | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                 | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO         | 0.31   | 0.77  | 2.02   | 0.03   | 2.20  | 17.80  |
| CHURINCE        | 0.25   | 2.77  | 14.40  | 0.07   | 2.19  | 12.60  |
| JUAN SANTOS     | 0.70   | 1.25  | 1.78   | 0.05   | 2.15  | 15.20  |
| OROZCO          | 0.00   | 2.33  | 14.40  | 0.01   | 2.00  | 15.20  |
| ARGOLLAS        | 0.18   | 4.35  | 15.20  | 0.00   | 2.06  | 14.40  |
| TULARES         | 0.51   | 7.33  | 15.20  | 0.76   | 5.04  | 15.20  |
| ROBALO          | 0.47   | 1.36  | 2.40   | 0.06   | 5.58  | 15.20  |
| HUIZACHAL       | 0.51   | 2.83  | 14.40  | 0.09   | 4.13  | 16.00  |
| POZA GRANDE     | 0.38   | 1.03  | 2.20   | 0.05   | 4.77  | 16.00  |
| TÍA TECLA       | 0.20   | 1.30  | 2.00   | 0.76   | 5.13  | 15.20  |

Continuación parámetros fisicoquímicos

| <i>SULFATOS</i> |        |       |        |        |       |        |
|-----------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA            | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                 | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO         | 300    | 1113  | 2000   | 720    | 1184  | 1780   |
| CHURINCE        | 1380   | 1571  | 1780   | 1100   | 1643  | 1850   |
| JUAN SANTOS     | 1500   | 1750  | 2000   | 1380   | 1813  | 2000   |
| OROZCO          | 1380   | 1709  | 2000   | 1000   | 1642  | 2000   |
| ARGOLLAS        | 650    | 1540  | 1850   | 1200   | 1685  | 2000   |
| TULARES         | 370    | 465   | 700    | 370    | 457   | 560    |
| ROBALO          | 360    | 450   | 720    | 380    | 436   | 530    |
| HUIZACHAL       | 390    | 506   | 660    | 430    | 523   | 670    |
| POZA GRANDE     | 160    | 643   | 820    | 500    | 638   | 850    |
| TÍA TECLA       | 290    | 379   | 800    | 214    | 318   | 370    |

| <i>CALCIO</i> |        |       |        |        |       |        |
|---------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA          | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|               | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO       | 380    | 528   | 710    | 305    | 586   | 1020   |
| CHURINCE      | 250    | 536   | 830    | 380    | 620   | 960    |
| JUAN SANTOS   | 380    | 606   | 1100   | 455    | 655   | 960    |
| OROZCO        | 380    | 571   | 1020   | 330    | 678   | 1530   |
| ARGOLLAS      | 286    | 551   | 1020   | 380    | 647   | 1020   |
| TULARES       | 234    | 332   | 430    | 232    | 329   | 420    |
| ROBALO        | 232    | 299   | 415    | 164    | 294   | 470    |
| HUIZACHAL     | 268    | 322   | 400    | 250    | 325   | 470    |
| POZA GRANDE   | 326    | 362   | 430    | 250    | 407   | 720    |
| TÍA TECLA     | 232    | 266   | 326    | 102    | 286   | 455    |

Continuación parámetros fisicoquímicos

| <i>MAGNESIO</i> |        |       |        |        |       |        |
|-----------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| POZA            | 2001   |       |        | 2002   |       |        |
|                 | MINIMO | MEDIA | MAXIMO | MINIMO | MEDIA | MAXIMO |
| ANTEOJO         | 60     | 103   | 180    | 24     | 62    | 100    |
| CHURINCE        | 70     | 101   | 120    | 57     | 89    | 100    |
| JUAN SANTOS     | 64     | 99    | 128    | 67     | 91    | 100    |
| OROZCO          | 90     | 130   | 180    | 18     | 76    | 100    |
| ARGOLLAS        | 52     | 101   | 144    | 44     | 84    | 100    |
| TULARES         | 35     | 51    | 70     | 32     | 42    | 47     |
| ROBALO          | 33     | 51    | 64     | 37     | 42    | 48     |
| HUIZACHAL       | 45     | 55    | 64     | 38     | 45    | 57     |
| POZA GRANDE     | 39     | 65    | 120    | 12     | 47    | 64     |
| TÍA TECLA       | 33     | 50    | 62     | 26     | 39    | 44     |