

INTRODUCCION

El estudio sistemático y taxonómico de las especies, y sus relaciones con la ecología y la biogeografía, son de interés de especialistas; estudiar y explicar la formación de nuevas especies y evaluar los efectos de algunos factores naturales o antropogénicos, que lleve a las especies a su desaparición. El presente trabajo forma parte de los estudios sistemáticos y taxonómicos de peces que se han venido realizando en el NE de México en el Laboratorio de Ictiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, desde 1961; entre ellos están el problema taxonómico en las especies del género *Fundulus*, de la familia Fundulidae (Parenti, 1981), clasificada zoogeográfica y ecológicamente como neártica y secundaria respectivamente. La distribución general tanto de la familia como del género es de noreste de EU a Yucatán, Baja California, Bermudas y Cuba. Las especies del género *Fundulus* enlistados por Miller (1955) son 26 para Norteamérica y costas Mexicanas; de estas, 8 son estrictas de agua dulce, las 18 restantes pueden encontrarse tanto en agua dulce, salobre o marina.

Las especies eurihalinas y euritermas de *Fundulus* que por su distribución incluyen a México son; en agua dulce, salobre y marina a: *F. grandis* Baird y Girard del Noreste y Sur de Florida, costas del Golfo de México hasta Campeche y costas del Norte de Cuba; *F. similis* (Baird y Girard), NE y Sur de Florida, costas del Golfo de México hasta Laguna Madre; *F. zebrinus* Jordan y Gilbert, SE de Montana al Este de Missouri y al Sur de Texas, parte alta del Río Bravo y parte baja del Río Conchos; *F. grandissimus* Hubbs, cerca de Progreso en Yucatán; agua salobre y marina a: *F. persimilis* Miller, Ría Lagartos en Yucatán. En las costas y arroyos de Baja California se encuentran: agua dulce a: *F. lima* (Vaillant), endémica del manantial de San Ignacio en la parte Central de Baja California, México y *F. parvipinnis* Girard, en la Bahía del Morro al sur de Bahía Magdalena, Baja California, México.

Considerando que los trabajos taxonómicos sobre el complejo *grandis* en el NE de México son aislados, antiguos, sencillos (o incompletos) se propone este estudio sistemático, para definir el estatus taxonómico que le corresponden a las formas de *Fundulus* encontradas en esta región del país y señaladas por Rivera-Teillery (1971) como diferentes para las áreas altas del Río San Fernando y Soto La Marina. Además, evaluar la divergencia entre las poblaciones y dilucidar la relación de las poblaciones montañosa con la costera.

ANTECEDENTES

De los trabajos realizados, sobre cambios nomenclatoriales o revisiones en el género *Fundulus* tenemos a Evermann y Goldsbrough (1902) y Barbour y Cole (1906) quienes colectaron ejemplares en Progreso, Yucatán, que fueron erróneamente asignados a *F. grandis*, luego revisados para la descripción de *F. grandissimus* (Hubbs, 1936). Meek (1904) mencionó erróneamente a *F. grandis* para Progreso, Yucatán, a *F. zebrinus* para la Boca del Bravo y a *F. similis* para Linares; también concluyó como, *Fundulus* ha sido trasladada a otros géneros como: *F. guatemalensis*, *F. oaxacae* y *F. punctatus* a, igual a *Profundulus punctatus*. Hubbs (1926) determinó que ejemplares juvenes de *F. grandis* pueden ser confundidos con *F. similis* por las barras que presentan. Hubbs (1931) mencionó que *F. vinctus*, *F. extensus* y *Characodon furcidens*, fueron equivocadamente descritas por Jordan y Gilbert acreditadas a Cabo San Lucas y la parte baja de California, México. Myers (1927) mencionó que *F. meeki* es sinónimo de *F. lima* por las características reportadas por Evermann (1908). Miller (1955) elaboró una lista de 26 especies de *Fundulus* basada en su distribución geográfica y hábitat, mencionó algunas sinonimias y describió a *F. persimilis* para Ría Lagartos en Yucatán, también mencionó que *F. heteroclitus* y *F. grandis* son simpátricos en Río Matanzas en el NE de Florida, U.S.A., y que los poros mandibulares son la única característica distinguible entre ellos, *F. grandis* típicamente tiene 5-5 (raramente 4-5, 5-4 ó 6-6) y *F. heteroclitus* 4-4 ó menos poros; allí mismo sugirió que *F. kansae* es sinónimo de *F. zebrinus*. Parenti (1981) hizo un análisis filogenético y biogeográfico de los Cyprinodontiformes donde trató los subgéneros *Xenisma* y *Zygonectes* como sinónimos de *Fundulus*, en el mismo trabajo mencionó cinco géneros para la Familia Fundulidae, y son: *Fundulus*, *Lucania*, *Adinia*, *Leptolucania*, *Plancterus*.

Myers (1931) reconoció 18 géneros en 4 subfamilias de Cyprinodontidos entre ellos, Fundulinae, también sugirió que *F. lima* fué aislada geográficamente de *F. parvipinnis* y que estas dos especies son significativamente divergentes y taxa hermana. Myers (1955) restringió la subfamilia Fundulinae a Norte y Centroamérica, con *Adinia*, *Cubanichthys*, *Fundulus*,

Lucania, *Leptolucania* y *Profundulus*. Dewry (1967) no encontró bases para reconocer *F. kansae* y *F. zebrinus* como distintas especies y los sinonimizó, confirmó a Miller (1955). Foster (1967) consideró a los Fundulinos más relacionados a los Anablepidae, incluyendo *Jenynsia*, los cuales juntos forman los grupos hermanos de los Poeciliidos. Rosen (1973) mencionó una lista de Fundulidae y Cyprinodontidae; en ella incluyó especies nominales, distribución y esquematizó la forma del cuerpo, aletas y patrón de coloración.

De acuerdo a su presencia tenemos, Hubbs (1936) describió *F. grandissimus* de Progreso Yucatán. Miller (1943) mencionó que *F. parvipinnis* se encontró en agua dulce o salobre, clara y fondo arenoso al sur de Bahía Magdalena, Baja California. Treviño- Robinson (1959) reportó *F. grandis* para el bajo Río Bravo. Darnell (1962) mencionó a *F. grandis* y *F. similis* como invasoras esporádicas para el Río Tamesí. Hildebrand (1969) mencionó que *F. similis* es considerado común en pantanos intertidiales con ostras, en Boca de Jesús María (Laguna Madre, Tamps.); además, reportó un ejemplar de *F. grandis*. Alvarez (1970) mencionó como distribución para *F. grandis* de la costa del Golfo desde la Laguna de Tamiahua hacia el norte. Rivera-Teillery (1971) comentó que el *Fundulus* encontrado en el Río Soto La Marina, en las localidades de Arámberri y Zaragoza es probable especie nueva. Smith y Miller (1986) mencionaron que *F. grandis* se encontró en la región del Río Bravo y con un hábitat eurihalino, en partes bajas y altas, en montaña y manantiales. Pérez-Bernal (1987) colectó *Fundulus* cf. *grandis* en Río Purificación, Estación La Cruz, Río Soto La Marina y Río San Marcos, ca. Cd. Victoria, Tamps. Gómez-Soto (1988) colectó *F. grandis* y *F. similis* en la Laguna Madre, Tamps. Reséndez y Kobelkowsky (1991) reportaron a *F. grandis* para las siguientes lagunas: Madre, Tamps., Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamochaco, Ver., y Términos, Camp. Edwards y Contreras (1991) mencionaron a *F. grandis* y *F. similis* para el bajo Río Bravo.

De acuerdo a características taxonómicas tenemos: Gosline (1949) reportó que los canales de la cabeza son útiles en la distinción de algunas especies de *Fundulus*. Tánig (1952) enfatizó el papel del ambiente en la determinación de caracteres merísticos. Eddy

(1974) diferenció aletas cortas para *F. grandis* de *F. heteroclitus* con aletas más largas. Farris (1968) realizó un análisis filogenético de las especies de *Fundulus* y *Profundulus*, y concluyó que *Fundulus* es un género monofilético.

Barlow (1961) mencionó que factores en el ambiente, como temperatura, salinidad y oxígeno podrían controlar las proporciones del cuerpo en el desarrollo.

Griffith (1974) realizó un estudio de la tolerancia a la salinidad en 20 especies de *Fundulus* donde probó la habilidad fisiológica de ser tolerante a altas y bajas salinidades, y que este género es ideal para estudiar la relación entre la ecología, evolución y fisiología de adaptación a la salinidad.

Kenneth y Hata (1984) observaron el comportamiento reproductivo en peces del complejo *Fundulus grandis - heteroclitus* en el laboratorio y mostraron que todas las poblaciones fueron reproductivas y produjeron huevos y espermatozoides viables.

Giacomo y Powers (1995) hicieron un estudio de electroforesis en 9 especies del género *Fundulus* y como resultado encontraron que el gen citocromo b mantiene la monofilia de *F. heteroclitus* y *F. grandis*, *F. notatus* y *F. olivaceus*, *F. lima* y *F. parvipinnis*.

Según Schuchert (1955) y Lozano (1991), Norteamérica ha pasado por cuatro periodos glaciares, y consecuentemente por una serie de invasiones y regresiones, que en el Plioceno Medio formó el Río Bravo pluvial, incluyendo la mayoría de los ríos del norte de México. Y muy probablemente ocurrió un intercambio hidrológico del Río Bravo con la Laguna Madre.

MATERIAL Y METODOS

La revisión de los ejemplares utilizados para este estudio fué un total de 774 ejemplares de *Fundulus grandis*, *F. similis* y *F. cf. grandis* de los cuales a 224 se les tomó biometría.

El material biológico se colectó con redes de chinchorro de 3/16" de luz de malla de 3 m de largo y 1.80 de ancho, y red de cuchara. La fijación y preservación del material se llevó a cabo de acuerdo al método de Hall *et al.* (1962).

La identificación y distribución general de las especies fué de acuerdo a Gosline (1949), Alvarez del Villar (1970), Miller (1955) y Parenti (1981); en la biometría se siguieron los métodos según Miller (1943), Hubbs y Lagler (1974) y Lozano (1991).

El material biológico examinado se encuentra en la Colección Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

La biometría se realizó bajo el microscopio estereoscópico; se usaron 51 características de las cuales 35 son morfométricas y 16 merísticas; la morfometría fue tomada con vernier digital de puntas marca Fowler Ultra Kal 2 # 54-100-006; las medidas fueron estandarizadas en milésimas de la longitud patrón.

Las abreviaturas usadas son:

1.- LP	Longitud Patrón	18.- PDPA	Base Post-dorsal - Base Post- anal
2.- LC	Longitud cefálica	19.- DOP	Origen Dorsal-Origen Pectoral
3.- DP1	Distancia Pre-dorsal	20.- PDH	Base Post-dorsal- Abanico Hypural
4.- DP2	Distancia Post-dorsal	21.- AA	Base Aleta Anal
5.- AB	Anchura de la Boca	22.- RA	Rostro -Origen Anal
6.- DO	Diámetro Ocular	23.- LAAD	Longitud Aleta Anal Deprimida
7.- DP	Diámetro de la Pupila	24.- AAH	Origen Anal- Abanico Hypural
8.- IO	Distancia Inter-orbital	25.- LPC	Longitud del Pedúnculo Caudal
9.- PO1	Distancia Pre-orbital	26.- AP2	Origen Anal- Origen Pélvica
10.- PO2	Distancia Pos-orbital	27.- AMA	Altura Máxima
11.- LM1	Longitud de la Maxila	28.- AMI	Altura <i>Mínima</i>
12.- LM2	Longitud de la Mandíbula	29.- BP1	Base Pectoral
13.- AD	Base de la Aleta Dorsal	30.- RP1	Rostro- Origen Pectoral
14.- ADD	Longitud de la Aleta Dorsal Deprimida	31.- LP1	Longitud Pectoral
15.- DA	Origen Dorsal- Origen Anal	32.- LP2	Longitud Pélvica
16.- PDA	Base Post-Dorsal- Origen Anal	33.- RP2	Rostro- Origen Pélvica
17.- DPA	Origen Dorsal-Base Post-anal	34.- PIP2	Pélvica- Origen Pectoral
		35.- PPD	Pélvica- Base Post- dorsal

La merística se encuentra representada en las Figuras 36-41 y los Cuadros 5-10.

Los métodos estadísticos utilizados fueron: Univariado que se graficó de acuerdo al método de Hubbs y Hubbs (1953) donde están representados por: la línea vertical es la media, la línea base indica el rango, el área negra 2 errores estándar y el área clara la desviación estándar (Figuras 2-41).

Además, del sistema SPSS versión 5.0 para Windows, se realizó el análisis discriminante, donde se tomaron 34 características morfométricas, se obtuvo el scattergram para las funciones canónicas discriminantes I y II por cuencas separadas y en conjunto; y el resultado del análisis de clasificación (Cuadro 12) y la función canónica (Cuadro 13).

La presentación de cada forma es la siguiente:

Diagnóstico: Se describen las 7 formas encontradas, mas la especie relacionada *F. grandis* y la comparativa *F. similis*, se mencionan las características que permiten reconocer cada una de ellas.

Descripción: Incluye características tanto morfométricas como merísticas de machos y hembras.

Coloración en Alcohol: Descripción del color de los ejemplares en machos y hembras preservados.

El Material Examinado: incluye las siglas de UANL con el número de catálogo; entre paréntesis el número de ejemplares y LP mínima y máxima.

Distribución: Es el área que ocupan las especies según la literatura mas las reportadas en este estudio.

AREA DE ESTUDIO

Se describe de acuerdo a Tamayo (1962) como sigue: OROGRAFIA. En la sierra Madre Oriental, es donde nacen los Ríos San Fernando y Soto La Marina. Los innumerables cañones y pequeños valles de la región recogen el agua interceptada por las montañas de la sierra, que en algunos sitios se eleva hasta más de 3,000 msnm.

HIDROGRAFIA. Sus escurrimientos dan origen a los arroyos y corrientes que desembocan en ambas cuencas; en la parte montañosa los ríos y arroyos son tormentosos en la época de lluvias, mientras que el resto del año permanecen charcas aisladas; hacia el fin de los cañones y la zona de pie montana, el flujo es más constante y el nivel se estabiliza. En la Figura 1 se muestra las localidades estudiadas en el área de estudio.

El Río San Fernando nace como Río Pablillo, unos 60 kms. al Sureste de Linares, cerca de los Cerros Pablillo e Infiernillo, son sus formadores el Río Potosí (Cabezones) que se origina al NW de Galeana, el Linares al W y el Conchos al Sur de la misma. La cuenca tiene una extensión de 15,640 km² y descarga sus aguas en el Golfo de México a través de la Laguna Madre; sus principales afluentes son los ríos: Camacho, Potosí (Cabezones), Pablillo, San Lorenzo, Conchos, Cruillas y San Fernando (Tamayo, 1962 y Goodrich Euskadi, 1964).

El Río Soto La Marina nace en la sierra Madre Oriental, del ojo de agua El Salto, que brota en el Cañón del Cuervo en Nuevo León; posteriormente se le llama de la Cruz, luego Purificación. Después de recibir los Ríos del Pílon, Corona y el Arroyo Grande, cambia su nombre por el de Soto La Marina; sus afluentes son los ríos: Blanco, Purificación, Pílon, Santa Engracia, Victoria, Corona, Arroyos Limón, Alamos, San Carlos, Torrebillas, Grande, Jiménez y Carrera (Tamayo, 1962 y Goodrich Euskadi, 1964).

Gacetero de Localidades

RIO BRAVO

- 1.- Presa Falcón cerca de Nueva Ciudad Guerrero.
- 2.- Río Bravo en Miguel Alemán.
- 3.- Canales 24 km. N de Camargo.
- 4.- Presa M. R. Gómez, 6 km. NNW de Comales.
- 5.- Río San Juan en el Salto 6 km. NE de los Aldama.

LAGUNA MADRE*

- 6.- 34 km. SW de Matamoros.
- 7.- Punta de la Media Luna.
- 8.- Laguna Madre en Laguna Almagre.

RIO SAN FERNANDO

- 9.- Río Camacho en Hualahuises.
- 10.- Río Pabillo al NE de Linares
- 11.- Baño de San Ignacio, Linares.
- 12.- Laguna de Labradores.

RIO SOTO LA MARINA

- 13.- Arroyo de Marmolejo.
- 14.- Arroyo 4 km. E de Aramberri.
- 15.- Río Purificación estación La Cruz.
- 16.- Boca de Catán, Laguna Madre.*

La localidad de Boca de Catán es de la Laguna Madre, y representa a la especie comparativa *F. similis*,

RESULTADOS

Fundulus grandis Baird and Girard

(Figuras 48-54)

DIAGNOSIS: Escamas en la línea lateral 30-36, modalmente 34; predorsales 18-23; circumpedunculares 17-24, generalmente 20-23, modalmente 20; poros: preoperculares 7+7, preorbitales 4+4, mandibulares 5+5, 4+5; branquiespinas 8(10)13; cabeza escamada irregularmente (Figura 47); perfil predorsal convexo; pedúnculo caudal robusto.

DESCRIPCION: Los datos morfométricos de 74 ejemplares aparecen en los Cuadros 1-2 y la merística en los Cuadros 5-10 con sus comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41. La más común aparece entre paréntesis. Escamas: en línea lateral 30 (33-34) 36; predorsales 18 (20-21) 23; circumpedunculares 17 (20-21) 24. Radios en las aletas: dorsal 8 (11) 12, raramente arriba de 12; anal 9 (10) 11; pectoral 13 (17) 19 y pélvicas 5(6).

Las medidas proporcionales en base a la longitud patrón son: longitud cefálica 2.8-3.6; origen dorsal - origen anal 3.7-4.7; base post-dorsal- origen anal 3.8-4.8; longitud del pedúnculo caudal 3.6-4.5. En la longitud cefálica: anchura de la boca 2.9- 3.8; diametro ocular 3.5-4.4; longitud de la maxila 2.5-3.0.

Las diferencias que ellos presentan es mínima entre cada localidad; presentan boca chica con posición terminal; ojo cabe 3.5 en la longitud cefálica; cuerpo alto anteriormente y posteriormente compreso, dientes unicúspides.

Machos maduros con cuerpo no muy alto, pero más alto que la hembra, plano lateralmente; cabeza tamaño regular; ojo mediano, casi en el perfil dorsocefálico; boca pequeña dirigida hacia arriba; aleta dorsal larga con círculos incoloros, vértice anterior angular, vértice posterior anguloso, se encuentra opuesta al origen de la anal y sobrepasa 3/4

partes del pedúnculo caudal o alcanzar la caudal; anal larga con bordes y vértice anterior redondeado, sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal; pectorales inferiores insertadas por detrás del opérculo bordes redondeados alcanzan y sobrepasan la inserción de las pélvicas y estas alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas irregularmente (Figura 47); tubérculos medianos en las aletas dorsal y anal.

Hembras con cuerpo menos alto; cabeza tamaño regular; ojo mediano en posición dorsocéfalica; boca pequeña dirigida hacia arriba; aleta dorsal corta se inserta sobre el origen de la anal, alcanza menos de la mitad del pedúnculo caudal, no tiene círculos incoloros; anal se inserta bajo la dorsal alcanza la mitad del pedúnculo caudal, tiene un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; pectorales inferiores, insertadas por detrás del opérculo, redondeadas alcanzan las pélvicas; estas últimas no alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas irregularmente las del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre.

COLORACION EN ALCOHOL: Macho con cuerpo y cabeza café verdoso anteriormente, hacia el vientre naranja este color se extiende hasta las pectorales; aletas: dorsal con pigmentación y en su parte posterior círculos incoloros, caudal pigmentada, pélvica y anal amarillentas; escamas con margen oscuro que da una apariencia reticulada; costados con 8-10 barras pardas (Cuadro 11).

Hembras con cabeza y cuerpo oliváceo en la parte anterior, lados pálidos con lustre metálico, aletas pálidas; costados con 12-15 barras pardas, estas son más notables en jóvenes.

MATERIAL EXAMINADO: Río Bravo: UANL 2138 (34:35.2-71.0) Presa Falcón cerca de Nueva Cd. Guerrero, Salvador Contreras y Gpo. de Fac. de Biología, 29 Julio de 1975. UANL 1616 (1:56.6) Presa Marte R. Gómez 6 kms NNW de Comales, Salvador Contreras, Lourdes Barajas, Manuel Torres, Arcadio Valdez, 7 de Enero de 1974. UANL 1462 (1:90.9) UANL 11767 (1:93.1) Presa Marte playa del Hotel Club Monterrey, S. Contreras B. y Gpo. FCB, 2 de Junio 1975. UANL 1523 (4:31.3-48.4) Presa Marte R.

Gómez, 6 km. NNW de Comales, S. Contreras B. y Gpo. FCB, 24 de Sep. 1973. UANL 1428 (2:67.7-96.5) Presa Marte R Gómez 12 km NNW de Comales, S. Contreras B. y Gpo. de FCB, 8 de Agosto de 1972. UANL 6058 (9:29.3-39.3) Río Bravo en Miguel Alemán, S. Contreras B. y Gpo. FCB, 21 Mayo 1982. UANL 6154 (25:50.6-61.3) Río Bravo en Miguel Alemán, S. Contreras B. y Gpo. FCB, 30 de Julio de 1982. UANL 6097 (1:31.6) Río Bravo en Matamoros, S. Contreras y Gpo FCB, 28 de Julio de 1982. UANL 5148 (1:96.2) Río San Juan en el Salto; 6 km NE de los Aldamas, N.L. C. Moises Villarreal T., EVT Y JELM, 5 Abril de 1982. UANL 5242 (1:75.0) Río San Juan en el Salto, 6 km NE de los Aldamas, N.L. C. Moises Villarreal T., MEOM y JFLM, 3 de Mayo de 1982. UANL 4546 (4:50.6-92.1) Río San Juan en el Salto, 6 km NE de los Aldamas, N.L. C. Moises Villarreal T., MTM, HCS, 2 de Agosto de 1981. UANL 5058 (1:78.9) Río San Juan en el Salto, 6 km NE de los Aldamas, N.L. C. Moises Villarreal T., MTM y JTV, 7 de Marzo de 1982. UANL 4488 (1:46.5) Río San Juan en el Salto, 6 km NE de los Aldamas, N.L. C. Moises Villarreal T. JFLM, MEOM y ET, 27 de Junio de 1981 UANL 5320 (9:61.7-95.5) Río San Juan en el Salto, 6 km NE de los Aldamas, N.L. C. Moises Villarreal T., MEOM y JFLM, 3 de Mayo de 1982. UANL 11454 (13:66.5-81.4) Río San Juan bajo puente Carr. México 2 km W de Camargo, Armando Contreras, Pedro Julio Rodriguez y J. A. Bernal, 1 de Abril 1977. UANL 2126 (1:35.0) Boca del Río Bravo, Salvador Contreras y Gpo. FCB, 28 de Julio de 1975. UANL 6068 (1:24.7) Río Bravo en la Boca., Salvador Contreras y Gpo. FCB, 21 de Mayo de 1982. UANL 4181 (1:47.1) Río Alamo en la Desembocadura del Río Bravo, Gorgonio Ruiz C, HCS, HTM, DJCR, 18 de dic. de 1981. UANL 6128 (3:21.6-47.0) Río Bravo en Parque Anzaldúas. Salvador Contreras B., Salvador Contreras A, Arturo Contreras y Alberto Contreras, 29 de Julio 1982. LAGUNA MADRE: UANL 7936 (7: 57.4- 83.8) Punta de la Media Luna. Aracely Gómez, Carmen Rosario, JRC, 24 de Mayo de 1986. UANL 10466 (18: 37.2-50.8) Laguna Almagre. Salvador Contreras, Aracely Gómez S. y Gpo. Biol. de Campo, 8 de Sep. de 1990.

DISTRIBUCION: Del Noreste y Sur de Florida, costas del Golfo de México hasta Campeche y costas del Norte de Cuba.

Fundulus ssp Hualahuises.

(Figura 55)

DIAGNOSIS: Ojo mediano 3.5 en la longitud céfalica; dorsal deprimida cubre 3/4 del pedúnculo caudal; escamas: en la línea lateral 32-36 modalmente 36; predorsales 21 (22) 23; circunpedunculares 20 (21-23) 24.

DESCRIPCION: La morfometría de 16 ejemplares aparece en el Cuadro 3; la distribución de frecuencias en los Cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41; esamas transversales D-A 12-13 modalmente 12; radios de las aletas: dorsal 10 modalmente 11; anal 9 (10)11; pectorales 17 modalmente 18.

Las medidas proporcionales con base en LP son: base de la aleta dorsal 6.8- 7.9; origen dorsal-origen anal 4.1-4.2; rostro-origen pectoral 3.1-3.2. En la longitud céfalica: anchura de la boca 2.9-3.6; diámetro ocular 3.4-3.9; longitud de la mandíbula 3.3-3.9.

Machos con cuerpo no muy alto, pero más alto que la hembra, cabeza mediana, boca pequeña; cabeza y dorso oscuros, vientre claro; borde de la aleta dorsal e interradiales con melanóforos, en la parte posterior con círculos incoloros; aleta cudal clara; borde de la aleta anal clara; pectorales sí alcanzan las pélvicas, y estas no llegan al ano; anal inserta al nivel de la dorsal; escamas de la cabeza dispuestas regularmente (Figura 47A).

Hembras con cuerpo menos alto, cabeza mediana; boca pequeña dirigida hacia arriba; anal con un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; las pectorales no alcanzan las pélvicas y estas sí llegan al ano; dorsal inserta al nivel de la anal.

COLORACION EN ALCOHOL. Machos con la cabeza y dorso con margen oscuro y vientre claro, escamas del dorso con margen oscuro; aletas dorsal con pigmentación y en la parte posterior círculos incoloros; aletas pectorales, anal y caudal sin pigmentación; 14 barras pardas en los costados (Cuadro 11).

Hembras con poca pigmentación en el dorso, parte ventral amarillento; aletas dorsal, anal, caudal y pectorales sin pigmentación; 12 barras pardas en los costados (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 665 (4:40-53) Río Camacho at Hualahuises., Salvador Contreras, J. Cano, A. Díaz, M. Landeros, A. G. Mtz, 3 de Octubre de 1966. UANL 1150 (1:55) La Peña Colorada 18 km al NSW de Hualahuises. J. M. Torres, Abril 5 de 1971. UANL 2200 (1:43) Río Camacho al NW de Linares. Salvador Contreras y Gpo. FCB, Junio 12 de 1975.

DISTRIBUCION: Río Camacho en Hualahuises en Nuevo León, México.

Fundulus ssp. Pablillo

(Figura 56)

DIAGNOSIS: escamas en la línea lateral 35(36)37; predorsal 20-24 modalmente 22; circunpedunculares 20-24; branquiespinas 6 (8-10) 11; ojo mediano de 3.4 de la longitud cefálica.

DESCRIPCION: Los datos morfométricos de 16 ejemplares aparecen en el Cuadro 3, la distribución de frecuencias en los Cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41, escamas transversales D-A 11. Radios en las aletas: Dorsal 10 (11) 12; anal 8 (10); pectorales 15 (17) 18, boca chica esta llega a la mitad del ojo; cuerpo elongado.

Las medidas proporcionales con base en LP son: base de la aleta dorsal 6.8-8.7; origen dorsal - origen anal 4.0-5.3; rostro - origen pectoral 3.1-3.3. En la longitud cefálica: anchura de la boca 2.8-4.0; diámetro ocular 3.1-3.7; longitud de la mandíbula 3.3-3.9.

Machos maduros con cuerpo no muy alto pero más alto que la hembra, alargado en la parte anterior; cabeza pequeña; ojo grande, casi en el perfil dorsocefálico; boca pequeña dirigida hacia arriba; aleta dorsal larga muy pigmentada hacia la parte posterior que con los círculos incoloros, simula una mancha negra, vértice anterior redondeado, vértice posterior

redondeado, se encuentra opuesta al origen de la anal y sobrepasa poco más de un medio del pedúnculo caudal o alcanzar la caudal; anal larga con bordes y vértice anterior redondeado, sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal; pectorales inferiores insertadas por detrás del opérculo, bordes redondeados alcanzan y sobrepasan la inserción de las pélvicas y estas alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente; tubérculos medianos en las aletas dorsal y anal.

Hembra con cuerpo menos alto; cabeza pequeña; ojo grande en posición dorsocéflica; boca pequeña dirigida hacia arriba; aleta dorsal corta se inserta sobre el origen de la anal, alcanza la mitad del pedúnculo caudal, no tiene círculos incoloros; anal se inserta bajo la dorsal alcanza la mitad del pedúnculo caudal, tiene un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; pectorales inferiores, insertadas por detrás del opérculo, redondeadas alcanzan las pélvicas; estas últimas no alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente las del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre.

COLORACION EN ALCOHOL: Macho con la cabeza y cuerpo muy pigmentado en la parte anterior, posterior amarillento; aletas: pectoral y anal amarillentas, dorsal con pigmentación oscura y parte posterior con círculos incoloros, caudal con melanóforos; borde de las escamas pigmentado simulando reticulación; 10 barras en los costados color pardo (Cuadro 11).

Hembra cabeza y cuerpo pigmentado en la parte anterior, amarillo naranja en el vientre, pigmentación en escamas, aletas amarillas; 12-15 barras pardas en los costados (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 2192 (10: 26-67) Río Pablillo al SE de Linares. Salvador Contreras B. y Gpo. FCB, 12 de Junio de 1975. UANL 2351 (6:40-55) Río Pablillo al SE de Linares. Salvador Contreras B. y Gpo. FCB, 29 de Julio de 1976.

DISTRIBUCION: Río Pablillo al NE de Linares, Nuevo León, México.

Fundulus sp. Baño de San Ignacio

(Figura 57)

DIAGNOSIS: escamas en la línea lateral 33-34; predorsal 20-22 modalmente 21; circunpedunculares 19-20; branquiespinas 6 (8-10) 11; ojo grande 3.4 de la longitud cefálica.

DESCRIPCION: Los datos morfométricos de 6 ejemplares aparece en el Cuadro 3, la distribución de frecuencias en los Cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41; escamas transversales D-A 12; radios en las aletas: Dorsal 11; anal (10) 11; pectorales 16 (17) 18, boca chica esta llega a la mitad del ojo; cuerpo elongado.

Las medidas proporcionales con base en la longitud patrón son: longitud cefálica 2.9 - 3.2; origen dorsal-origen anal 4.2 - 4.9; base post-dorsal - origen anal 4.1 - 4.9. En la longitud cefálica: anchura de la boca 2.8 - 3.7; diámetro ocular 3.1 - 3.9; base aleta dorsal 2.2 - 2.8.

La fisonomía de estos peces es diferente a los del resto de su misma cuenca, presentando boca chata, interorbital muy amplio, con escamas de la cabeza arregladas regularmente (Figura 47B) a diferencia del *F. grandis* (Figura 47).

Machos con cuerpo no muy alto pero más alto que la hembra; cabeza grande; ojo mediano, casi en el perfil dorsocefálico; boca mediana, quijada grande y fuerte, dirigida hacia arriba; aleta dorsal larga muy pigmentada hacia la parte posterior con círculos incoloros, vértice anterior redondeado, vértice posterior redondeado, se encuentra opuesta al origen de la anal y sobrepasa poco más de un medio del pedúnculo caudal o alcanza la caudal; anal larga con bordes y vértice anterior redondeado, sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal; pectorales inferiores insertadas por detrás del opérculo, bordes redondeados alcanzan y sobrepasan la inserción de las pélvicas y estas alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente; túberculos medianos en las aletas dorsal y anal.

Hembra con cuerpo menos alto; cabeza grande; ojo mediano en posición dorsocéflica; boca mediana, quijada grande y muy fuerte, dirigida hacia arriba; aleta dorsal corta se inserta sobre el origen de la anal, alcanza de la mitad del pedúnculo caudal, no tiene círculos incoloros; anal se inserta bajo la dorsal alcanza la mitad del pedúnculo caudal, tiene un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; pectorales inferiores, insertadas por detrás del opérculo, redondeadas alcanzan las pélvicas; estas últimas no alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente las del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre.

COLORACION EN ALCOHOL: Macho cabeza y cuerpo muy pigmentado en la parte dorsal y en la posterior amarillento, aletas: dorsal en la parte posterior círculos incoloros, pectoral y caudal con melanóforos interradiales, anal y pélvicas amarillentas; 15 barras parduzcas en los costados estas empiezan más abajo del dorso hasta el vientre son dobles (Cuadro 11).

Hembra cuerpo y cabeza pigmentado en la parte anterior, amarillo en la parte ventral con lustre metálico; aletas amarillentas, con 15 barras parduzcas (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 11146 (6: 32- 63) Baño de San Ignacio, Linares. Salvador Contreras, M. Lourdes Lozano V., M. Elena García, Armando Contreras y Thelma Rdz., 28 de Abril de 1992.

DISTRIBUCION: Manantial termal y salino, Baño de San Ignacio, Linares, Nuevo León, México.

Fundulus ssp Labradoros.

(Figura 58)

DIAGNOSIS: radios: dorsal 10-11 modalmente 10, anal 11, pectorales 15 (18) 19; branquiespinas 6 (8) 10; el ojo es 3.5 en LC; preorbital sin escamas.

DESCRIPCION: Los datos morfométricos de 20 ejemplares aparecen en el Cuadro 3, la distribución de frecuencias en los Cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41; escamas: transversales D-A 12; circumpedunculares 21; predorsales 19 (22) 23; boca chica esta llega a la mitad del ojo; cuerpo elongado.

Las medidas proporcionales en base a la longitud patrón son: longitud cefálica 3.2 - 3.5; origen dorsal - origen anal 4.0 - 4.5; base post-dorsal - origen anal 3.9 - 4.6; base post-dorsal-abanico hypural 3.9-4.1. En la longitud cefálica: anchura de la boca 2.8 - 3.6; diámetro ocular 3.3 - 4.1; base aleta dorsal 1.8 - 2.8.

Al compararse con sus poblaciones vecinas se diferenció, por tener cuerpo más alto en la parte anterior y en la parte posterior compreso; las aletas pectorales más cerca del vientre; cuerpo muy pigmentado en el dorso más claro hacia el vientre.

Machos maduros con cuerpo más alto que la hembra; cabeza mediana; ojo mediano casi en el perfil dorsocefálico; boca pequeña dirigida hacia arriba; aleta dorsal larga muy pigmentada hacia la parte posterior que con los círculos incoloros, simula una ancha negra, vértice anterior redondeado, vértice posterior angular, se encuentra opuesta al origen de la anal y sobrepasa poco más de un medio del pedúnculo caudal o alcanzar la caudal; anal larga con bordes y vértice anterior redondeado, sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal; pectorales inferiores insertadas por detrás del opérculo bordes redondeados alcanzan y sobrepasan la inserción de las pélvicas y estas alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente; túberculos medianos en las aletas dorsal y anal (Figura 47C).

Hembras con cuerpo menos alto; cabeza pequeña; ojo mediano en posición dorsocéflica; boca pequeña dirigida hacia arriba; aleta dorsal corta se inserta sobre el origen de la anal, alcanza la mitad del pedúnculo caudal, no tiene círculos incoloros; anal se inserta bajo la dorsal alcanza la mitad del pedúnculo caudal, tiene un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; pectorales inferiores, insertadas por detrás del opérculo, redondeadas alcanzan las pélvicas; estas últimas no alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas irregularmente las del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre (Figura 47C).

COLORACION EN ALCOHOL: Macho con cabeza y cuerpo muy pigmentado en la parte dorsal, aletas: dorsal con círculos incoloros en la parte posterior, caudal con melanóforos interradales, pectorales y pélvicas pálidas; 13 barras conspicuas que empiezan abajo del dorso, y no llegan al dorso (Cuadro 11).

Hembra con cabeza y cuerpo pigmentado en la parte anterior, amarillo en el vientre, aletas: dorsal con poca pigmentación, caudal, anal pélvicas y pectorales sin pigmento; 11-16 barras café pardas en los costados.

MATERIAL EXAMINADO: UANL 13612 (9:39-56) Laguna de Labradores, Salvador Contreras A. y Ana D. Espinoza., 1985. UANL 13616 (19: 43-53) Laguna de Labradores, Alberto Contreras A., S. Sánchez y J. Luis Leyva, 23 de Abril de 1985.

DISTRIBUCION: Laguna de Labradores, Galeana, Nuevo León, México.

Fundulus sp. Marmolejo.

(Figuras 59)

DIAGNOSIS: Ojo pequeño 4.9 veces en longitud cefálica; base aleta pectoral grande; escamas 34 (36) 38 en la línea lateral; circumpedunculares 21 (22) 27; predorsales 21 (23) 24; los ejemplares que presentan barras se observan de la parte dorsal hasta el vientre, en los costados del cuerpo; los machos presentan lunares blancos en el cuerpo.

DESCRIPCION: Los datos morfométricos de 10 ejemplares aparecen en el Cuadro 4, la distribución de frecuencias en los Cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en Figuras 2-41, escamas transversales DA 11(12)14. Radios en las aletas: dorsal 10-11; anal 11; pectorales 17-19; caudal 18(19)20, boca chata; las aletas pectorales se encuentran hacia el vientre; cuerpo muy pigmentado, aletas redondeadas.

Las medidas proporcionales con base en la longitud patrón son: longitud cefálica 2.9-3.5; base aleta dorsal 6.1-7.9; origen dorsal- origen anal 3.8-4.3. En la longitud cefálica: longitud de la maxila 2.5-2.9; anchura de la boca 2.5-2.9; diámetro ocular 4.1-4.9.

Machos maduros con cuerpo no muy alto pero más alto que la hembra, con manchas blancas; cabeza mediana; ojo pequeño, casi en el perfil dorsocefálico; boca mediana, quijada grande y fuerte, dirigida hacia arriba; aleta dorsal larga muy pigmentada hacia la parte posterior con círculos incoloros; vértice anterior redondeado, vértice posterior redondeado, se encuentra opuesta al origen de la anal y sobrepasa poco un medio del pedúnculo caudal o alcanzar la caudal; anal larga con bordes y vértice anterior redondeado, sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal; pectorales con base grande, inferiores insertadas por detrás del opérculo, bordes redondeados alcanzan y sobrepasan la inserción de las pélvicas y estas alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente; tubérculos medianos en las aletas dorsal y anal (Figura 47D).

Hembras con cuerpo menos alto y engrosado; cabeza mediana; ojo pequeño en posición dorsocéflica; boca mediana quijada grande y fuerte, dirigida hacia arriba; aleta dorsal corta se inserta sobre el origen de la anal, alcanza de la mitad del pedúnculo caudal, no tiene círculos incoloros; anal se inserta bajo la dorsal alcanza la mitad del pedúnculo caudal, tiene un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; pectorales inferiores, insertadas por detrás del opérculo, redondeadas alcanzan las pélvicas; estas últimas no alcanzan el ano; escamas de la cabeza dispuestas regularmente las del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre.

COLORACION EN ALCOHOL: Macho cuerpo y cabeza muy pigmentado en la parte anterior y en la ventral anaranjado, manchas blancas en círculo en todo el cuerpo aletas: dorsal y caudal con círculos incoloros, anal, pélvicas y pectorales color anaranjado; 15 barras pardo obscuras en los costados estas se presentan, desde el dorso hasta el vientre (Cuadro 11).

Hembra cuerpo y cabeza muy pigmentado en la parte anterior, amarillo naranja en el vientre, aletas dorsal y caudal con melanóforos interradales; 10-24 barras pardo obscuras en los costados, estas son más notables en jóvenes (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 13613 (36:24-92) Arroyo Marmolejo. Salvador Contreras, M. Lourdes Lozano, M. Elena García, Armando Contreras y Thelma Rdz., 28 de Abril de 1992.

DISTRIBUCION: Arroyo Marmolejo en Nuevo León, México.

Fundulus ssp Aramberri.

(Figura 60)

DIAGNOSIS: Ojo mediano 4.2 en la longitud céfalica; escamas: línea lateral 35 (36) 38; predorsales 21 (23) 26; los ejemplares presentan abundante pigmentación y barras en los costados 10 (16) 24.

DESCRIPCION: La morfometría de 30 ejemplares aparece en el Cuadro 4; la distribución de frecuencias en los cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41; esamas transversales D-A 11(12)13; radios de las aletas: dorsal 11; anal 10(11) y pectorales 18.

Las medidas proporcionales en base a la longitud patrón son: base de la aleta dorsal 6.3-8.0; origen dorsal-origen anal 4.0-5.2; rostro-origen pectoral 2.9-3.4. En la longitud céfalica: anchura de la boca 2.9-3.6; diámetro ocular 3.3-4.2; longitud de la mandíbula 3.3-3.9.

Machos con cuerpo no muy alto, pero más alto que la hembra, cabeza, boca y ojo medianos; cabeza y cuerpo muy pigmentados; aleta dorsal larga e interdiales con melanóforos, en la parte posterior con círculos incoloros, vértice anterior redondeado, se encuentra opuesta al origen de la anal, y sobrepasa 3/4 del pedúnculo caudal; caudal con pigmentación; anal larga sobrepasa 3/4 del pedúnculo caudal; pectorales con base corta bordes redondeados si alcanzan las pélvicas, y estas llegan al ano; anal inserta al nivel de la dorsal; escamas de la cabeza dispuestas regularmente (Figura 47D); tubérculos medianos en las aletas dorsal y anal.

Hembras con cuerpo menos alto, cabeza mediana; boca pequeña dirigida hacia arriba; anal con un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; las pectorales no alcanzan las pélvicas y estas si llegan al ano; dorsal inserta al nivel de la anal; escamas del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre.

COLORACION EN ALCOHOL. Machos con la cabeza y cuerpo muy pigmentados y en el vientre naranja amarillento; aletas dorsal y caudal con círculos incoloros; aletas anal, pélvicas y pectorales color naranja amarillento; 10(16)24 barras pardas en los costados estas se presentan, desde el dorso hasta el vientre.

hembras cuerpo y cabeza pigmentadas; aletas dorsal, anal, caudal y pectorales con melanóforos; 10-24 barras pardo oscuras en los costados (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 6448 (7:38-67) Río Blanco a 7 km N de Aramberri, Salvador Contreras, Hortencia Obregón y Alberto Contreras, 20 de Noviembre de 1985. UANL 6447 (35:37-86) Río Blanco 4 km N Aramberri. Salvador Contreras, Hortencia Obregón y Alberto Contreras, 20 de Noviembre de 1985. UANL 1149 (16: 36-83) Río Aramberri, 3 km NE Aramberri. F. Jimenez, A. Rdz. y R. Banda, 7 Agosto de 1968. UANL 1133 (145: 29- 86) 5 km NE de Aramberri. Salvador Contreras, D. Molina y J. A. Mtz., 24 de Abril de 1966. UANL 13617 (21: 29- 79) Arroyo 4 km E Aramberri. Salvador Contreras y Gpo. FCB, 13 de Dic. 1987.

DISTRIBUCION: Arroyo de Aramberri en Nuevo León, México.

Fundulus ssp. Purificación.

(Figura 61)

DIAGNOSIS: Cuerpo alargado; ojo mediano de 3.4 en la longitud céfalica; escamas: línea lateral 34 (36) 37; predorsales 21 (24) 25; circunpedunculares 19 (22) 23.

DESCRIPCION: La morfometría de 20 ejemplares aparece en el Cuadro 4; la distribución de frecuencias en los Cuadros 5-10, con comparaciones estadísticas en las Figuras 2-41; esamas transversales D-A 11(12)13; radios de las aletas: dorsal 10 modalmente 11; pectorales 14 (17) 18; caudal 18-20; boca chata; cuerpo no tan pigmentado.

Las medidas proporcionales con base en la longitud patrón son: longitud céfalica 3.1-3.5; base de la aleta dorsal 6.6- 6.8; origen dorsal-origen anal 4.2-4.9; rostro-origen pectoral 3.0-3.3. En la longitud céfalica: anchura de la boca 2.9-3.6; diámetro ocular 3.1-3.7; longitud de la maxila 2.6-3.1.

Machos con cuerpo alargado poco más que las hembras, cabeza mediana; ojo casi en el perfil dorsocéfalico; boca mediana; aleta dorsal no muy larga cubre la mitad del pedúnculo caudal, hacia la parte posterior con círculos incoloros vértice anterior redondeado, se encuentra un poco hacia adelante de la anal, opuesta al origen de la anal, y sobrepasa 3/4 del pedúnculo caudal; caudal con pigmentación; anal no tan larga sobrepasa 1/2 del pedúnculo caudal; pectorales con base mediana, bordes redondeados, si alcanzan las pélvicas, y estas no llegan al ano.

Hembras con cuerpo alargado, cabeza mediana; boca mediana dirigida hacia arriba; anal con un saco membranoso que abarca al tercer o cuarto radio; vértice posterior de las pectorales si alcanzan las pélvicas y estas no llegan al ano; dorsal inserta al nivel de la anal; escamas del cuerpo del mismo tamaño hasta el vientre (Figura 47D).

COLORACION EN ALCOHOL. Machos con la cabeza y dorso pigmentados, vientre con algunos melanóforos; aletas dorsal con círculos incoloros; aletas anal, pélvicas y pectorales sin pigmneto; 12 (14) 19 barras pardo oscuras en los costados, estas se presentan muy juntas.

Hembras cabeza y dorso pigmentados; aletas dorsal, anal, caudal y pectorales sin melanóforos; 13 barras pardo oscuras en los costados (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 6670 (168: 39- 56) Río Purificación en Estación la Cruz. Salvador Contreras, Jesús Chávez, Hector Leal, Javier Flores, Alberto Contreras y Reynaldo.Pérez, 20 de julio de 1984. UANL 843 (13: 44- 50) Río Purificación 38.5 km NW

Cd. Victoria on hwy 85. Salvador Contreras, Luis Contreras, Fernando Jiménez, J. Garza y R. Villarreal, 20 de Octubre de 1966.

DISTRIBUCION: Río Purificación, afuente del Río Soto La Marina, Tamaulipas, México.

Fundulus similis (Baird and Girard)

(Figura 62)

DESCRIPCION: Las medidas en milésimas de la LP se encuentran en el Cuadro 4, figuras 2-41, y los conteos en las Cuadros 5-10. Cabeza muy larga; ojo pequeño; boca pequeñas, con dientes en bandas viliformes; interorbital ancho, rostro largo mayor que el ojo.

Macho maduro con cuerpo poco alto, pero más que la hembra elongado en la parte anterior; ojo pequeño su margen superior cerca del perfil dorsocéfalico; preorbital amplio; boca pequeña dirigida hacia arriba; dorsal larga un poco hacia adelante, de la anal vértice anterior redondeado, vértice posterior angular y sobrepasa 3/4 del pedúnculo caudal; anal larga con borde y vértice anterior redondeada sobrepasa 3/4 del pedúnculo caudal; pectorales inferiores, insertadas por detrás del opérculo bordes redondeados alcanzan y sobrepasan la inserción de las pélvicas y estas alcanzan el ano; tubérculos medianos en las aletas dorsal y anal.

Hembra con cuerpo menos alto; cabeza grande; preorbital amplio; boca pequeña dirigida ligeramente hacia arriba; aleta dorsal se inserta un poco hacia adelante de la anal, alcanza de la mitad del pedúnculo caudal; anal con un saco membranoso menos ancho que *F. grandis*, la aleta se inserta un poco hacia atrás de la dorsal y alcanza la mitad del pedúnculo caudal; pectorales inferiores insertadas por detrás del opérculo, no alcanzan las pélvicas, y éstas no alcanzan el ano; escamas del mismo tamaño hasta el vientre; 12-15 barras en los costados.

COLORACION EN ALCOHOL: Macho cuerpo olivaceo bronce, con una mancha humeral difusa cerca de la pectoral; aletas: dorsal con circulos incoloros en la parte posterior, caudal con una banda de melanoforos, pectorales y anal pigmentadas; 10-18 barras pardas en los costados (Cuadro 11).

Hembrá con cuerpo y cabeza pigmentada del dorso, hacia el vientre amarillenta, caudal, dorsal y anal amarillentas; 12-15 barras pardas en los costados (Cuadro 11).

MATERIAL EXAMINADO: UANL 7726 (49:55.1-90.7) Boca de Catán. Aracely Gómez S., Hortencia Obregón B., Hector Leal S. y Reynaldo Pérez B., 27 de Mayo de 1985.

DISTRIBUCION: NE y S de Florida, U.S.A., costas del Golfo de México hasta Laguna Madre en Tamaulipas, México.

Comparaciones

MORFOMETRIA

Las medidas de los caracteres están basados en el Complejo de *F. grandis* y las categorías descritas en el presente trabajo y se intercala la medida de la forma que presenta dicha característica del comparativo *F. similis* de Boca de Catán.

A continuación son analizadas las 35 características utilizadas en este estudio:

Longitud Cefálica (Figura 2): Corta (285-306): para las poblaciones de Miguel Alemán, Comales, Pablillo y Labradores; Mediana (306-330): Falcón, Camargo, San Juan, Matamoros, L. Media Luna, Almagre, Hualahuises, Aramberri y Purificación; Grande (323-357): Baño de San Ignacio, Arroyo Marmolejo y *F. similis*.

Distancia Pre-dorsal (Figura 3): Corta (602-624): L. Almagre; Mediana (621-648): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, P. Media Luna, Pablillo, Labradores, Aramberri y Purificación; Grande (649-691): Hualahuises, Baño de S. Ignacio, A. Marmolejo y *F. similis*.

Distancia Post-dorsal (Figura 4): Corta (329-368): Falcón, Baño de S. Ignacio y *F. similis*; Mediana (367-384): M. Alemán, Camargo, Matamoros, P. Media Luna, Almagre, Pablillo, Aramberri, Purificación y Marmolejo; Grande (384-398) Comales, San Juan, Labradores y L. Almagre.

Anchura de la Boca (Figura 5): Corta (73-115): Falcón, Comales, Camargo, Matamoros, Almagre, *F. similis*, Aramberri y Pablillo; Mediana (82-110) S. Juan, Media Luna, Hualahuises, Purificación, Baño de S. Ignacio, Labradores y Almagre; Grande (112-132): A. Marmolejo

Diámetro Ocular (Figura 6): Corta (61-77): A. Marmolejo y *F. similis*; Mediano (76-88): lo presenta las poblaciones Falcón, M. Alemán, Camargo, Matamoros, P. Media Luna, Almagre, Aramberri, Pablillo, Purificación y Hualahuises; Grande (89-102): Baño de San Ignacio.

Diámetro de la Pupila (Figura 7): Corta (26-34): *F. similis*; Mediano (34-49): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, P. Media Luna, Pablillo, Labradores, Aramberri, Purificación y Arroyo Marmolejo; Grande (49-57): Pablillo.

Distancia Inter-orbital (Figura 8): Corta (100-112): *F. similis*; Mediana (124-142): M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, P. Media Luna, Pablillo, Labradores, Aramberri y Purificación; Grande (142-154): para la población Falcón, Baño de San Ignacio y Arroyo Marmolejo.

Distancia Pre-orbital (Figura 9): Corta (82-92): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, Matamoros, Almagre, Hualahuises, Pablillo, Baño de San Ignacio, Labradores, Aramberri y Purificación; Mediana (96-102): Media Luna; Grande (104-122): San Juan, *F. similis* y Arroyo Marmolejo.

Distancia Post-orbital (Figura 10): Corta (138-152): Comales, Pablillo, Labradores y Purificación; Mediana (152-165): Falcón, M. Alemán, Camargo, Matamoros, San Juan, Hualahuises, Almagre, Aramberri y *F. similis*; Grande (163-169): Baño de San Ignacio se traslapa con A. de Marmolejo y Laguna de la Media Luna.

Longitud de la Maxila (Figura 11): Corta (89-101): *F. similis*; Mediana (98-110): Matamoros, Pablillo, Labradores, Aramberri y Purificación; Grande (109-125): Falcón, M. Alemán, Baños de San Ignacio, Marmolejo, Camargo, Comales, San Juan, Media Luna, Almagre y Hualahuises.

Longitud de la Mandíbula (Figura 12): Corta (73-87): *F. similis*, Hualahuises, Pablillo, Labradores, Aramberri, Purificación, Almagre, Marmolejo y B. S. Ignacio; Grande (92-113): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros y Media Luna.

Base de la Aleta Dorsal (Figura 13): Corta (117-135): Falcón, M. Alemán, Camargo, Matamoros, Almagre, Hualahuises, Pablillo, B. S. Ignacio, Labradores, Aramberri y Purificación; Grande (142-174): *F. similis*, Comales, San Juan, Media Luna y Marmolejo.

Longitud Aleta Dorsal Deprimida (Figura 14): Corta (199-254): Falcón, M. Alemán, Matamoros, Hualahuises, Pablillo, B. S. Ignacio, Aramberri y Purificación; Grande (231-281): Camargo, San Juan, Comales, Marmolejo, Labradores, Media Luna, Almagre y *F. similis*.

Origen Dorsal-Origen Anal (Figura 15): Corta (204-223): Comales, Pablillo, B. S. Ignacio, Aramberri, Purificación y *F. similis*; Mediana (225-242): Falcón, Camargo, Hualahuises, Labradores, Matamoros y Almagre; Grande (248-263): M. Alemán, Marmolejo, Media Luna y Camargo.

Base Post-dorsal-Origen Anal (Figura 16): Corta (210-230): B. S. Ignacio y Pablillo; Mediana (231-253): Falcón, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, Hualahuises, Labradores, Marmolejo, Aramberri, Purificación y *F. similis*; Grande (251-263): M. Alemán.

Origen Dorsal-Base Post-anal (Figura 17): Corta (199-211): Baño de San Ignacio; Grande (212-232): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, Hualahuises, Pablillo, Labradores, Marmolejo, Aramberri, Purificación y *F. similis*.

Base Post-dorsal- Base Post-anal (Figura 18): Corta (149-162): Matamoros, Almagre, Hualahuises, Pablillo, B. S. Ignacio, Aramberri, Purificación y *F. similis*; Grande (168-200): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Media Luna, Labradores y Marmolejo.

Origen Dorsal-Origen Pectoral (Figura 19): Corta (331-371): Falcón, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, Pablillo, B. S. Ignacio, Labradores, Aramberri y Purificación; Grande (372-412): Marmolejo, M. Alemán, Camargo, Hualahuises y *F. similis*.

Base Post-dorsal-Abanico Hypural (Figura 20): Corta (182-202): *F. similis*; Mediana (206-268): Falcón, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, B. S. Ignacio, Aramberri y Purificación; Grande (250-264): Pablillo y Labradores.

Base Aleta Anal (Figura 21): Corta (96-112): Comales, San Juan, Matamoros y B. S. Ignacio; Grande (112-127): Falcón, M. Alemán, Camargo, Media Luna, Almagre, Hualahuises, Pablillo, Labradores, Marmolejo, Aramberri, Purificación y *F. similis*.

Rostro-Origen Anal (Figura 22): Corta (629-655): M. Alemán, Pablillo, Labradores, Purificación y Almagre; Mediana (658-685): Falcón, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Hualahuises, B. S. Ignacio, Aramberri, Grande (666-722): A. Marmolejo y *F. similis*.

Aleta Anal Deprimida (Figura 23): Corta (201-237): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Almagre, Marmolejo, Pablillo, B. S. Ignacio, y Aramberri; Grande (231-298): Purificación, *F. similis*, Labradores, Hualahuises y Media Luna.

Origen Anal-Abanico Hypural (Figura 24): Corta (299-357): B. S. Ignacio y *F. similis*; Mediana (357-377): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Hualahuises, Pablillo, Labradores, Marmolejo, Aramberri y Purificación; Grande (380-404): L. Almagre.

Longitud del Pedúnculo Caudal (Figura 25): Corta (199-233): *F. similis*; Mediana (231-266): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Hualahuises, Pablillo, B. S. Ignacio, Labradores, Marmolejo, Aramberri y Purificación; Grande (260-284): L. Almagre.

Origen Anal-Origen Pélvica (Figura 26): Corta (130- 154): Hualahuises, Pablillo, Labradores; Grande (148-174): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, B. S. Ignacio, Marmolejo, Aramberri, Purificación y *F. similis*.

Altura Máxima (Figura 27): Corta (223-258): Falcón, Matamoros, Almagre, Hualahuises, Pablillo, S. Ignacio, Labradores, Aramberri, Purificación y *F. similis*; Grande (256-313): en las poblaciones Marmolejo, Miguel Alemán, Camargo, Comales, San Juan y Media Luna.

Altura Mínima (Figura 28): Corta (129-143): *F. similis*; Mediana (141-152): Purificación, Aramberri, Labradores, San Ignacio y Pablillo; Grande (147-181): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, Hualahuises y Marmolejo.

Base Aleta Pectoral (Figura 29): Corta (66-73): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, Hualahuises, Pablillo, B. S. Ignacio, Labradores, Aramberri, Purificación y *F. similis*; Grande (78-87): A. Marmolejo.

Rostro-Origen Pectoral (Figura 30): Corta (303-317): Almagre, Pablillo, Labradores, Aramberri y Purificación; Mediana (317-325): M. Alemán, Camargo, Comales, Hualahuises, y Marmolejo; Grande (332-358): Falcón, San Juan, Matamoros, Media Luna, San Ignacio y *F. similis*.

Longitud Aleta Pectoral (Figura 31): Corta (162-196): Falcón, M. Alemán, Camargo, Comales, San Juan, Matamoros, Media Luna, Almagre, S. Ignacio, Labradores, Marmolejo, Aramberri, Purificación; Grande (190-218): Hualahuises, Pablillo y *F. similis*.

Longitud Aleta Pélvica (Figura 32): Corta (110-131): Falcón, M. Alemán, Camargo, San Juan, Matamoros, Almagre, Hualahuises, Pablillo, S. Ignacio, Labradores y Aramberri; Grande (131-140): Comales, Media Luna, Marmolejo, Purificación y *F. similis*.

Rostro-Origen Pélvica (Figura 33): Corta (484-558): Camargo, Comales, Matamoros, Almagre, Pablillo y Labradores; Mediana (505-519): Falcón, M. Alemán, San Juan, Media Luna, Hualahuises, B. S. Ignacio, Aramberri y Purificación; Grande (521-567): *F. similis* y Marmolejo.

Pélvica-Origen pectoral (Figura 34): Corta (184-208): Falcón, Comales, Matamoros, Media Luna, Almagre, B. S. Ignacio; Mediana (209-233): M. Alemán, Camargo, San Juan, Labradores, Purificación y *F. similis*; Grande (225-262): Hualahuises, A. Marmolejo y Aramberri.

Pélvica-Base Post-dorsal (Figura 35): Corta (308-338): Pablillo, B. S. Ignacio, Labradores, Aramberri y Purificación; Mediana (334-344): Falcón, M. Alemán, Almagre, Matamoros, Hualahuises; Grande (352-364): Camargo, Comales, Media Luna, Marmolejo y *F. similis*.

MERISTICA

De la misma manera la merística graficada en base a la moda es examinada de la siguiente manera: La Aleta Dorsal con 11 radios es característica que comparten las poblaciones, Presa Falcón, Miguel Alemán, Matamoros, Comales, Hualahuises, Baño de San Ignacio, Río Pablillo, Marmolejo, Aramberri, Purificación, Punta de la Media Luna, y Laguna Almagre y en Camargo, Río San Juan es bimodal con 10 y 11, y Laguna de Labradores el conteo varía de 10 radios; *F. similis* 12.

La Aleta Anal (Cuadro 5 y Figura 36) con 11 radios lo tienen las poblaciones Falcón, Camargo, Comales, Marmolejo, L. de Labradores, Aramberri, Purificación, Media Luna; con 10 en Miguel Alemán, Matamoros, Hualahuises, Baño de San ignacio, R; Pablillo, Laguna Almagre y *F. similis*; y Río San Juan con 9.

Las aletas Pectorales con 17 radios lo tienen las poblaciones Miguel Alemán, Camargo, Baño de San Ignacio, Pablillo, Marmolejo, Media Luna y Laguna Almagre; y 18 en las poblaciones Falcón, Hualahuises, Labradores, Aramberri, Purificación; 16 radios Matamoros y con 15 radios Comales y Río San Juan.

Las Aletas Pélvicas con 6 radios para todas las poblaciones, incluyendo a *F. similis*.

La Aleta Caudal (Cuadro 6 y Figura 37) con 19 radios para las poblaciones Falcón, Camargo, Comales, Hualahuises, Pablillo, Marmolejo, L. de Labradores; con 18 las poblaciones Miguel Alemán, Baño de San Ignacio, Matamoros, Laguna Almagre y *F. similis*; con 20, San Juan, Aramberri; y Media Luna es bimodal 18 y 20.

Las escamas en serie lateral con 34 (Cuadro 7 y Figura 38) son las poblaciones Falcón, Miguel Alemán, Media Luna y *F. similis*; las poblaciones Comales, Baño de San Ignacio son bimodales con 33-34; con 33 Matamoros y Laguna Almagre; 35 Camargo, Labradores; y con 36 San Juan, Hualahuises, Pablillo, Marmolejo, Aramberri y Purificación.

Las escamas en serie transversal de la dorsal a la anal son 12 para todas las poblaciones incluyendo a *F. similis*, a excepción de Marmolejo con 14.

Las escamas en serie transversal a las pélvicas son 11 para *F. similis*; 12 para Camargo y Laguna Almagre; 14 para Hualahuises; y para Falcón, Miguel Alemán, Matamoros, Comales, San Juan, Baños de San Ignacio, Labradores, Aramberri, Purificación y Media Luna con 13.

Las escamas predorsales: (Cuadro 8 y Figura 39) presentan 19 las poblaciones de Laguna Almagre; 20 Falcón, Miguel Alemán, Matamoros y San Juan; con 21 están Comales, Baño de San Ignacio, Punta de la Media Luna y Pablillo; con 22 Camargo y Hualahuises; Bimodal de 21-22 Labradores; con 23 Marmolejo y Aramberri; y 24 para Purificación.

Las escamas circumpedunculares: (Cuadro 9 y Figura 40) 19 en las poblaciones de Punta de la Media Luna y Baño de San Ignacio; 20 Camargo, Matamoros, Comales, San Juan; 21 Miguel Alemán, Hualahuises, Laguna Almagre, Labradores y *F. similis*; Falcón es bimodal con 20 y 21; con 22 Pablillo, Aramberri, Purificación y Marmolejo.

Las escamas alrededor del cuerpo 30 en las poblaciones de Matamoros, Comales, San Juan, Pablillo y Media Luna; 29 para Laguna Almagre y *F. similis*; 31 Miguel Alemán y Baño de San Ignacio; 32 Laguna de Labradores; 33 Falcón, Camargo y Hualahuises, 34 Aramberri y Purificación; y 37 Marmolejo.

Las branquias como estables 10 en el primer arco branquial todas las poblaciones a excepción Hualahuises y Labradores con 8; Purificación con 13 y *F. similis* con 7.

Los poros (Figura 47): mandibulares 5-5, preoperculares 7-7, lagrimales 4-4, característica estable en todas las poblaciones en estudio y esta es característica distintiva del género *Fundulus*; en cuanto a los poros dorsocefálicos presentaron 18 a excepción de Hualahuises que presentó 19; *F. similis* presenta mandibulares 4-4, poros cefálicos 18.

Los resultados obtenidos del conteo, tanto de radios como de escamas y apoyados con las reglas ecogeográficas, según Jordan, en lugares fríos presentan mayor número de estructuras contables, presentándose diferencias con las poblaciones de Baño de San Ignacio, Aramberri y A. de Marmolejo.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las características cualitativas son examinadas por cuencas:

RIO BRAVO -LAGUNA MADRE

El registrado como *F. grandis* para estas cuencas es caracterizado por presentar, cuerpo plano lateralmente; boca chica, 2.9 de LC, en posición terminal; ojo 3.5 veces en la longitud céfalica; cabeza mediana, escamada irregularmente (Figura 47); pedúnculo engrosado; preobital sin escamas; cuerpo mas alto que el *Fundulus* de los Ríos San Fernando y Soto La Marina; el borde de la aleta anal redondeado, color clara la parte posterior angular, la inserción de la aleta dorsal es opuesta y al mismo nivel del origen de la anal; tubérculos moderados sobre las aletas dorsal y anal en machos maduros.

En las hembras la aletas son cortas y en machos son largas; la dorsal deprimida cubre en machos más de la mitad del pedúnculo y en hembras menos de la mitad; la anal presenta un saco membranoso que abarca hasta el tercer o cuarto radio. Las pectorales en machos alcanzan la inserción de las pélvicas y en las hembras no. Las pélvicas en machos alcanzan el ano, en las hembras no.

En alcohol estos ejemplares tienen el dorso y cabeza obscuro, la parte ventral clara, base de alta dorsal e interradales negra, la caudal con melanóforos e interradales, borde de aleta anal clara, machos presentan en las aletas dorsal y caudal manchas en círculo incoloras, base de aletas pectorales clara algo de melanóforos, aletas pélvicas amarillas, barras en los costados pardas, estas se extienden de un poco abajo de la dorsal a la parte ventral 7 (10-14) 19 (Cuadro 11), estas son mas visibles en ejemplares jóvenes.

Después de comparar entre las poblaciones de *F. grandis* del Río Bravo y la Laguna Madre, a fin de establecer una identidad de la forma de río con la costera, se observó que no hay diferencia significativa entre ellos ni en morfometría y merística.

RIO SAN FERNANDO

Río Camacho en Hualahuises: Los ejemplares que se examinaron presentaron diferenciación notoria en: boca chica, 3.1 de LC, chata; ojo grande, 3.5 de LC; borde de la aleta dorsal redondeada; cabeza chica, 3.1-3.4 en LP; distancia predorsal 6.8-7.9 en LP; el vértice anterior de la dorsal redondeada; el borde posterior angular; la inserción de la aleta dorsal al nivel de la anal; la aleta dorsal deprimida cubre más de la mitad de pedúnculo caudal; borde anterior de la aleta anal, vértice anterior de la anal redondeada; la inserción de la anal sobre la dorsal; la anal deprimida, alcanza la mitad o más del pedúnculo; en hembras y machos las pectorales alcanzan las pélvicas al igual que las pélvicas alcanzan el ano; tubérculos medianos en las aletas dorsal y anal en machos maduros.

De acuerdo a la coloración observada en alcohol se considera: cabeza y dorso obscuro, con melanóforos la parte ventral más clara; en machos el borde de la aleta dorsal, tiene círculos incoloros al igual que en la caudal, base de la aleta dorsal clara y base de la clara; aletas pectorales claras, pélvicas amarillas; barras presentes en los costados del cuerpo de 12-14 (Cuadro 11).

Río Pablillo: Tienen boca mediana, 2.9 de LC; el ojo grande, 3.1 veces de LC; cabeza chica, 3.2 - 3.5 en LP; longitud del pedúnculo caudal 3.6 - 4.1 en LP; longitud de la maxila 2.8 - 3.3 en LC; borde de la aleta dorsal anterior redondeada cubre la mitad del pedúnculo caudal, vértice anterior y posterior y anal redondeada, inserción de la anal al nivel de la dorsal la anal deprimida alcanza la mitad del pedúnculo caudal; las pectorales alcanzan en machos las pélvicas; en hembras no; las aletas pélvicas no alcanzan el ano en hembras pero en machos sí; base de la aleta anal clara, aletas pectorales no alcanzan las pélvicas, aletas pélvicas alcanzan el ano en machos; las barras se presentan de 10(13)15 (Cuadro 11) en los costados; machos maduros con tubérculos en las aletas dorsal y caudal.

Coloración: Cabeza y dorso oscuros, y vientre claro; borde de la aleta dorsal e interradales con melanóforos, aleta caudal con melanóforos, borde de la aleta anal clara.

Baño de San Ignacio. Esta población presenta diferenciación al resto de los de su cuenca; evidentemente podría ser un relicto aislado asociado con una limitada pero notable fauna de peces los cuales se encuentran en un manantial salino y termal: presenta boca mediana, 2.7 de LC; el ojo grande, 4 veces de LC; diámetro ocular grande, 3.5 de LC; espacio interorbital más grande que sus poblaciones vecinas (Cuadro 3), la medida del rostro- origen anal y distancia - post-dorsal son más cortas; rostro- origen pectoral más grande que los de su cuenca; base aleta dorsal 6.5 - 8.8 en LP; longitud del pedúnculo 3.7 - 4.5 en LP; anchura de la boca 2.8- 3.7 en LC; vértice anterior de la dorsal redondeado, parte posterior angular, la inserción de la aleta dorsal opuesta al origen de la anal; la aleta dorsal deprimida cabe menos de la mitad del pedúnculo caudal borde anterior de la aleta anal redondeada las aletas pectorales si alcanzan las pélvicas en machos y hembras; las aletas pélvicas no alcanzan el ano.

De acuerdo a la coloración en alcohol, la cabeza y dorso oscuro con melanóforos la parte ventral clara, las escamas de la cabeza presentan diferente disposición que los ejemplares del río Bravo los melanóforos alrededor de las escamas simulando una red borde y base de la aleta anal clara, aleta dorsal deprimida cabe la mitad en el pedúnculo caudal en machos, borde anterior y posterior de la anal redondeada, la inserción de la anal al nivel de la dorsal, la anal deprimida alcanza más de la mitad del pedúnculo caudal en machos; presenta barras en los costados de la parte baja del dorso al la parte ventral 13-16 (Cuadro 11); machos presentan tubérculos medianos en aletas.

Laguna de Labradores, esta población presenta aislamiento espacial de la población ancestral, y su relación más cercana es la de Pablillo, presenta boca chica, 2.5 de LC; ojo 3.5 en LC; cabeza más grande que Pablillo 3.2 - 3.5 en LP; longitud del pedúnculo caudal 3.8 - 4.5 en LP; longitud de la maxila 2.7 - 3.2 en LC; la inserción de la aleta dorsal es opuesta al origen de la anal, cubre más de la mitad del pedúnculo caudal; aleta dorsal redondeada parte

posterior angular, borde anterior de la aleta anal redondeado, anal deprimida alcanza en machos más de la mitad del pedúnculo las pectorales en machos alcanzan y hembras no llegan a las pélvicas, machos si alcanza, hembras no llegan al ano, en la coloración dorso más o menos pigmentado vientre claro borde de la aleta dorsal claro con melanoforos interradales borde aleta anal clara y su base clara; presentan en machos tubérculos en las aletas presentan barras 11(17)18 (Cuadro 11), en machos separadas y en hembras más juntas.

RIO SOTO LA MARINA

Arroyo Marmolejo: Esta población presenta divergencia significativa del resto al compararla con sus poblaciones vecinas y *F. grandis*, tal vez su fisonomía diferente obedece a que se encuentra en un habitat frío, que se distingue en las siguientes características; cuerpo engrosado, ojo chico, 4.9 veces de LC; preorbital amplia, las aletas pélvicas más hacia la anal, base de la aleta pectoral amplia, base aleta dorsal 6.1 - 7.9 en LP longitud del pedúnculo caudal 3.9 - 4.2 en LP; tamaño de la cabeza 2.9 - 3.5 en LP; aleta dorsal de machos redondeada, con aleta pigmentada en la base y lunares en la aleta dorsal y caudal; anal redondeada inserción de la anal sobre la dorsal, anal deprimida alcanza la mitad del pedúnculo caudal, las pectorales no alcanzan las pélvicas en hembras, en machos alcanzan el ano y en hembras no, en machos la anal abarca más de la mitad del pedúnculo, la dorsal la mitad.

Coloración en alcohol. En hembras dorso anterior y parte posterior muy pigmentada, y lunares blancos en el cuerpo de machos, parte posterior de la aletadorsal con círculos incoloros aleta anal pigmentada en hembras y machos, en machos presentan tubérculos en todo el cuerpo las barras son de 15-20 modalmente 15 (Cuadro 11); los machos presentan barras conspicuas y las hembras barras sencillas, en machos cuando estas se presentan son completas es decir desde la parte dorsal a la ventral, algunos ejemplares no las presentan o al menos no se distinguen por la abundante pigmentación que presentan, además esta característica es más apreciada en jóvenes.

Población de Aramberri: Los ejemplares tendieron a presentar más cantidad de pigmentación, cuerpo engrosado esto junto con algunas características, la hacen verse diferente, por encontrarse en la sierra, y se presente con las siguiente características: boca mediana, su posición es a la mitad del ojo cabe 4 veces en la longitud cefálica ; tamaño de la cabeza 2.9 - 3.5 en LP; longitud del pedúnculo caudal 3.6 - 4.4 en LP ; longitud de la mandíbula 2.7 _ 3.3 en LC ; borde anterior de la aleta dorsal redondeada, parte posterior angular la inserción de la aleta dorsal opuesta al origen de la anal, la aleta dorsal deprimida en machos más de la mitad, del pedúnculo caudal; en hembras menos largas cubre borde anterior de la aleta anal redondeada, parte posterior redondeado la inserción de la anal sobre la dorsal, la anal deprimida alcanza la mitad o menos del pedúnculo en machos cubre las tres cuartas partes, las pectorales en hembras no alcanzan la pélvica y en machos si alcanzan.

Coloración en alcohol: machos, la cabeza y dorso es oscuro y vientre claro, hembra más coloreadas borde de la aleta dorsal clara, interradales con melanoforos aleta caudal con melanoforos, interradales borde de la aleta anal clara; presentan 10(16)24 barras en machos son sencillas en hembras son conspicuas, al igual que Marmolejo se presentan completas del dorso al vientre (Cuadro 11).

Población de Purificación: Presenta boca mediana, 3.5 de LC; tamaño de la cabeza regular 3.1-3.5 en LP; cuerpo delgado; longitud del pedúnculo caudal 3.0-4.1 en LP ; base aleta dorsal 6.6-8.4 en LP. borde anterior de la aleta dorsal redondeada, la posterior redondeada, la dorsal opuesta al origen de la anal, dorsal cubre más de la mitad del pedúnculo en machos y menos en las hembras, borde anterior de la aleta anal redondeado vértice anterior de la anal redondeado y posterior redondeado, la anal sobre la dorsal la anal deprimida alcanza la mitad o mas del pedúnculo, las pectorales si alcanzan las pélvicas en machos también las pélvicas alcanzan el ano en ambos sexos, barras en los costados 12(14)19 (Cuadro 11).

La coloración en alcohol, macho y hembra con pigmentación en el dorso y vientre pálido, con pocos melanóforos.

Fundulus similis: Se comparó esta especie con el complejo *F. grandis* por ser la especie mas cercana geográficamente, son ha veces simpátricas y frecuentemente han sido confundida (Meek, 1904); esta especie es caracterizada por presentar; boca chica; ojo cabe 5 veces en la longitud cefálica; proporciones y conteos, LC 3.0 - 3.4; AMA 4.1 - 5.1; AM1 7.9 - 8.9; Br 9 - 14; D 11 - 12 - 14; A 9 - 10.

Machos presentan cuerpo elongado anteriormente, aletas más largas borde de la aleta dorsal redondeado y clara la parte posterior angular, la inserción de la aleta dorsal un poco hacia delante del origen de la anal; la aleta dorsal deprimida es 3/4 partes del pedúnculo caudal; anal inserta un poco hacia atrás de la dorsal, borde anterior de la aleta anal redondeada la posterior angular, la anal deprimida alcanza la mitad ó más del pedúnculo las aletas pectorales largas llegan a las pélvicas y estas al ano.

Hembras cuerpo menos elongado que el macho; aletas mas cortas la dorsal llega a la mitad del pedúnculo caudal, la anal tiene un saco membranoso más corto que la especie *grandis*; las pectorales no llegan a las pélvicas y estas tampoco al ano.

Coloración en alcohol tienen pigmento en la cabeza y dorso café amarillento; vientre plateado; borde aleta dorsal clara, base aleta dorsal pigmentada y con radios con melanoforos, aleta caudal pigmentada únicamente en la base, borde aleta anal redondeado base aleta anal sin pigmento, aletas pectorales pigmentadas, aletas pélvicas sin pigmento presenta barras café en los costados de 10-(16)20 (Cuadro 11) más delgadas y espaciadas.

En este estudio se revisó a *F. grandis* de 5 áreas del Río Bravo y 3 de Laguna Madre, donde se pudo observar que hay variación morfométrica y merística, pero esta es no significativa estadísticamente, ya que la diferencia fenológicas encontradas, de deben

principalmente a una mayor temperatura, de la parte costeras con respecto a la parte alta de los ríos, por consiguiente un menor número de elementos contables (Barlow, 1961). Al examinar las tendencias de la morfometría en los ejemplares problema analizados, se encontraron para el área San Fernando y Soto La Marina, especímenes con fisonomía diferente separándose en 2 categorías y caracterizadas como sigue: *Fundulus* ssp Hualahuises, ojo mediano, cabeza mediana, dorso pigmentado y vientre amarillento; *Fundulus* ssp Pablillo se distingue por tener ojo mediano, cabeza pequeña, interorbital corto, cuerpo delgado barras pardo oscuro; *Fundulus* sp Baño de San Ignacio ojo grande, cabeza grande, interorbital amplio esta forma, se encuentra en un manantial salino y termal muy parecido al hábitat del probable ancestro; *Fundulus* ssp Labradores, cabeza pequeña, ojo mediano, aleta dorsal en machos un poco hacia adelante, esta especie se encuentra aislada del resto de las especies vecinas; *Fundulus* sp Arroyo Marmolejo se distingue por presentar ojo muy pequeño, base aleta dorsal muy amplia, boca grande, cabeza grande y círculos blancos en todo el cuerpo; *Fundulus* ssp Aramberri se diferencia de Marmolejo y del complejo *grandis* por presentar, ojo mediano, base de la aleta dorsal más corta no presenta círculos blancos en el cuerpo, coloración amarillo-naranja en el vientre, muy pigmentado en el dorso; *Fundulus* ssp Purificación ojo mediano, boca mediana, cuerpo alargado tanto las hembras como los machos, pigmentado el dorso, el vientre con pocos melanóforos.

En el análisis multivariado por medio del sistema SPSS, se realizó el análisis discriminante en las cuatro cuencas estudiadas por separado y en conjunto (Bravo, Laguna Madre, San Fernando y Soto La Marina), donde se muestra que el *F. grandis*, Río Bravo y Laguna Madre se encuentran agrupadas (Figuras 42 y 45, Cuadro 12); y en las Cuencas Soto La Marina y San Fernando; las poblaciones Río Bravo, San Fernando (3 subespecies), Soto La Marina (2 subespecies) se encuentran agrupadas; San Fernando (1 especie) y Soto La Marina (1 especie) separadas de otras de igual nivel (Figuras 43 y 44, Cuadro 12), así como *F. similis*; en el análisis se separó a la población de Marmolejo del Río Soto La Marina y Baños de San Ignacio de Río San Fernando, de sus cuencas respectivas, por ser las de mejor identidad específica, de mayor diferenciación y aislamiento entre sus poblaciones vecinas,

donde se obtuvieron 6 funciones canónicas (Cuadro 13), estadísticamente significativas que acumulan el 100% de la varianza, con 86% de los datos correctamente clasificados (Cuadro 12); en la Figura 46 se encuentran las poblaciones agrupadas y separadas de otras de igual nivel, la variación geográfica y la aparición de las formas no descritas, encontrada se correlaciona con el hecho geológico de las regresiones y transgresiones marinas en el Bajo Río Bravo - Laguna Madre, que dejaron poblaciones remanentes en las montañas, que al paso del tiempo se fueron adaptando a las diferentes condiciones ecológicas y de hábitat.

RESUMEN

El presente trabajo reporta 2 especies y 5 subespecies no conocidas para el complejo *Fundulus grandis* en el NE de México. Se examinaron un total de 774 ejemplares de los cuales se les tomó medidas biométricas a 224, de las poblaciones de *F. grandis*, *F. cf. grandis* y *F. similis*. Se revisó el estatus que le corresponde a la forma del *Fundulus* en las localidades Hualahuisés, Río Pablillo, Baño de San Ignacio, Laguna de Labradores como fuentes del Río San Fernando; Arroyo Marmolejo, Arroyo 5 km de Aramberri y Río Purificación en Río Soto La Marina. El análisis estadístico univariado se presenta en Figuras, para la morfometría y merística, encontrando que existe una divergencia significativa quedando las poblaciones, separadas en: *Fundulus* ssp. Hualahuisés, *Fundulus* ssp. Pablillo, *Fundulus* sp. Baño de San Ignacio en Linares, *Fundulus* ssp. Laguna de Labradores en la cuenca del San Fernando, *Fundulus* ssp. Arroyo de Marmolejo, *Fundulus* ssp. Aramberri y *Fundulus* ssp. Río Purificación; El análisis discriminante mediante el SPSS versión 5.0 para PC con su representación gráfica y su análisis de clasificación, también mostró que el *Fundulus* de los altos del Río San Fernando son divergentes en detalles de morfometría y coloración al del Río Soto La Marina y ambos difieren del *F. grandis* de la planicie costera tamaulipeca. Es recomendable para una mejor demostración de esta diferenciación encontrada, obtener información osteológica y/o electroforética.

LITERATURA CITADA

- Alvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (Claves). Inst. Nal. Invest. Biol. Pesqueras, S.I.C., Est. 1:1-166.
- Barbour, T. y L. J. Cole. 1906. Reptilia, Amphibia, and Pisces. In Vertebrata from Yucatán. Bull. Mus. Comp. Zool., 50:155-159, pls. 1-2.
- Barlow, G. W. 1961. Causes and Significance of Morphological Variation in Fishes. Syst. Zool., 10(3):105-117.
- Contreras-Balderas, S. 1975. Zoogeography and Evolution of *Notropis lutrensis* and *Notropis "ornatus"* in the Rio Grande Basin and range, Mexico and United States (Pisces: Cyprinidae). Ph. D. Thesis, Tulane University, U.S.A. i-xiii+1-146.
- Darnell, R. M. 1962. Fishes of the Tamesi and Related Coastal Lagoon in East Central Mexico, with Notes on their Distribution, Ecology, and Zoogeographic Relations. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 8:299-365
- Dewry, G. C. 1967 Studies on the relationships within the family Cyprinodontidae Ph.D. Dissertation. Univ. of Texas.
- Edwards, R. J. y S. Contreras-Balderas. 1991 Historical changes in the Ichthyofauna of the lower Rio Grande (Rio Bravo del Norte), Texas and Mexico. The Southwestern Naturalist, 36(2):201-212.
- Eddy, S. 1974. How to Know the Freshwater Fishes. Wm C. Brown (Dubuque, Iowa). First Ed., Rev. 1969.
- Evermann, B. W. 1908 Descriptions of a new species of trout (*Salmo nelsoni*) and new Cyprinodont (*Fundulus meeki*) with notes on other fishes from lower California, Proc. Biol. Soc. Wash., 21:19:30.
- Evermann, B. W. y E. L. Goldsborough. 1902. A report of fishes collected in México and Central America, with descriptions of five new species. Bull. U.S. Fish Comm., 1901:137-159.

- Farris, J. S. 1968. The evolutionary relationships between the species of the killifish genera *Fundulus* and *Profundulus* (Teleostei: Cyprinodontidae). Ph.D. dissertation, Univ. Michigan, Ann Arbor, Univ. Microfilms, pp. 1-73.
- Foster, N. R. 1967. Trends in the evolution of reproductive behavior in killifishes. *Studies Trop. Oceanog.*, 5:549-566.
- Garman, S. 1895. The cyprinodonts. *Mem. Mus. Com. Zool.* 19:1-179, pls. 1-12.
- Giacomo, B. y D. A. Powers. 1995. Phylogenetic relationships among nine species from the genus *Fundulus* (Cyprinodontiformes, Fundulidae) inferred from sequences of the cytochrome B gene. *Copeia*, 1995 (2):469-473.
- Griffith, R.W. 1974. Environmental salinity tolerance in the genus *Fundulus*, *Copeia* 1974:328.
- Gomez-Soto, A. 1988. Ictiofauna y Recursos Ictiofaunísticos Pesqueros Actuales en la Laguna Madre, Tamaulipas, México. Tesis inédita, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Nuevo León, México. pp. 1-152 .
- Goodrich Euzkadi. 1964. Atlas Caminos de México. Co. Hulera Goodrich Euzkadi, S.A.
- Gosline, W. A. 1949. The sensory canals of the head in some Cyprinodont fishes, with particular reference to the genus *Fundulus*. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.*, 519:1-17.
- Hall, E. R., et al. 1962. Collecting and preparing study specimens of vertebrates. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc.* 30:1-46.
- Hildebrand, H. H. 1969. Laguna Madre Tamps., Observation in the Hydrography and fishes in: A. Ayala-Castañares, y F. B. Pleger (Eds.) *Lagunas Costeras*, *Simp. Mem. Inter. UNAM-UNESCO* 1967:679-686.
- Hubbs, C. L. 1926. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes: VI Material for a revision of the America genera and species. *Univ. Mich. Zool. Misc. Publ.*, 16:1-87.
- , 1931. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes X. Four nominal species of *Fundulus* placed in synonymy. *Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich.*, 231:1-8.
- , 1936. Fishes of the Yucatán Peninsula. *Publ. Carnegie Inst. Wash.*, 457:209-210.

- Hubbs, C. L. y C. Hubbs. 1953. An improved graphical analysis and comparison of series of simples. *Syst. Zool.*, 2:49-56.
- , y K. F. Lagler. 1974. Fishes of the Great Lakes Region. *Bull. Cranbrook Inst. Sci.*, 26:i-xi +1-186.
- Kenneth, W. A. y D. Hata. 1984. Reproductive behavior in the *Fundulus heteroclitus*- *F. grandis* complex. *Copeia*, 1984 (4):820-825.
- Lozano-Vilano, M. L. 1991. Sistemática, Evolución y Zoogeografía del complejo *alvarezi* de los peces Cyprinodontidos del género *Cyprinodon* en el Sur de Nuevo León, México. Tesis inédita, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Nuevo León, México. pp. v-xi+ 1-311.
- Meek, S. E. 1904. The fresh-water fishes of México north of the Isthmus of Tehuantepec. *Publ. Field. Col. Mus. Zool.*, 5: i-1xiii+1-252.
- Miller, R. R. 1943. The status of *Cyprinodon macularius* and *C. nevadensis*, two desert fishes of western North America. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.*, 473:1-25.
- , 1955. An annotated list of the American Cyprinodontid fishes of the genus *Fundulus* with the description of *F. persimilis* from Yucatán. *Occas. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.*, no. 568.
- , 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of México. *An Esc. Nal. Cien. Biol., Méx.*, 30:121-153.
- Myers, G. S. 1927. On the identity of the killifish *Fundulus meeki* Evermann with *F. lima* Vaillant. *Copeia* (160):178.
- , 1931. The primary groups of oviparous Cyprinodont fishes. *Stanford Univ. Publ., Biol. Sci.*, 6:1-14.
- , 1955. Notes on the classification and names of Cyprinodont fishes. *The Tropical Fish Mag.* 4:7.
- Parenti, L. R. 1981. A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 168(4): 335-357.

- Pérez-Bernal, R., S. Conteras-Balderas y M. L. Lozano-Vilano. 1987. Species composition changes in fish communities of Eastern Mexico. Desert Fishes Council. Vol. XIX. Pp.41.
- Rivera-Teillery, R. 1971. Ictiofauna de los Ríos San Fernando y Soto La Marina estados de Nuevo León y Tamaulipas, México. Tesis inédita, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Nuevo León, México.
- Rosen, D. E. 1973. Suborder Cyprinodontoidei. Mem. Sears Found. Marine Res., (1), part 6:229-262.
- Reséndez-Medina, A. y A. Kobelkowsky. 1991. Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México, México. Univ. y Cien., 8(15):91-110.
- Schuchert, C. 1955. Atlas of Paleogeographic maps of North America. Wiley & Sons, Inc., i-ii+1-177.
- Smith, M. L. y R. R. Miller. 1989 The Evolution of the Rio Grande Basin as inferred from its fish fauna. Cap. 13:457-485. *En: The Zoogeography of North American Freshwater Fishes.*, Charles H. Hocutt and E. O. Wiley (Eds). A Wiley-interscience Publication. John Wiley & Sons.
- Tamayo, J. L. 1962. Geografía General de México. Inst. Mex. Invest. Econ. II:267-268.
- Táning, 1952. Experimental study of meristic characters in fishes, Biol. Rev., 27:169-193.
- Treviño-Robinson, D. 1959. The Ichthyofauna of the lower Rio Grande, Texas and Mexico. Copeia, 1959(3): 253-256.
- Uyeno, T., y R. R. Miller. 1962. Late Pleistocene fishes from a Trinity river Terrace Texas. Copeia 1962:338-345.