

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**REVISION SISTEMATICA DEL COMPLEJO *Fundulus grandis***  
**(PISCES : FUNDULIDAE) DEL NORESTE DE MEXICO**

**TESIS**

Que como requisito parcial para obtener el  
grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en  
**ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA**

**PRESENTA**

***Ma. Elena García Ramírez***

MONTERREY, NUEVO LEON

AGOSTO DE 1997

TM

Z5320

FCB

1997

G3



1020119977



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**REVISIÓN SISTEMÁTICA DEL COMPLEJO *Fundulus grandis***  
**(PISCES : FUNDULIDAE) DEL NORESTE DE MÉXICO**

**TESIS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Que como requisito parcial para obtener el

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en

**ECOLOGÍA ACUÁTICA Y PESCA**

**PRESENTA**

***Ma. Elena García Ramírez***

MONTERREY, NUEVO LEÓN

AGOSTO DE 1997

TM  
25320  
FCB  
1997  
53

0131-12260



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**REVISION SISTEMATICA DEL COMPLEJO *Fundulus grandis***  
**(PISCES : FUNDULIDAE) DEL NORESTE DE MEXICO**

**TESIS**

Que como requisito parcial para obtener el  
grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en  
**ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA**

**PRESENTA**

***Ma. Elena García Ramírez***

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**COMISION DE TESIS**

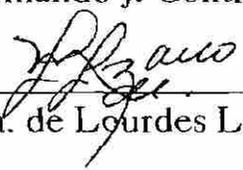
**PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Salvador Contreras Balderas

**SECRETARIO**

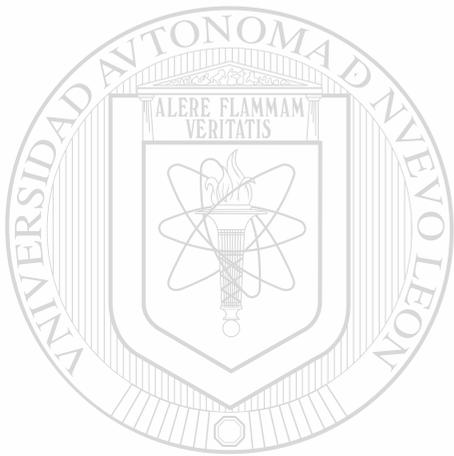
  
\_\_\_\_\_  
M.C. Armando J. Contreras Balderas

**VOCAL**

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ma. de Lourdes Lozano Vilano

MONTERREY, NUEVO LEON

AGOSTO DE 1997



# UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**FONDO TESIS**

## DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida profesional.

A mi esposo:

C.P. JUAN RAUL VILLARREAL RAMOS

Por su amor, comprensión, paciencia apoyo fiel para alcanzar la meta.

A mis hijos:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
LAURA ELENA, JUAN LUIS Y RAUL EMILIO.

Por su cariño y comprensión a ellos con mi más grande amor.

A mis padres:

SR. MATILDE GARCIA MORALES

SRA. HERMINIA RAMIREZ DE GARCIA

Ejemplos de una vida que busca, que persigue, que se constata y justifica; ojos puestos en un ideal una esperanza; manos que construyeron en el amor y el trabajo para ustedes una modesta respuesta.

A mis hermanos:

FIDELA, JOSE, ANTONIA, MATILDE, RODOLFO, ROSA MARIA,  
CRISTINA, VICTOR, ALFREDO, DIANA Y JUAN.

A la memoria de mis abuelitos:

SR. JOSE GARCIA R.+

SRA. ANTONIA MORALES DE GARCIA+

SR. VALENTIN RAMIREZ+

SRA. CRISPINA JULIAN DE RAMIREZ+

A mis padres políticos:

SR. JUAN VILLARREAL ANTU+

SRA. JOSEFA RAMOS VDA. DE VILLARREAL

Por ser siempre apoyo constante, y su valioso tiempo que ha dedicado a mis hijos, mi más sincero agradecimiento.

A mis hermanos políticos:

ARTURO GONZALEZ  
MA. TERESA CONTERAS  
MARGARITO LOPEZ  
SILVIA TORRES  
ANA ROSA MARIN  
BENJAMIN GUERRERO  
ABELARDO MONTOYA

ROLANDO VILLARREAL  
ESTHER VILLARREAL  
SOFIA VILLARREAL  
RICARDO VILLARREAL

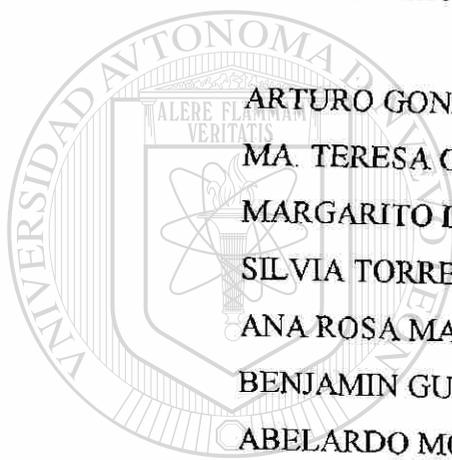
---

MARIA DEL PILAR PEREZ

LORENA ROBLES

JUAN MAUEL BELTRAN

PAULITA GRACIELA PEREZ



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento para todas las personas que contribuyeron a la terminación de este estudio.

Al Dr SALVADOR CONTRERAS BALDERAS por su oportuna y siempre disponible asesoría, por las sugerencias y dirección de este trabajo.

A la DRA. MARIA DE LOURDES LOZANO VILANO por su asesoría, valiosa ayuda y consejos en la realización de este trabajo.

Al M.C. ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS por sus revisión, ordenamiento e importantes sugerencias al mismo.

A la Dra. Julia Verde Star por su confianza y valiosa ayuda.

Al Biol. ALBERTO CONTRERAS ARQUIETA por su siempre disponible ayuda en el manejo de la computadora.

Al M.C. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ por su atención y asesoría en el paquete estadístico, y Biól. MA. DE LAS MERCEDES GONZÁLEZ MALTOS por su ayuda y asesoría en Computación.

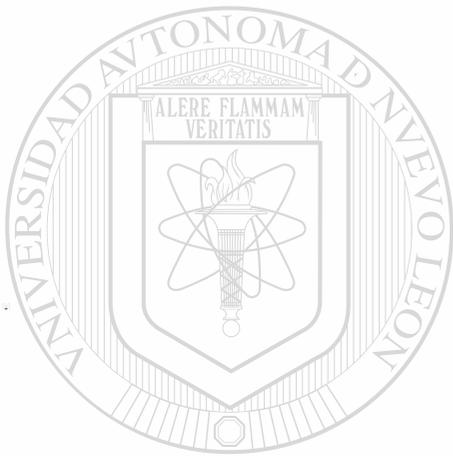
A la ING. MAURA TREVIÑO por su asesoría en computación.

Al personal del Laboratorio de Ictiología de la F.C.B de la U.A.N.L. TECNICO. ALEJANDRO OVALLE SEGOVIA por su ayuda en la preparación de material y la SRA MARIA TERESA GUADARRAMA CORONADO por su ayuda en parte de este escrito.

A Srita. Cristina Franco Garza por su valiosa ayuda y amistad.

A las siguientes personas que contribuyeron a coleccionar parte del material de este estudio. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS, MARIA DE LOURDES LOZANO VILANO, ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS, ALBERTO CONTRERAS ARQUIETA, CECILIA CONTRERAS LOZANO, JORGE ARMANDO CONTRERAS LOZANO Y THELMA RODRIGUEZ.

A todas aquellas personas que de una manera y otra forma contribuyeron a la elaboraci3n del presente trabajo y que son omitidas indirectamente.



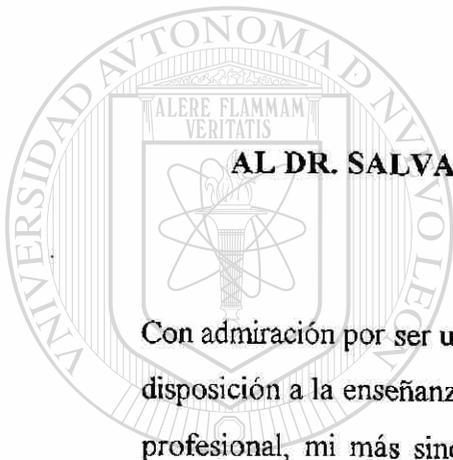
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUT3NOMA DE NUEVO LE3N



DIRECCI3N GENERAL DE BIBLIOTECAS



**AL DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS**

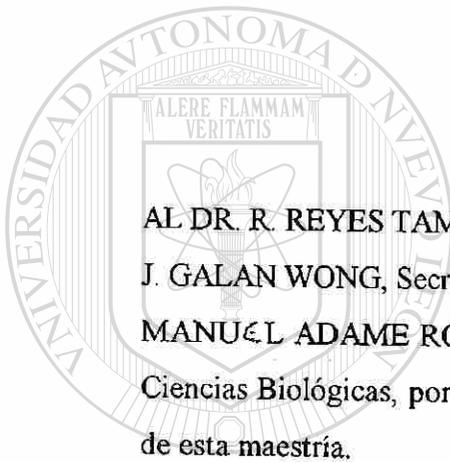
Con admiración por ser un científico íntegro que con su ejemplo y su disposición a la enseñanza me permitió llegar a ésta etapa de mi vida profesional, mi más sincero agradecimiento por su asesoría, en el campo de la ictiología.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





AL DR. R. REYES TAMEZ GUERRA, Rector, U.A.N.L., DR. LUIS  
J. GALAN WONG, Secretario General de la U.A.N.L. Y M.C. JUAN  
MANUEL ADAME RODRIGUEZ actual director de la Facultad de  
Ciencias Biológicas, por las facilidades brindadas para la realización  
de esta maestría.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## INDICE

INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES .....	3
MATERIAL Y METODOS .....	6
AREA DE ESTUDIO .....	9
GACETERO DE LOCALIDADES .....	10
RESULTADOS .....	11
<i>Fundulus grandis</i> Baird y Girard .....	11
<i>F. ssp.</i> Río Hualahuises .....	14
<i>F. ssp.</i> Río Pablillo .....	15
<i>F. sp.</i> Baño de San Ignacio .....	17
<i>F. ssp.</i> Laguna de Labradores .....	19
<i>F. sp.</i> Arroyo de Marmolejo .....	21
<i>F. ssp.</i> Arroyo de Aramberri .....	23
<i>F. ssp.</i> Río Purificación .....	24
<i>F. similis</i> (Baird y Girard) .....	26
COMPARACIONES .....	28
DISCUSION Y CONCLUSIONES .....	36
RESUMEN .....	44
LITERATURA CITADA .....	45
APENDICE .....	49

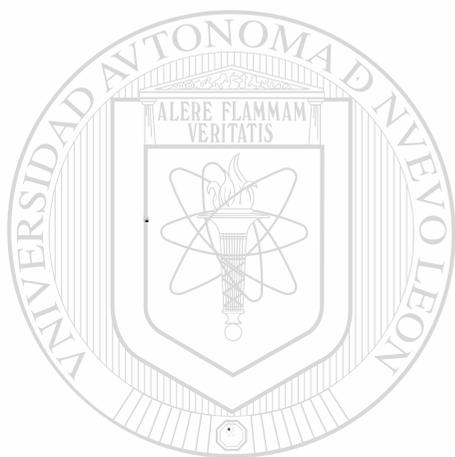
## INTRODUCCION

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.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## ANTECEDENTES

De los trabajos realizados, sobre cambios nomenclatoriales o revisiones en el género *Fundulus* tenemos a Evermann y Goldsborough (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. vincius*, *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*.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Según Schuchert (1955) y Lozano (1991), Norteamérica ha pasado por cuatro periodos glaciares, y consecuentemente por una serie de invaciones 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.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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:

**Diagnos:** Se describen las 7 formas encontradas, mas las 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 km<sup>2</sup> 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, Torrecillas, 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 Pablillo 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).

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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. Conteras 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 Hualahuisés., 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 Hualahuisés. 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 Hualahuisés 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; circumpedunculares 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 oscuras 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 oscuras 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 interradiales 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.

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

*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 obscuras en los costados, estas se presentan muy juntas.

Hembras cabeza y dorso pigmentados; aletas dorsal, anal, caudal y pectorales sin melanóforos; 13 barras pardo obscuras 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, afluente 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.

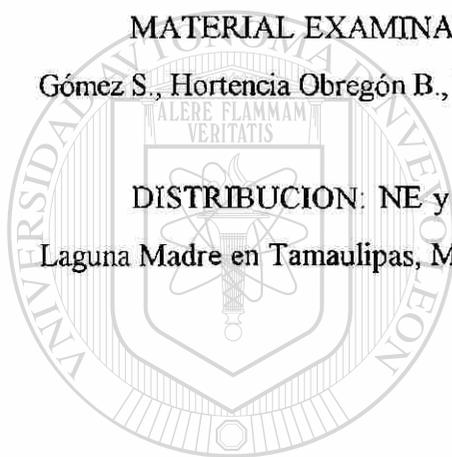
Hembra con cuerpo menos alto; cabeza grande; preorbital amplio; boca pequeña dirigida ligeramente hacia arriba; aleta dorsal se inserta un poco hacia adelante de la anal, alcanza de la mitad del pedúnculo caudal; anal con un saco membranoso menos ancho que *F. grandis*, la aleta se inserta un poco hacia 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.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 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*.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
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 branquiespinas 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 cefálica; 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 oscuro, 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.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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 confundidad (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.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

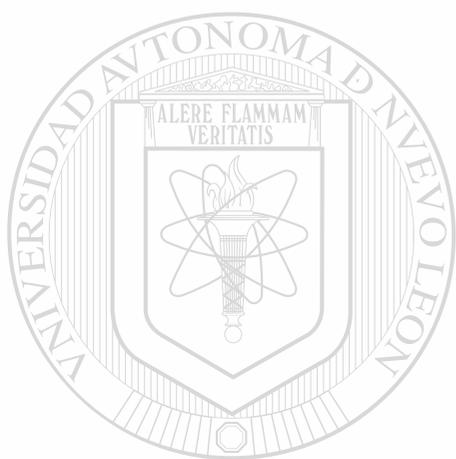
Coloración en alcohol tienen pigmento en la cabeza y dorso café amarillento; vientre plateado; borde aleta dorsal clara, base aleta dorsal pigmentada y con radios con melanoforos, aleta caudal pigmentada únicamente en la base, borde aleta anal redondeado base aleta anal sin pigmento, aletas pectorales pigmentadas, aletas pélvicas sin pigmento presenta barras cafés 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.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 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 Hualahuis, 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. Hualahuis, *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.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

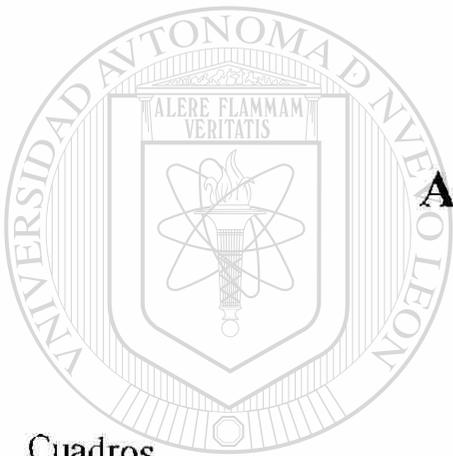
## LITERATURA CITADA

- 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 *Funchulus*. *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.



## APENDICE

# UANL

Cuadros ..... 50 a 66

---

Figuras ..... 67 - 128

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 1. Variación morfométrica de *Fundulus grandis* de 4 localidades del Río Bravo.

CARACTER	F. <i>grandis</i> N=10		F. <i>grandis</i> N=16		F. <i>grandis</i> N=15		F. <i>grandis</i> N=8	
	P. Falcón	Miguel Alemán	Camargo	Comales				
LOCALIDAD								
LP	35.2 - 71.0	29.3 - 61.3	66.0 - 81	31.0 - 96				
LC	311 (319) 331	291 (305) 326	278 (315) 356	297 (306) 318				
DP1	628 (654) 682	624 (653) 680	625 (650) 686	625 (634) 650				
DP2	257 (350) 403	367 (385) 412	347 (378) 423	366 (398) 413				
AB	85 (93) 115	66 (86) 98	77 (92) 110	76 (94) 131				
DO	72 (83) 91	69 (82) 96	67 (74) 83	69 (84) 96				
DP	34 (42) 47	43 (47) 52	25 (34) 42	32 (38) 45				
IO	131 (143) 154	126 (138) 149	123 (134) 148	126 (132) 140				
PO1	88 (96) 106	83 (92) 109	86 (97) 114	81 (89) 95				
PO2	158 (164) 172	147 (158) 168	140 (159) 184	138 (146) 158				
LM1	96 (109) 124	95 (104) 109	94 (112) 150	93 (107) 131				
LM2	85 (94) 109	85 (94) 109	83 (103) 167	80 (93) 119				
AD	114 (132) 151	114 (135) 157	85 (138) 179	128 (146) 178				
ADD	201 (227) 293	209 (231) 290	204 (240) 313	214 (258) 337				
DA	213 (237) 269	186 (255) 265	228 (248) 275	196 (224) 261				
PDA	207 (238) 262	209 (257) 269	230 (251) 281	211 (240) 276				
DPA	208 (221) 247	196 (233) 249	215 (234) 273	220 (244) 277				

Cuadro 1. (continuación)

CARACTER	F. grandis N= 10		F. grandis N= 16		F. grandis N= 15		F. grandis N=8	
	P. Falcón	Miguel Alemán	Miguel Alemán	Camargo	Camargo	Comales	Comales	
LOCALIDAD								
PDPA	161 (170) 185	153 (174) 204	159 (180) 222	160 (184) 204				
DOP	326 (366) 397	340 (382) 402	361 (380) 411	355 (365) 390				
PDH	210 (250) 296	226 (251) 280	218 (252) 392	235 (247) 268				
AA	102 (119) 125	116 (123) 146	94 (115) 132	109 (107) 117				
RA	645 (664) 702	605 (653) 664	614 (661) 701	626 (657) 686				
LAAD	199 (219) 253	203 (226) 258	200 (223) 277	201 (221) 236				
AAH	337 (364) 379	363 (381) 425	333 (373) 401	352 (366) 383				
LPC	224 (256) 277	248 (262) 279	230 (269) 286	251 (261) 278				
AP2	145 (161) 189	133 (156) 180	139 (165) 192	147 (165) 189				
AMA	222 (269) 254	209 (274) 290	251 (270) 282	235 (258) 319				
AM1	145 (155) 165	136 (162) 175	146 (160) 186	150 (166) 190				
BP1	70 (76) 83	71 (76) 85	63 (72) 81	68 (73) 77				
RP1	321 (338) 349	317 (321) 331	296 (323) 358	312 (328) 354				
LP1	169 (185) 196	170 (180) 206	158 (179) 192	180 (189) 203				
LP2	116 (126) 143	113 (124) 140	102 (123) 154	121 (132) 149				
RP2	491 (512) 539	491 (510) 522	478 (507) 529	486 (505) 544				
P1P2	183 (200) 224	153 (219) 233	180 (210) 236	195 (201) 223				
PPD	304 (347) 383	289 (352) 377	329 (361) 394	335 (357) 388				

Cuadro 2. Variación morfométrica de *Fundulus grandis* de 1 localidad del Río Bravo y 3 de Laguna Madre.

CARACTER	<i>F. grandis</i> N=17	<i>F. grandis</i> N=5	<i>F. grandis</i> N=7	<i>F. grandis</i> N=13
LOCALIDAD	R. San Juan	Matamoros	P. Media Luna	L. Almagre
LP	46.5 - 96.2	75.5 - 24.9	59.6 - 89.4	37.2 - 51.2
LC	307 (325) 374	305 (318) 332	310 (322) 335	295 (311) 323
DP1	617 (637) 670	631 (654) 674	637 (650) 667	595 (613) 628
DP2	367 (388) 420	362 (381) 404	369 (384) 399	381 (394) 411
AB	75 (100) 119	73 (84) 99	91 (97) 110	77 (85) 98
DO	67 (75) 84	86 (91) 100	74 (77) 82	73 (80) 87
DP	30 (37) 41	40 (46) 51	40 (45) 47	31 (36) 40
IO	131 (138) 147	132 (137) 140	135 (142) 153	122 (132) 145
PO1	95 (103) 116	85 (95) 110	91 (99) 103	80 (88) 94
PO2	143 (162) 193	148 (156) 160	162 (166) 171	139 (155) 173
LM1	104 (117) 130	92 (109) 128	106 (117) 131	97 (103) 115
LM2	92 (104) 121	88 (98) 107	93 (103) 123	70 (84) 92
AD	127 (144) 161	120 (137) 153	137 (146) 152	126 (139) 159
ADD	212 (258) 302	205 (278) 234	228 (257) 286	229 (251) 277
DA	219 (242) 279	205 (240) 265	236 (255) 273	215 (238) 256
PDA	223 (241) 263	209 (239) 257	232 (245) 254	225 (241) 257
DPA	224 (240) 268	213 (238) 267	223 (238) 258	209 (231) 248
PDPA	164 (178) 201	153 (169) 194	160 (173) 187	163 (177) 187

Cuadro 2. (continuación)

CARACTER	F. grandis N= 17		F. grandis N= 5		F. grandis N= 7		F. grandis N= 13	
	R. San Juan	Matamoros	P. Media Luna	L. Almagre				
DOP	327 (363)	395	332 (369)	397	354 (369)	386	307 (351)	377
PDH	222 (241)	263	234 (244)	253	230 (241)	261	231 (250)	276
AA	92 (109)	129	95 (112)	124	101 (114)	124	95 (112)	124
RA	640 (666)	727	606 (651)	701	643 (664)	677	638 (649)	688
LAAD	202 (228)	257	204 (221)	239	221 (238)	256	212 (232)	258
AAH	349 (369)	385	304 (372)	384	355 (367)	382	365 (392)	416
LPC	236 (256)	282	234 (251)	277	242 (254)	268	253 (272)	292
AP2	118 (155)	174	141 (163)	175	148 (162)	175	141 (154)	188
AMA	232 (258)	301	221 (250)	271	248 (263)	289	233 (251)	265
AMI	147 (163)	182	145 (158)	174	156 (164)	175	148 (160)	175
BP1	65 (72)	79	66 (69)	74	74 (78)	82	63 (71)	83
RP1	321 (336)	344	326 (333)	339	322 (331)	347	302 (315)	331
LP1	148 (181)	200	181 (195)	219	184 (191)	199	177 (192)	207
LP2	108 (129)	152	110 (121)	139	128 (136)	143	102 (123)	133
RP2	498 (520)	585	484 (506)	530	498 (513)	526	474 (496)	519
P1P2	180 (210)	231	181 (197)	209	188 (198)	208	180 (196)	215
PPD	329 (351)	384	293 (340)	361	348 (358)	367	325 (346)	364

Cuadro 3. Variación morfométrica de *Fundulus* del Río San Fernando.

CARACTER	<i>Fundulus</i> ssp N=6	<i>Fundulus</i> ssp N=16	<i>Fundulus</i> ssp N=6	<i>Fundulus</i> ssp N=10
LOCALIDAD	Hualahuises	R. Pablillo	Baño S. Ignacio	L. Labradores
LP	40.0 - 53.0	26.3 - 67	31.6 - 63.4	74.0 - 106
LC	290 (310) 322	284 (299) 309	316 (331) 355	287 (323) 345
DP1	629 (655) 662	623 (644) 672	641 (660) 700	632 (656) 676
DP2	371 (384) 402	363 (389) 398	330 (366) 382	357 (379) 402
AB	84 (95) 103	76 (92) 107	85 (101) 131	101 (122) 135
DO	81 (84) 89	81 (89) 99	87 (98) 102	62 (70) 75
DP	36 (43) 47	40 (53) 60	41 (43) 54	25 (35) 43
IO	139 (150) 163	120 (128) 138	139 (150) 163	126 (146) 158
PO1	84 (89) 92	81 (88) 95	82 (94) 114	98 (110) 123
PO2	153 (158) 165	135 (150) 167	154 (168) 184	153 (167) 176
LM1	95 (108) 113	90 (98) 110	101 (111) 139	105 (118) 132
LM2	81 (86) 92	75 (82) 90	80 (91) 109	83 (90) 108
AD	127 (137) 146	114 (132) 146	114 (126) 154	129 (144) 163
ADD	216 (234) 268	209 (224) 249	218 (233) 257	209 (258) 302
DA	236 (239) 241	190 (219) 248	202 (213) 236	234 (255) 271
PDA	220 (229) 237	203 (225) 253	206 (220) 243	237 (248) 261
DPA	162 (169) 178	199 (218) 238	199 (205) 222	212 (241) 270
PDPA	151 (165) 178	151 (165) 178	158 (163) 171	158 (178) 202

Cuadro 3. (continuación)

CARACTER	Fundulus ssp N=6		Fundulus ssp N=16		Fundulus sp N=6		Fundulus ssp N=10	
	Hualahuises	R. Pablillo	Baño S. Ignacio	L. Labradores				
DOP	367 (376) 387	335 (370) 335	348 (360) 379	361 (397) 427				
PDH	226 (247) 263	240 (259) 274	202 (239) 259	225 (238) 251				
AA'	101 (121) 135	97 (117) 139	95 (104) 122	97 (114) 137				
RA	647 (653) 660	620 (642) 679	652 (667) 699	666 (686) 728				
LAAD	230 (236) 239	203 (225) 254	208 (227) 247	170 (228) 256				
AAH	363 (377) 401	356 (373) 392	331 (355) 370	328 (358) 379				
LPC	239 (256) 281	230 (258) 274	218 (248) 271	234 (244) 259				
AP2	138 (148) 157	120 (142) 165	133 (154) 177	143 (165) 190				
AMA	240 (255) 268	209 (242) 276	237 (243) 262	247 (284) 314				
AM1	153 (161) 169	133 (152) 167	140 (149) 158	144 (164) 186				
BP1	69 (74) 80	72 (77) 83	65 (72) 79	71 (82) 89				
RP1	312 (323) 326	298 (314) 326	323 (342) 363	302 (328) 344				
LP1	189 (201) 226	181 (206) 217	171 (187) 203	154 (187) 207				
LP2	120 (127) 136	109 (122) 129	111 (123) 131	118 (139) 168				
RP2	500 (515) 527	487 (507) 537	496 (507) 543	506 (540) 559				
P1P2	220 (230) 241	207 (224) 248	188 (205) 219	221 (244) 285				
PPD	332 (339) 345	297 (323) 342	304 (326) 358	342 (358) 376				

Cuadro 4. Variación morfométrica de *Fundulus* de 3 localidades del Río Soto La Marina y 1 de Laguna Madre, *Fundulus similis*.

LOCALIDAD	Fundulus sp N=30		Fundulus ssp N=20		Fundulus ssp N=25	
	A. Marmolejo	A. Aramberri	R. Purificación	B. de Catán	F. similis	
LP	44.9 - 56.4	38.5 - 74.7	44.2 - 49.8	5.1 - 90.7		
LC	280 (296) 314	228 (309) 339	280 (296) 314	311 (340) 382		
DP1	621 (640) 662	615 (646) 678	626 (648) 678	637 (673) 704		
DP2	371 (391) 417	354 (379) 409	354 (376) 394	322 (348) 388		
AB	80 (93) 105	86 (96) 107	77 (92) 105	66 (84) 104		
DO	72 (82) 87	72 (81) 99	80 (90) 98	59 (69) 99		
DP	31 (39) 47	34 (41) 49	38 (43) 45	25 (30) 41		
IO	123 (133) 145	127 (133) 146	123 (138) 150	94 (107) 120		
PO1	78 (87) 97	87 (94) 105	81 (92) 99	91 (113) 126		
PO2	133 (149) 159	145 (152) 165	136 (146) 157	143 (162) 181		
LM1	93 (102) 111	92 (105) 119	94 (104) 117	88 (95) 104		
LM2	65 (79) 89	67 (85) 104	78 (86) 159	60 (80) 94		
AD	123 (141) 158	125 (139) 159	119 (136) 151	134 (158) 200		
ADD	208 (247) 295	201 (224) 280	208 (233) 265	208 (254) 327		
DA	221 (233) 250	192 (223) 246	205 (222) 239	204 (217) 229		
PDA	217 (237) 255	196 (229) 253	219 (232) 236	204 (231) 259		
DPA	208 (230) 246	196 (213) 246	209 (222) 237	198 (220) 243		
DPA	147 (179) 179	137 (158) 180	150 (165) 177	143 (159) 181		

Cuadro 4. (continuación)

CARACTER	Fundulus sp N=20		Fundulus ssp N=30		Fundulus ssp N=20		Fundulus ssp N=25	
	A. Marmolejo	A. Aramberri	A. Aramberri	R. Purificación	B. de Catán	F. similis		
LOCALIDAD								
DOR	321 (363)	395	347 (370)	400	348 (368)	395	349 (375)	401
PDH	248 (240)	263	217 (279)	242	221 (244)	263	168 (194)	383
AA	105 (122)	138	102 (118)	143	101 (121)	149	93 (113)	125
RA	616 (642)	660	623 (656)	688	624 (651)	677	640 (694)	743
LADD	217 (241)	263	202 (225)	255	229 (245)	266	220 (264)	326
AAH	351 (370)	379	336 (369)	404	350 (368)	384	292 (329)	378
LPC	223 (251)	266	221 (251)	275	233 (254)	273	193 (216)	263
AP2	118 (142)	159	137 (152)	174	122 (158)	177	143 (161)	199
AMA	224 (242)	262	196 (242)	299	225 (247)	283	205 (238)	266
AMI	142 (151)	161	131 (150)	173	133 (150)	163	127 (136)	152
BP1	70 (76)	81	66 (72)	83	65 (76)	82	62 (72)	82
RP1	299 (310)	326	292 (317)	342	306 (320)	337	324 (345)	376
LP1	188 (198)	212	173 (191)	213	181 (194)	211	180 (205)	233
LP2	116 (128)	147	111 (126)	187	118 (130)	145	111 (129)	156
RP2	491 (506)	529	491 (514)	545	185 (506)	534	500 (544)	581
P1P2	200 (221)	254	201 (226)	255	190 (212)	227	191 (217)	260
PPD	305 (330)	348	263 (332)	371	311 (336)	350	323 (349)	379

Cuadro 5. Distribución de frecuencia de radios anales en ejemplares del género *Fundulus* de las cuencas: Río Bravo, Laguna Madre, San Fernando, Soto La Marina y F. *similis*.

	7	8	9	10	11	N
Cuenca Río Bravo						
1.- Presa Falcón.				3	7	10
2.- Miguel Alemán.			1	15		16
3.- Camargo.				4	11	15
4.- Comales.			3	2	3	8
5.- Río San Juan.			11	6		17
Cuenca Laguna Madre						
6.- Matamoros.			1	4		5
7.-Punta de la Media Luna.					7	7
8.-Laguna Madre en L. Almagre.			1	8	4	13
Cuenca Río San Fernando						
9.- Hualahuises.			1	4	1	6
10.- Río Pablillo.			6	9		16
11.- Baño de San Ignacio.				4	2	6
12.-Laguna de Labradores.	1		2	5	12	20
Cuenca Río Soto La Marina						
13.-Arroyo Marmolejo.					10	10
14.-Arroyo de Aramberri.				12	18	30
15.-Río Purificación.				2	18	20
<i>Fundulus similis</i>						
16.-Boca de Catán.			5	20		25

Cuadro 6. Distribución de frecuencia de radios caudales en ejemplares del género *Fundulus* de las cuencas: Río Bravo, Laguna Madre, San Fernando, Soto La Marina y *F. similis*.

	16	17	18	19	20	21	22	23	N
Cuenca Río Bravo									
1.- Presa Falcón.			3	5	1	1			10
2.- Miguel Alemán.			7	3	6				16
3.- Camargo.				8	7				15
4.- Comales.			2	3	2		1		8
5.- Río San Juan.		2	1	3	9	1	1		17
Cuenca Laguna Madre									
6.- Matamoros.		1	1	1	1		1	1	5
7.-Punta de la Media Luna.		3	1	3					7
8.-Laguna Madre en L. Almagre.		4	3	3	5		1		13
Cuenca Río San Fernando									
9.- Hualahuises.				3	2	1			6
10.- Río Pablillo.		2	6	4	4				16
11.- Baño de San Ignacio.		1	5						6
12.-Laguna de Labradores.		6	8	6	6				20
Cuenca Río Soto La Marina									
13.-Arroyo Marmolejo.		1	7		2				10
14.-Arroyo de Aramberri.		10	9		11				30
15.-Río Purificación.		6	4		0				20
<i>Fundulus similis</i>									
16.-Boca de Catán.	3	8	13	1					25

Cuadro 7. Distribución de frecuencia de escamas serie lateral en ejemplares del género *Fundulus* de las cuencas: Río Bravo, Laguna Madre, San Fernando, Soto La Marina y *F. similis*.

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	N
Cuenca Río Bravo										
1.- Presa Falcón.					5	2	3			10
2.- Miguel Alemán.				4	10		2			16
3.- Camargo.				1	5	7	2			15
4.- Comales.				3	3	1	1			8
5.- Río San Juan.				1	1	7	8			17
Cuenca Laguna Madre										
6.- Matamoros.			1	2		1				5
7.- Punta de la Media Luna.			1	1	5	1				7
8.- L. Madre en L. Almagre.		2	5	3	2	1				13
Cuenca Río San Fernando										
9.- Hualahuises.			1				5			6
10.-Río Pablillo.						2	13	1		16
11.- Baño de San Ignacio.				3	3					6
12.-Laguna de Labradores.				1	5	9	5			20
Cuenca Río Soto La Marina										
13.-Arroyo Marmolejo.							5	3	2	10
14.-Arroyo de Aramberri.						2	18	9	1	30
15.-Río Purificación.					4		15	1		20
<i>Fundulus similis</i>										
16.-Boca de Catán.		2	9	11	2	1				25

Cuadro 8. Distribución de frecuencia de escamas predorsales en ejemplares del género *Fundulus* de las cuencas: Río Bravo, Laguna Madre, San Fernando, Soto La Marina y *F. similis*.

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	N
Cuenca Río Bravo	1									
1.- Presa Falcón.			4	3	2					10
2.- Miguel Alemán.		2	7	5	2					16
3.- Camargo.		1	2	5	7					15
4.- Comales.		1	2	5						8
5.- Río San Juan.		3	10	3	1					17
Cuenca Laguna Madre										
6.- Matamoros.			4	1						5
7.-Punta de la Media Luna.				5	1	1				7
8.-Laguna Madre en L. Almagre.	3	6	4							13
9.- Hualahuises.				1	3	2				6
Cuenca Río San Fernando										
10.- Río Pabillo.			1	3	10	1	1			16
11.- Baño de San Ignacio.			2	3	1					6
12.-Laguna de Labradores		2	4	6	6	2				20
Cuenca Río Soto La Marina										
13.-Arroyo de Marmolejo.				2	3	4	1			10
14.-Aramberri.				2	4	18	2	1	3	30
15.-Río Purificación.				2	4	3	6	5		20
<i>Fundulus similis</i>										
16.-Boca de Catán.	1		10	8	5	1				25

Cuadro 9. Distribución de frecuencia de escamas circunpedunculares en ejemplares del género *Fundulus* de las cuencas: Río Bravo, Laguna Madre, San Fernando, Soto La Marina y *F. similis*.

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	N
Cuenca Río Bravo													
1.- Presa Falcón.				2	4	4							10
2.- Miguel Alemán.				3	4	8	1						16
3.- Camargo.					5	3		3					15
4.- Comales.				2	5	1							8
5.- Río San Juan.					13	4							17
Cuenca Laguna Madre													
6.- Matamoros.					4								5
7.-Punta de la Media Luna.				3	2	2							7
8.-L. Madre en L. Almagre.			1		1	7	1	3					13
Cuanca Río San Fernando													
9.- Hualahuises.					1	2	1		2				6
10.- Río Pabillo.					3		6	5		5			16
11.- Baño de San Ignacio.						3							6
12.-Laguna de Labradores.						9	6	5					20
Cuenca Río Soto La Marina													
13.-Arroyo Marmolejo.						2	3	1	1	2		1	10
14.-Aramberri.						1	9	7	3				30
15.-Río Purificación.				1	2	6	8	3					20
<i>Fundulis similis</i>													
16.-Boca de Catán.			2	3	6	8	6						25



Cuadro 11. Distribución de frecuencia de barras de los costados del cuerpo en ejemplares del género *Fundulus* de las cuencas: Río Bravo, Laguna Madre, San Fernando, Soto La Marina y F. similis.

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	N	
Quanca Río Bravo																				
1.-Falcón.		4	5	6		4	2													25
2.-M.Alemán.	1	3	4			4	1	3	1			1	1	1						28
3.-Camargo.					6	1	1													9
4.-Comales.							4	1	3		1									8
5.-R. San Juan.						2	1	1		3										4
Quanca Laguna Madre																				
6.-Matamoros																				
7.-L. Media Luna.																				6
8.-L. Almagre					2	1	4	2	4											5
Quanca Río San Fernando																				14
9.-Hualahuises.					2	4	1	1		1										6
10.-Pablillo.						3	3	4	1	1										14
11.-B.S.Ignacio.						1	1	1	1	3										6
12.-Labradores.						1	3	3	2		2	4	1							16
Quanca Río Soto La Marina																				
13.-A. Marmolejo.						6	18	57	8	7	3	1	3	2						24
14.-A. Aramberri.				2		14	14	50	73	86	36	21	9	15	4	1	1	1	1	30
15.-R. Purificación.									40	38	11	9	3							179
<i>Fundulus similis</i>																				
16.-B.Catán.					2	5	6	4	5	8	10	4	4	1	1					40



Cuadro 13. Coeficiente de la Función Canónica Discriminante Estandarizada (DF), de 4 cuencas de los ríos: Bravo, San Fernando, Laguna Madre, Soto La Marina, el comparativo *Fundulus similis*, grupo Baño de San Ignacio y Grupo Marmolejo, del género *Fundulus*, sobre 34 caracteres morfométricos.

CARACTER	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	DF6
LC	.11	.15	.52	.24	.26	.18
DP1	.09	.16	.49	.22	.33	.14
DP2	.05	.16	.51	.16	.37	.17
AB	.02	.25	.50	.23	.17	.09
DO	.11	.12	.42	.22	.24	.17
DP	-.00	.15	.23	.13	.31	.27
IO	.00	.19	.52	.28	.28	.19
PO1	.13	.19	.57	.27	.27	.16
PO2	.09	.15	.54	.19	.20	.18
LM1	.03	.13	.49	.21	.24	.14
LM2	.02	.04	.51	.24	.32	.01
AD	.06	.15	.52	.16	.32	.12
ADD	.05	.14	.49	.11	.17	.16
DA	.04	.15	.55	.11	.33	.20
PDA	.06	.14	.53	.14	.35	.11
DPA	.10	.17	.25	.10	.25	-.22
PDPA	.16	.11	.53	.09	.31	.14
DOP	.08	.17	.48	.19	.36	.11
PDH	-.02	.16	.49	.09	.35	.17
AA	.08	.18	.42	.16	.39	.11
RA	.10	.17	.50	.18	.33	.11
LAAD	.14	.16	.42	.17	.31	.22
AAH	.05	.16	.47	.17	.42	.20
LPC	.03	.15	.48	.15	.39	.19
AP2	.04	.11	.08	.02	.15	.12
AMA	.03	.14	.54	.13	.31	.16
AM1	.05	.12	.54	.13	.33	.14
BP1	.08	.23	.53	.13	.32	.17
RP1	.09	.16	.51	.21	.26	.16
LP1	.09	.20	.37	.13	.24	.39
LP2	.08	.19	.52	.17	.30	.20
RP2	.10	.19	.49	.21	.30	.13
P1P2	.08	.29	.44	.18	.33	.05
PPD	.03	.17	.50	.18	.33	.11
% DE VARIANZA	81.42	10.66	4.71	1.8	.98	.44

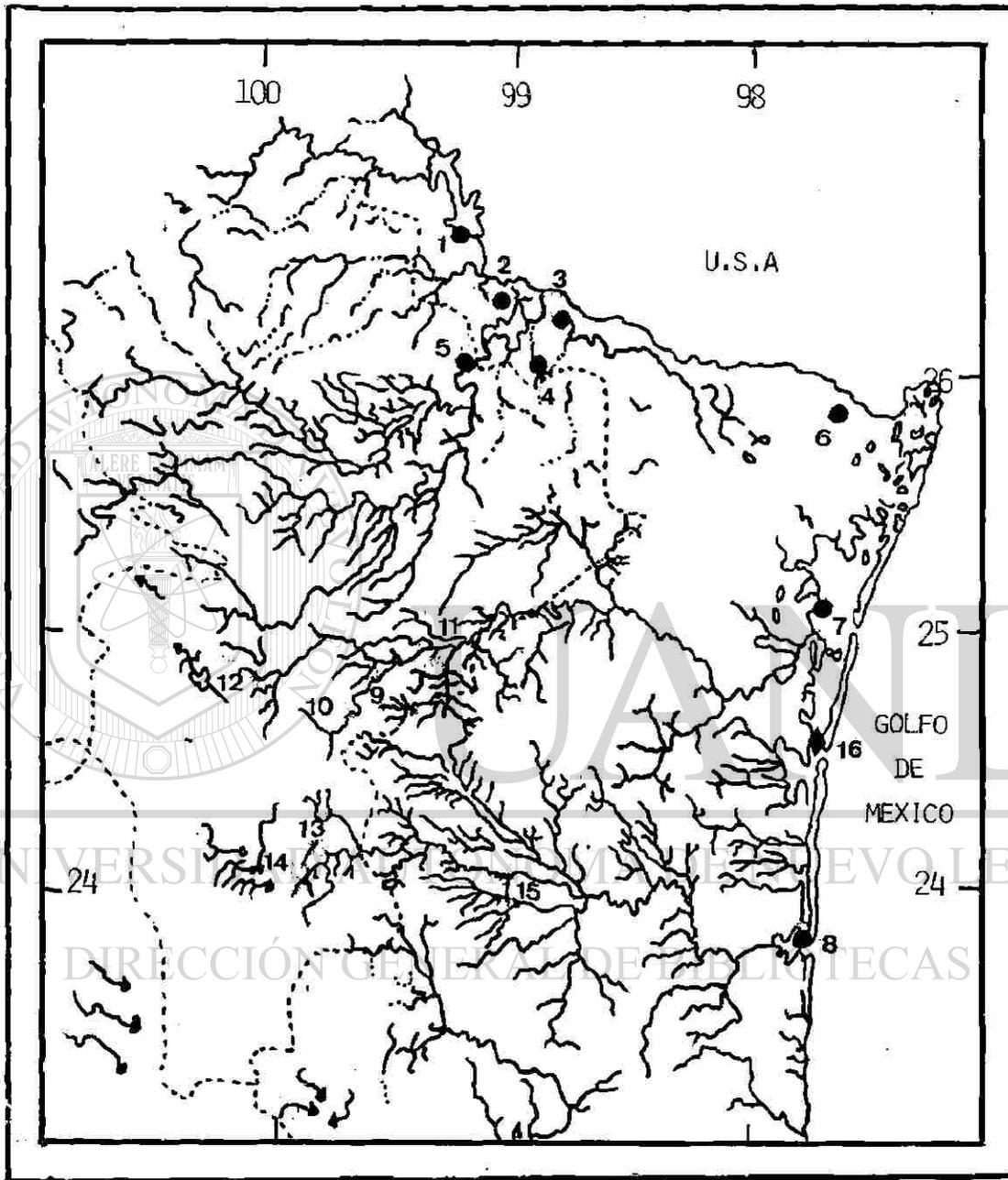


Fig 1. Distribución de colectas examinadas de *Fundulus grandis*, *F. cf. grandis* y *F. similis*.

*Fundulus grandis* Río Bravo 1-5, Laguna Madre 6-8, *Fundulus* ssp Hualahuises 9, *Fundulus* ssp Pablillo 10, *Fundulus* sp Baño de San Ignacio 11, *Fundulus* ssp Labradores 12, Río San Fernando; *Fundulus* sp. Marmolejo 13, *Fundulus* ssp. Aramberri 14, *Fundulus* ssp Purificación 15, Río Soto La Marina; *Fundulus similis* 16 Laguna Madre.

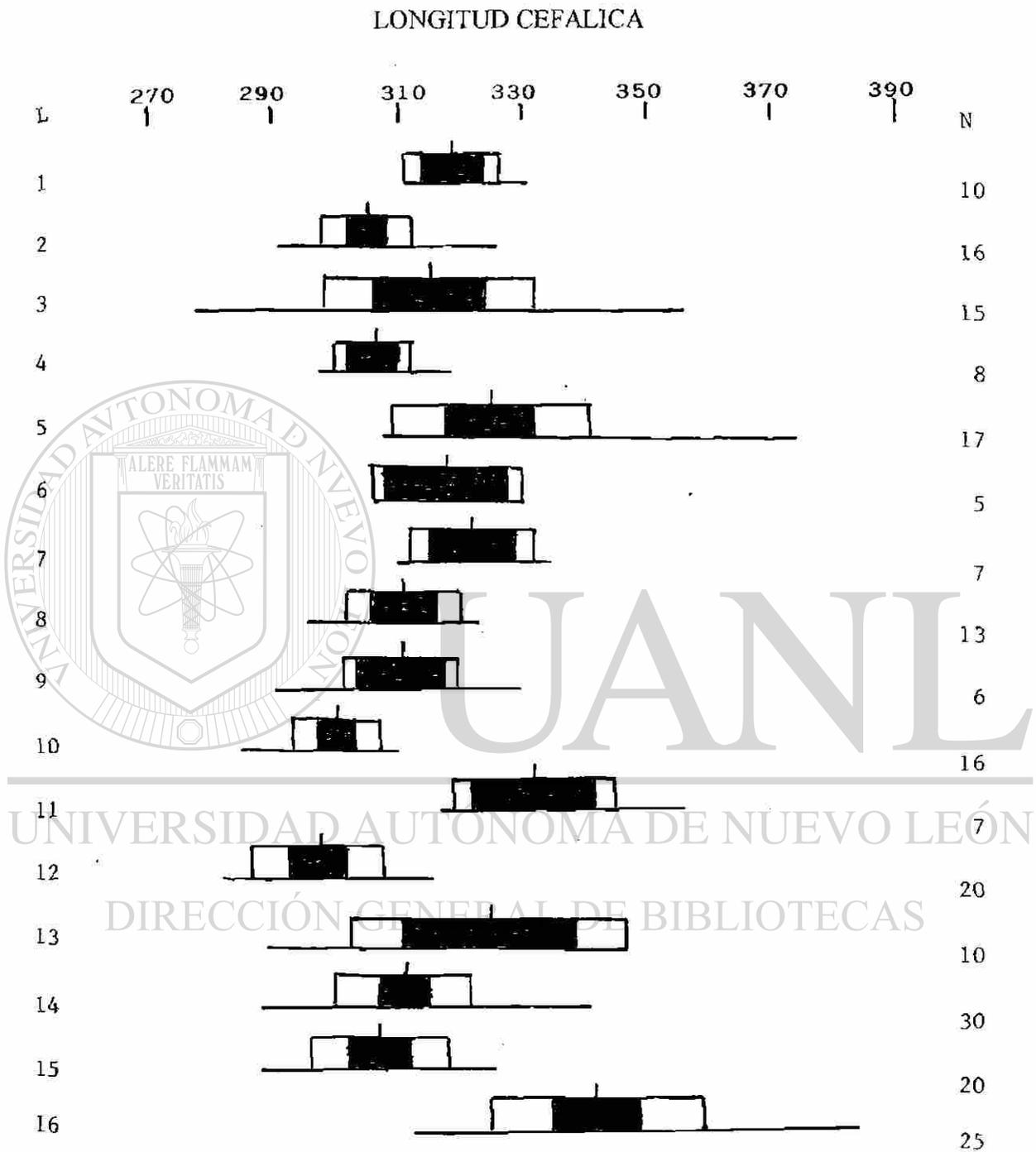


Fig. 2. Comparación de la longitud cefálica (LC), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

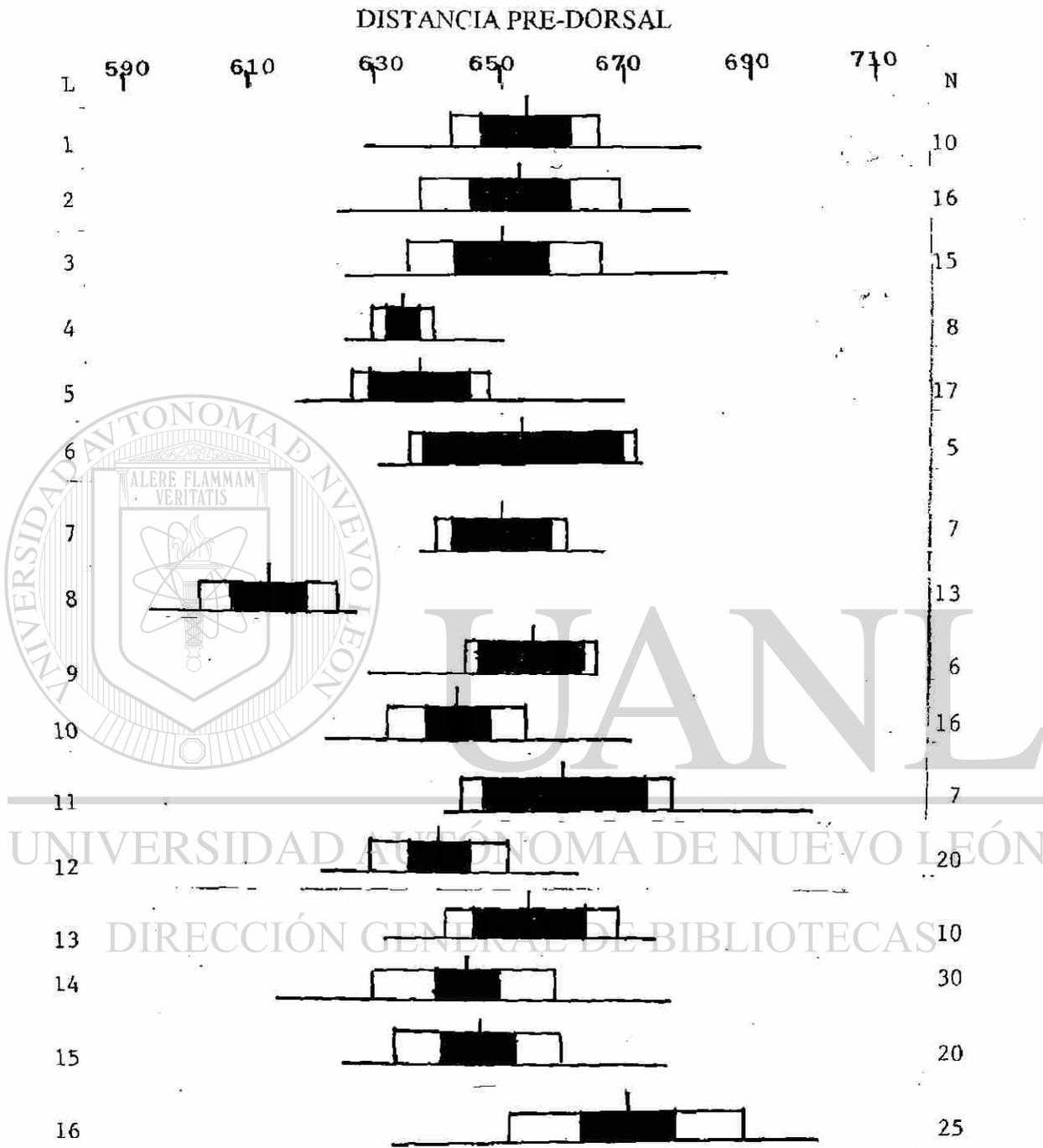


Fig. 3. Comparación de la distancia pre-dorsal (DPI), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

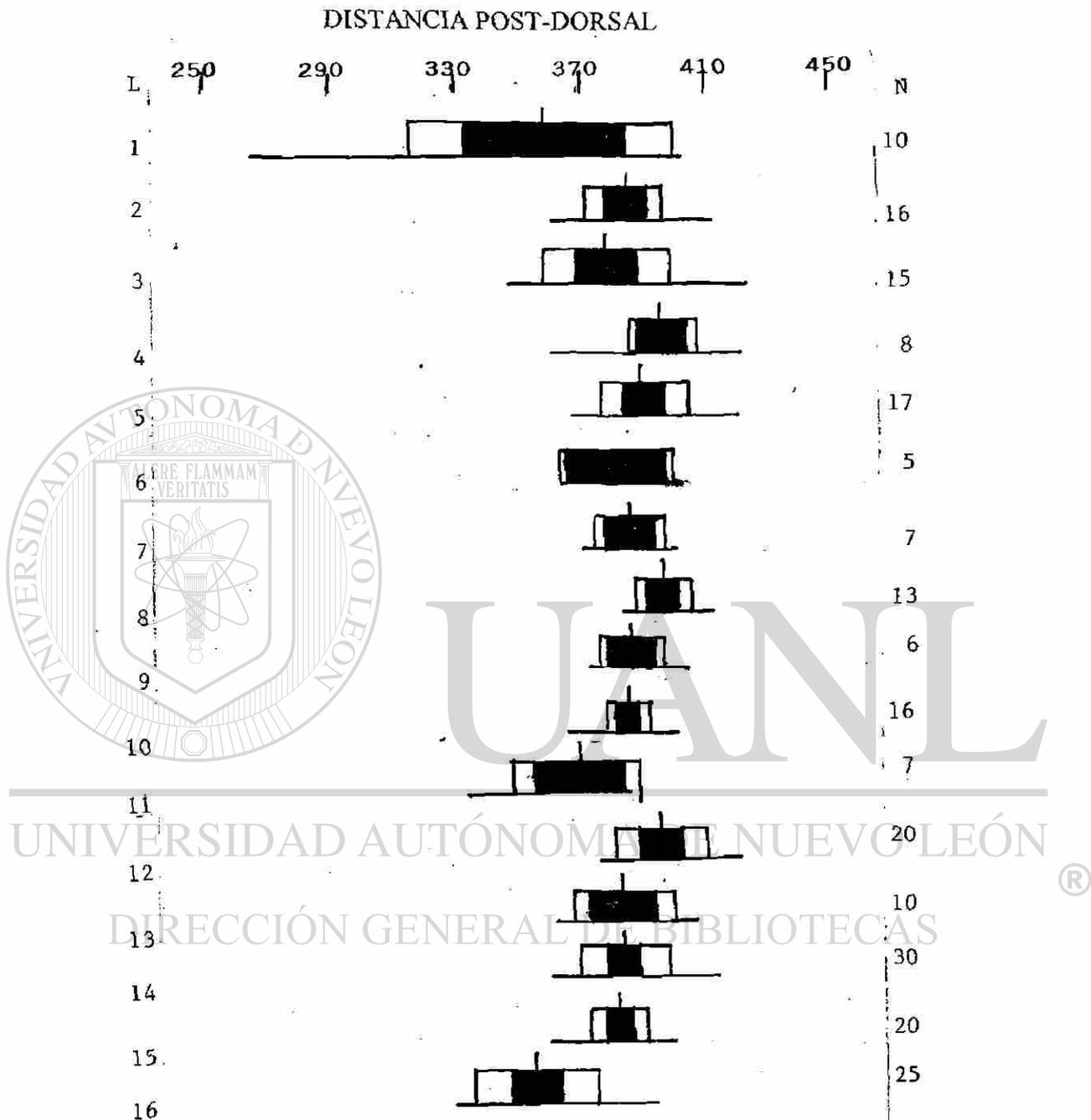


Fig. 4. Comparación de la distancia post-dorsal (DP2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## ANCHURA DE LA BOCA

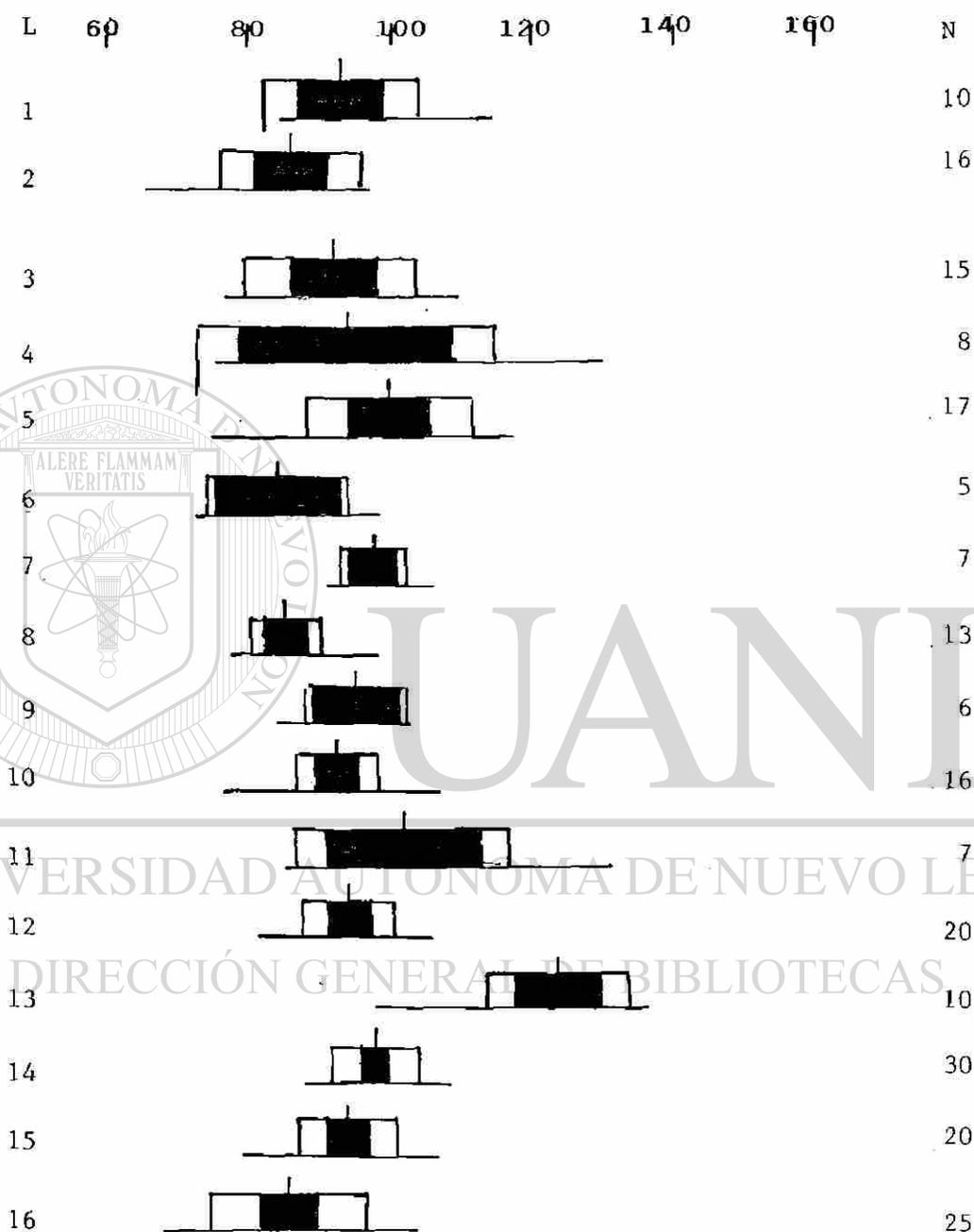


Fig. 5. Comparación de la anchura de la boca (AB), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

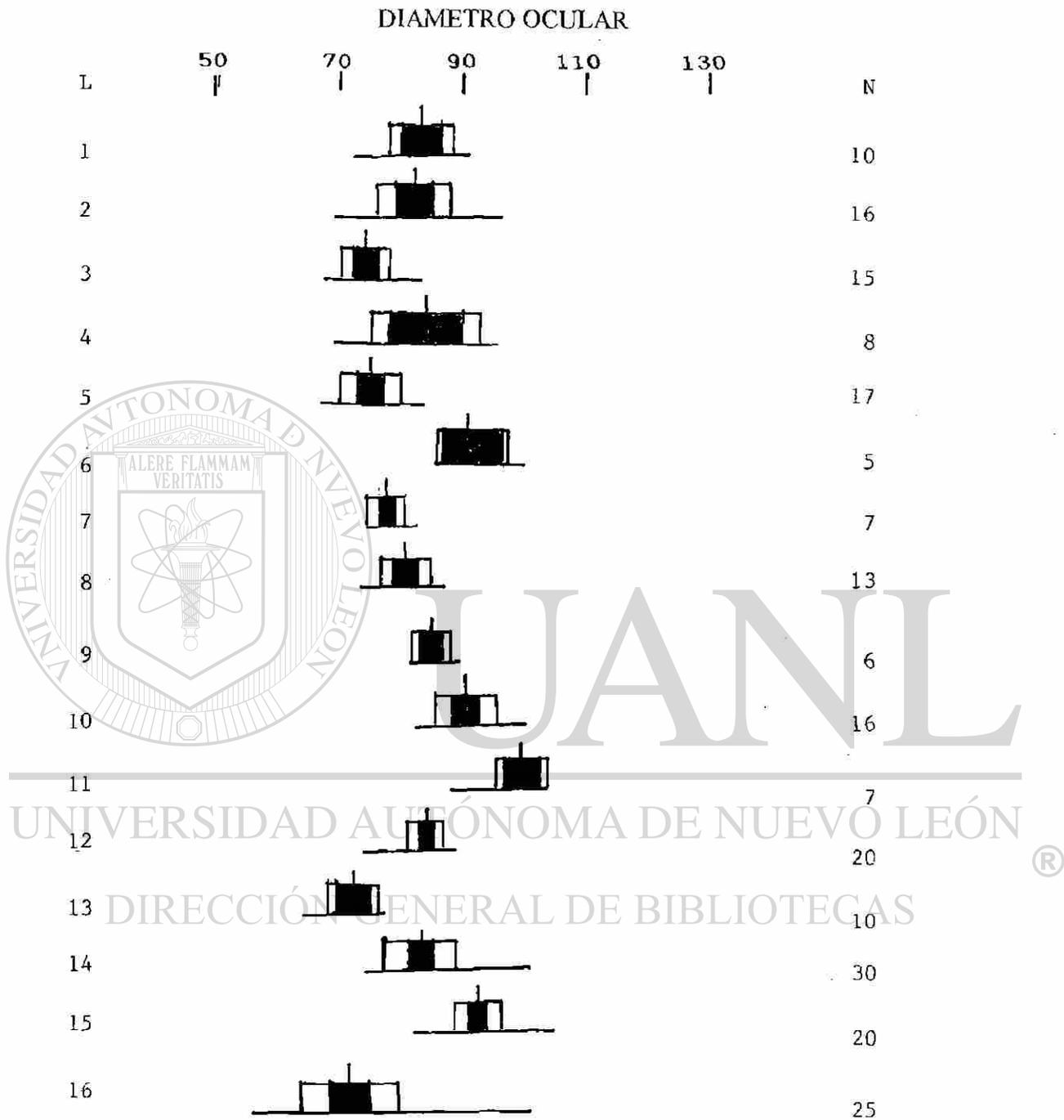


Fig. 6. Comparación del diámetro ocular (DO), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre; 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## DIAMETRO DE LA PUPILA

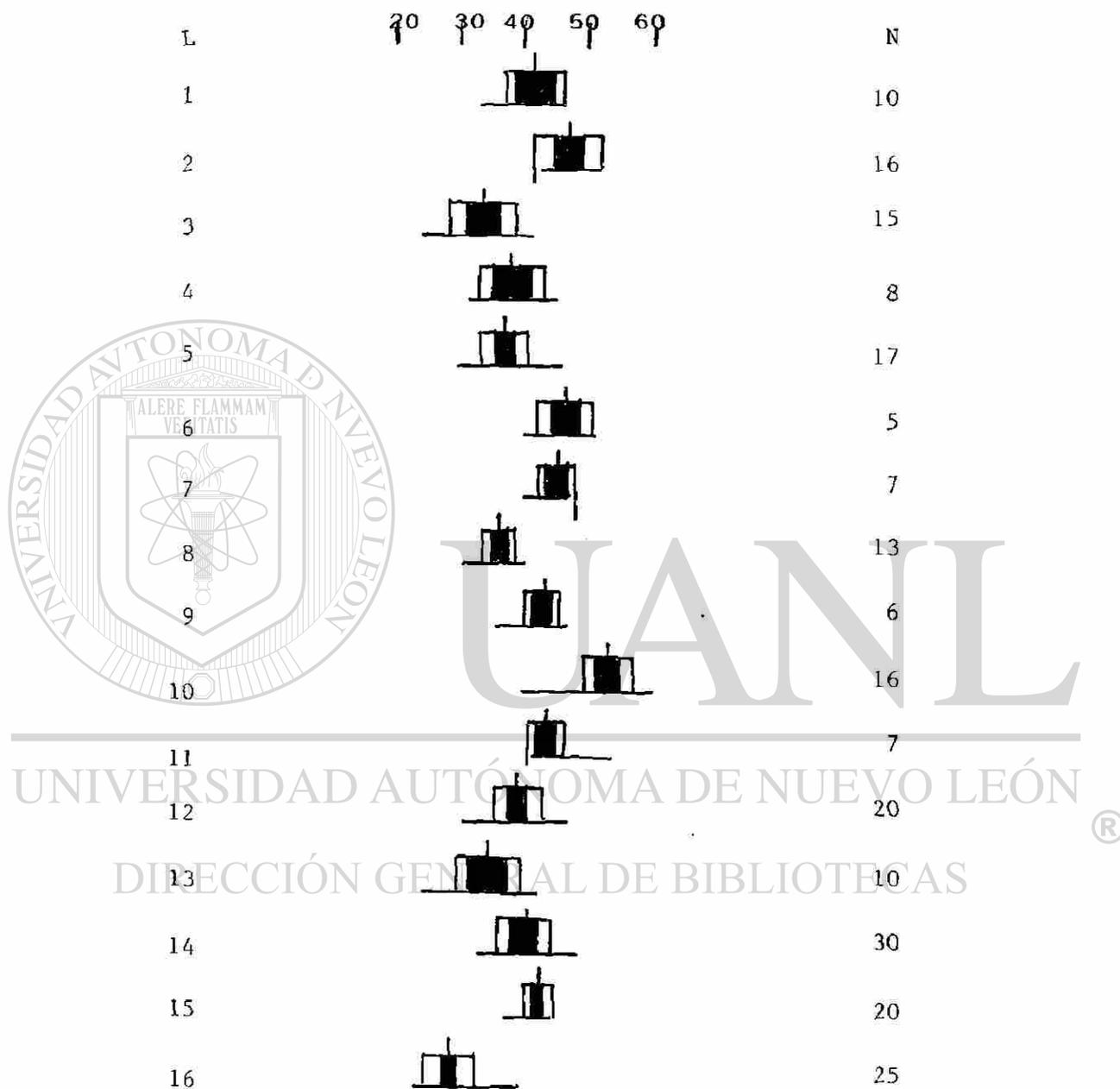


Fig. 7. Comparación del diámetro de la pupila (DP), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina, 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## DISTANCIA INTER-ORBITAL



Fig. 8. Comparación de la distancia inter-orbital (IO), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## DISTANCIA PRE-ORBITAL

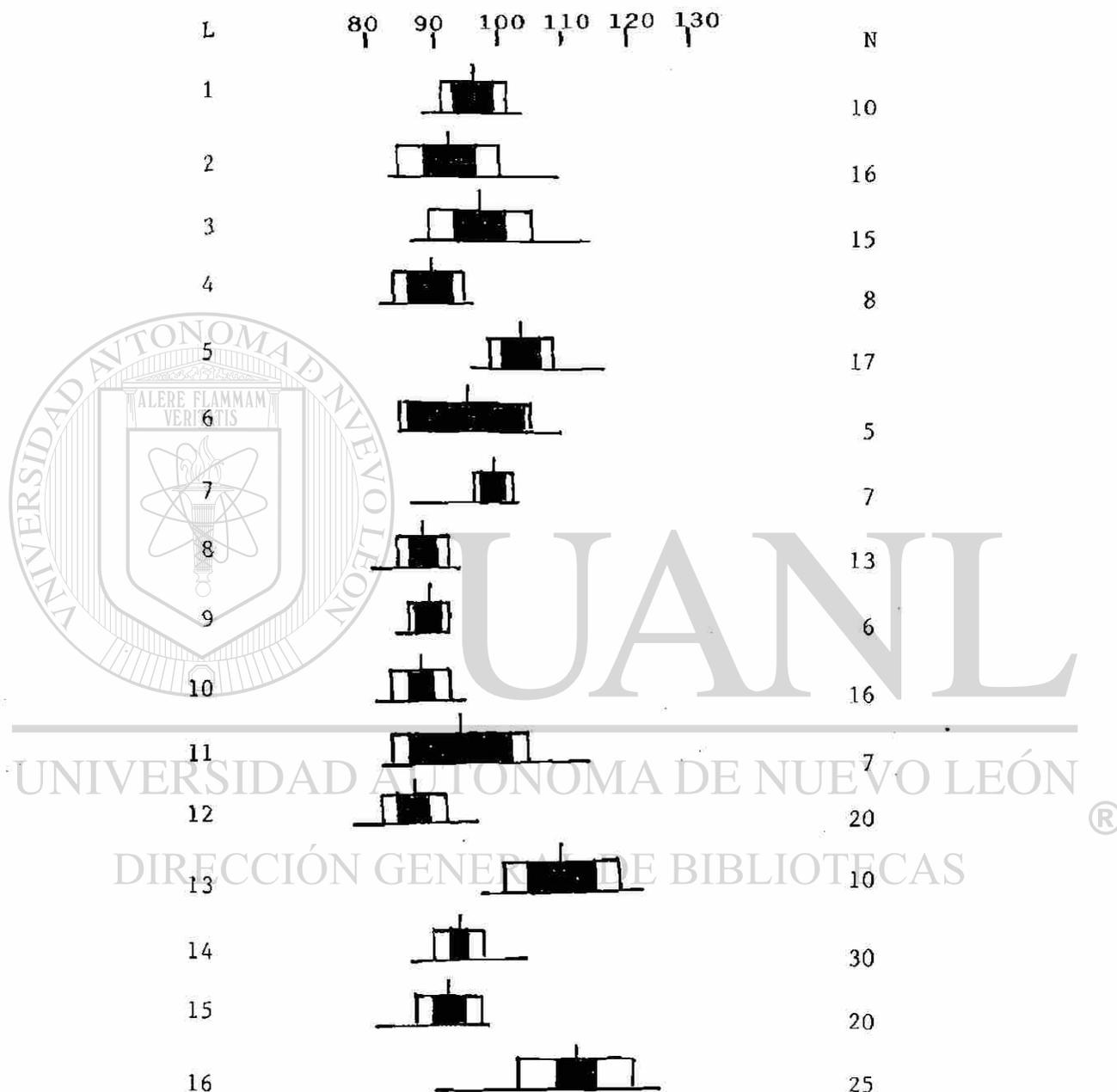


Fig. 9. Comparación de la distancia pre-orbital (PO1), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

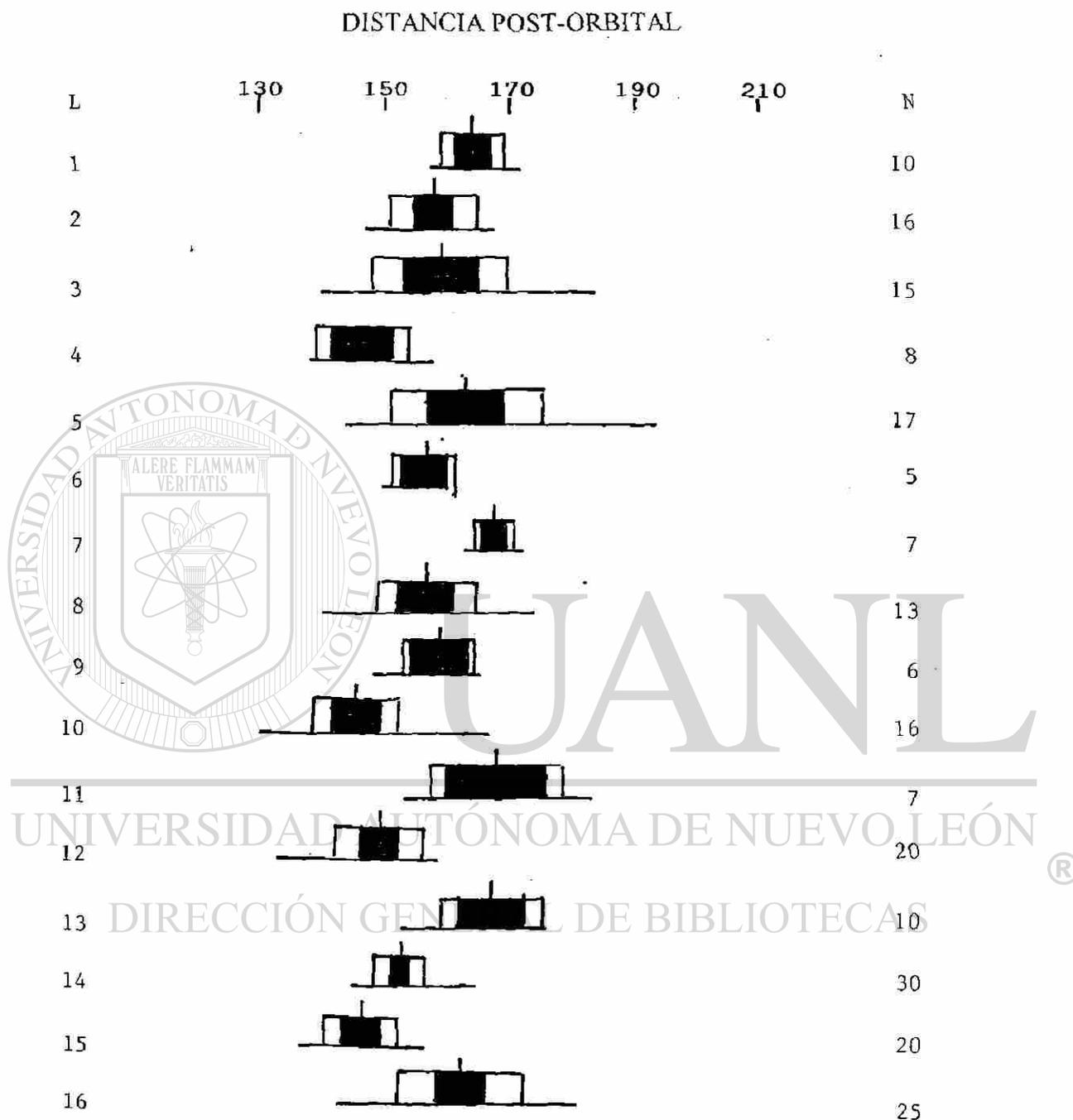


Fig. 10. Comparación de la distancia post-orbital (PO2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## LONGITUD DE LA MAXILA

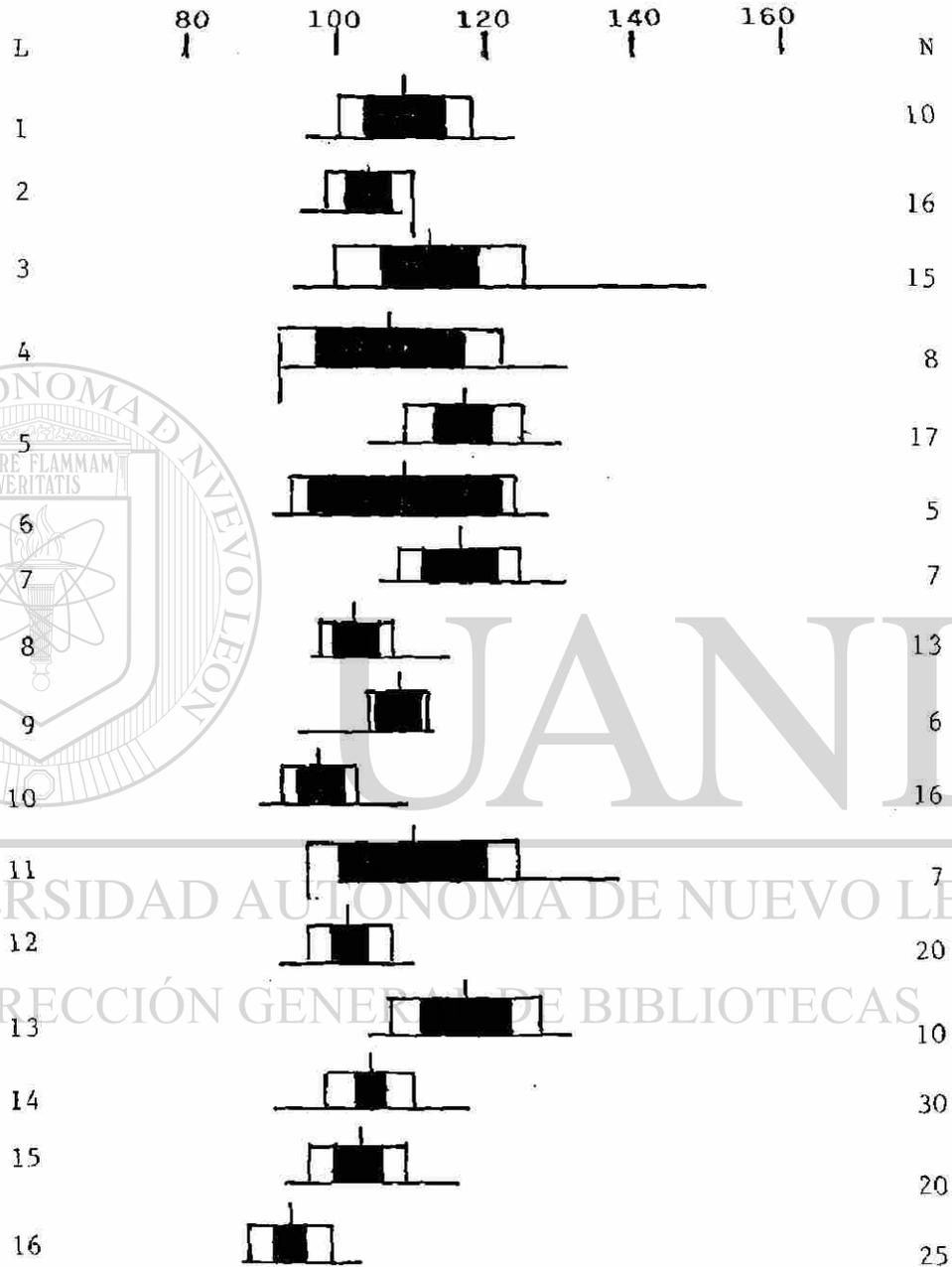


Fig. 11. Comparación de la longitud de la maxila (LM), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## LONGITUD DE LA MANDIBULA

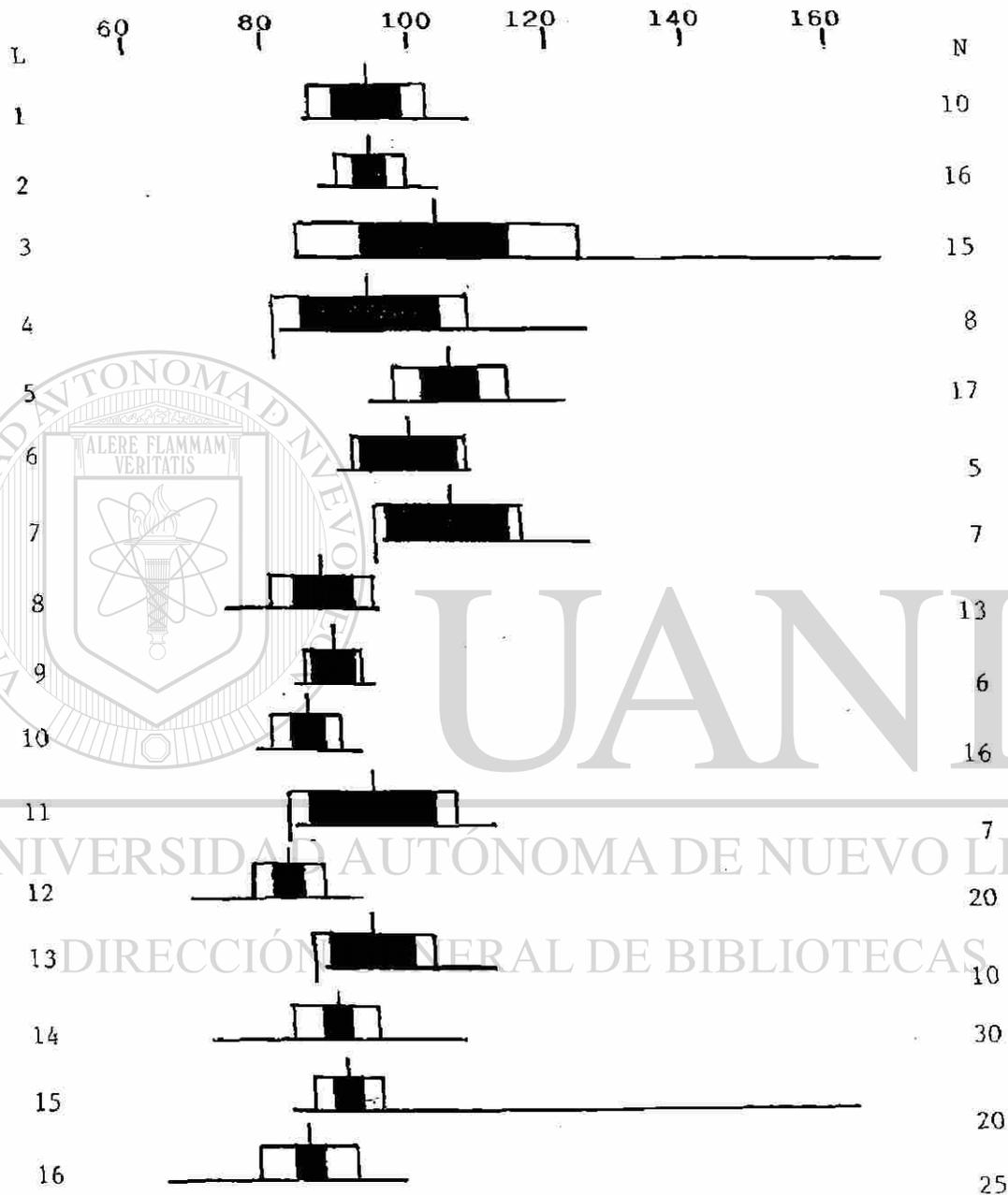


Fig. 12. Comparación de la longitud de la mandíbula (LM2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre; 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## BASE DE LA ALETA DORSAL.

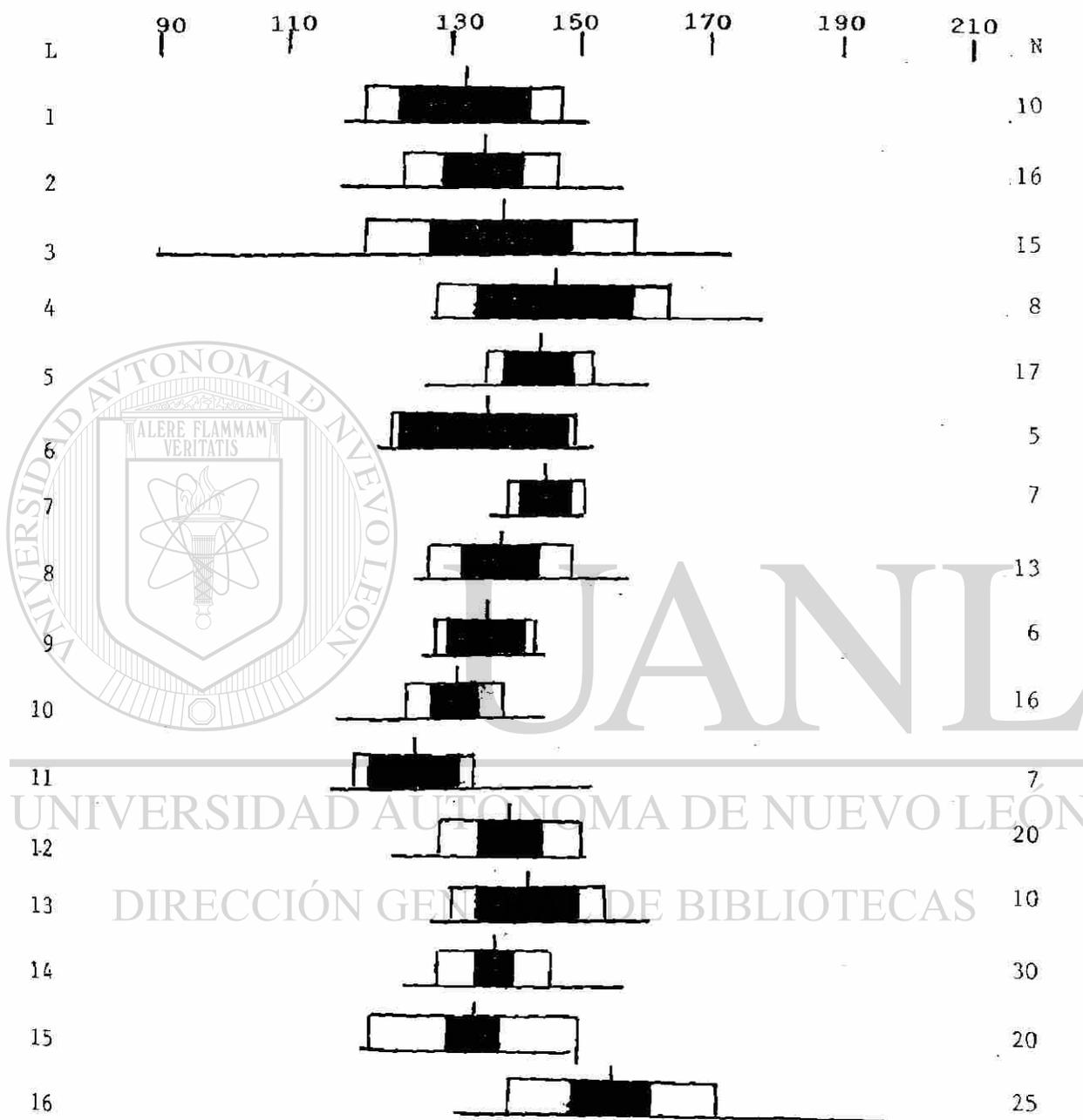


Fig. 13. Comparación de la base de la aleta dorsal (AD), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## LONGITUD ALETA DORSAL DEPRIMIDA

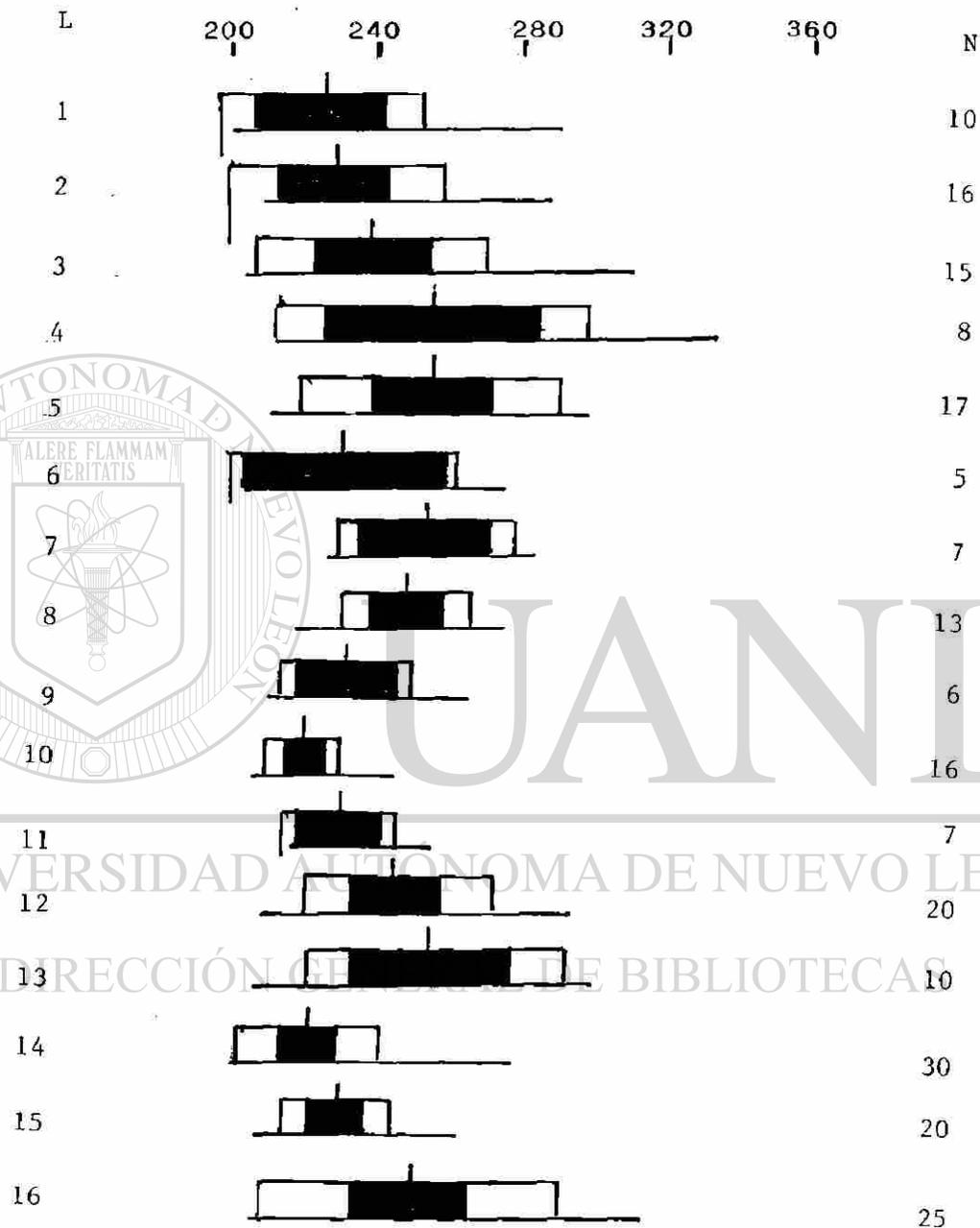


Fig. 14. Comparación de la longitud aleta dorsal deprimida (ADD), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre), N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## ORIGEN DORSAL- ORIGEN ANAL

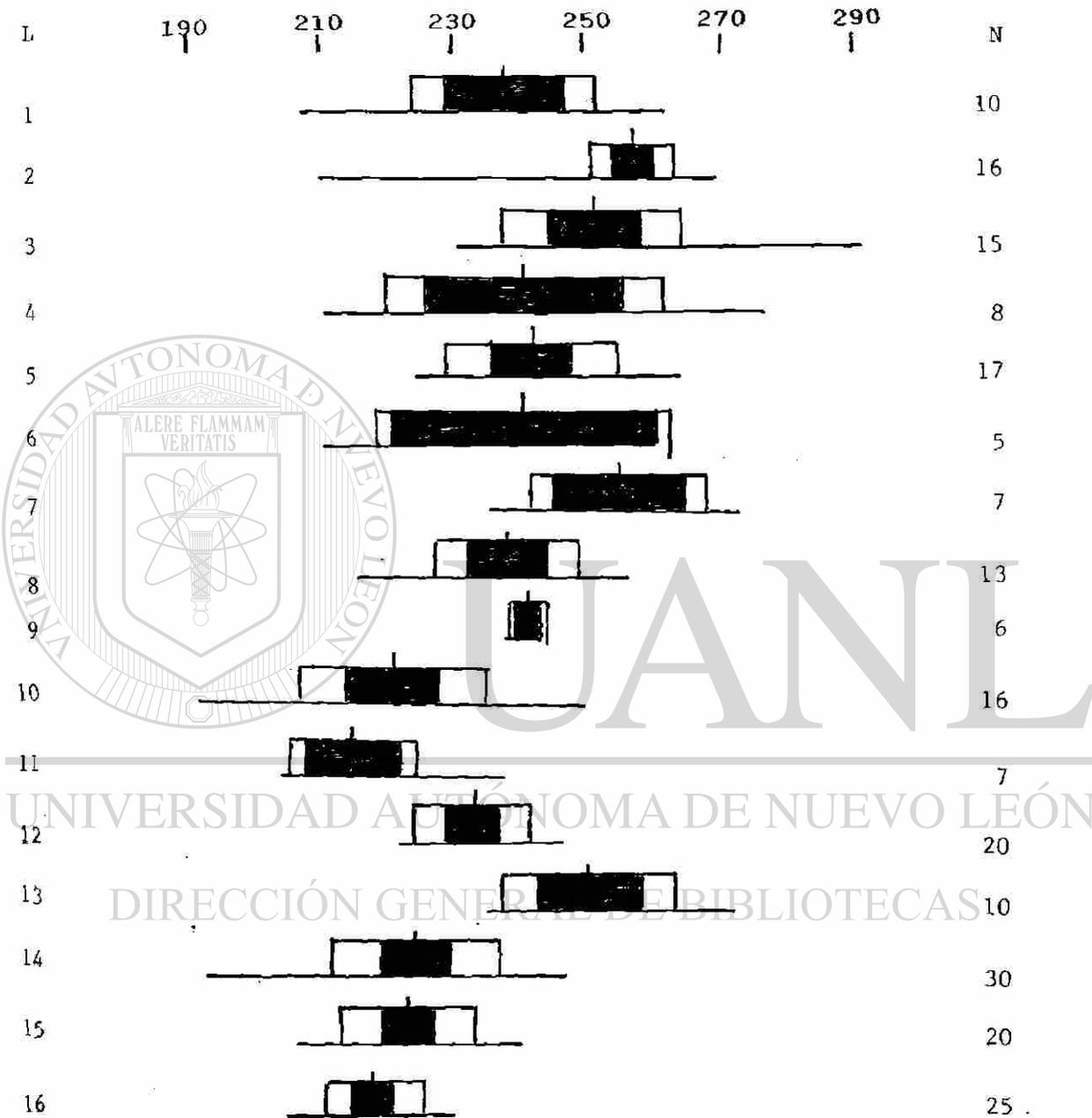


Fig. 15. Comparación del origen dorsal-origen anal (DA), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estardard, L = Localidad.

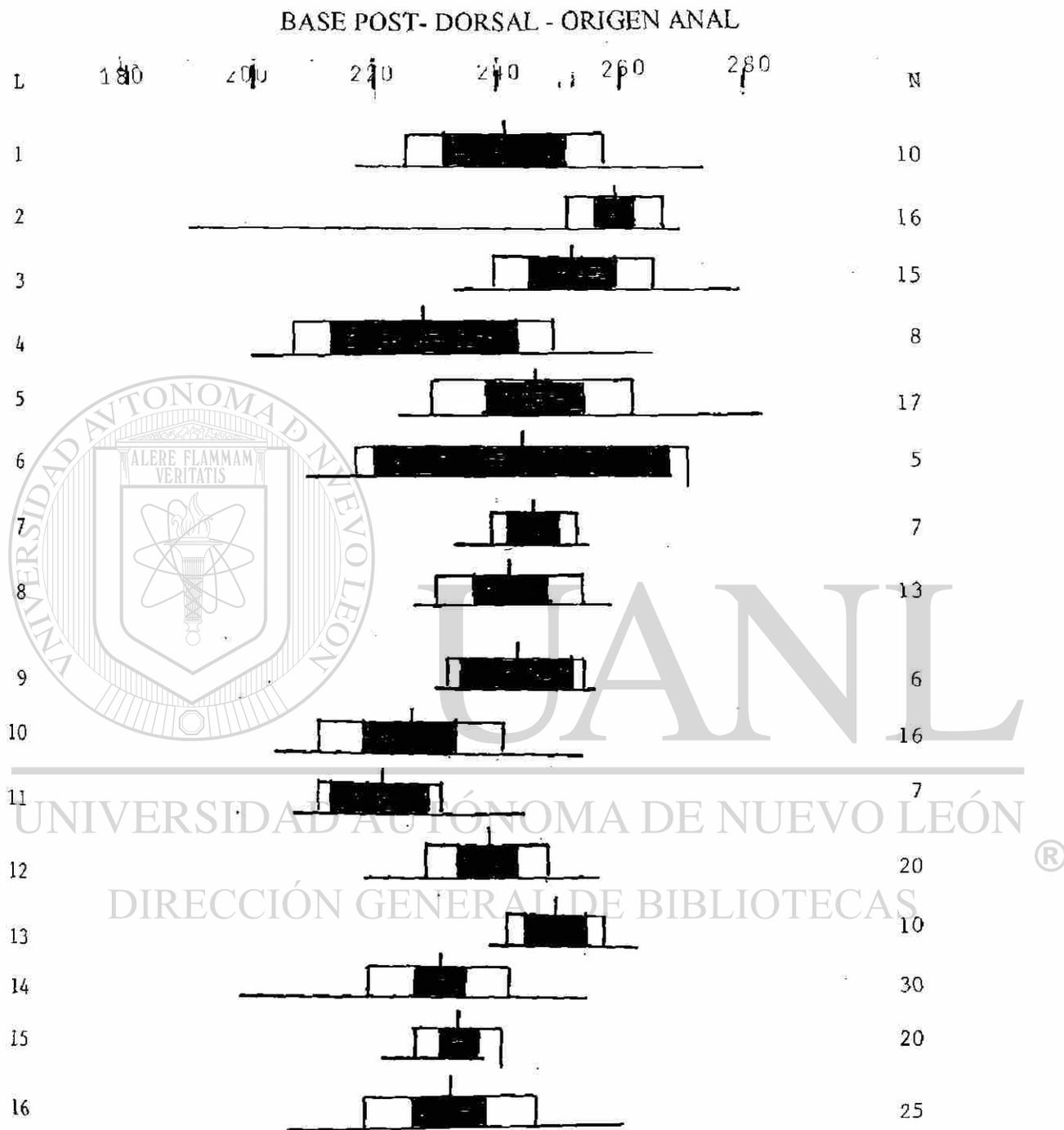


Fig. 16. Comparación de la base post-dorsal - origen anal (PDA), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## ORIGEN DORSAL- BASE POST-ANAL

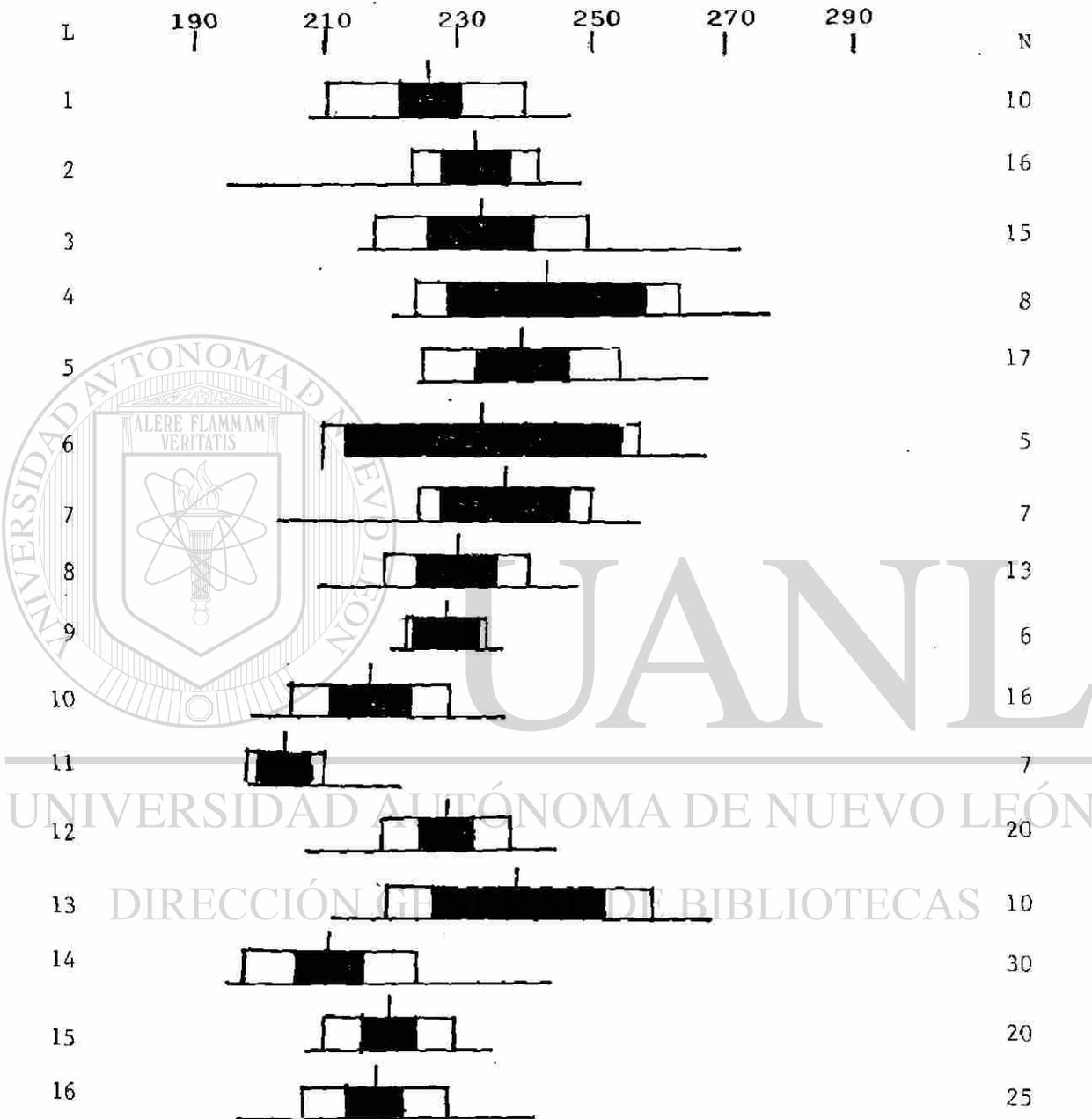


Fig. 17. Comparación del origen dorsal - base post-anal (DPA), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre; 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

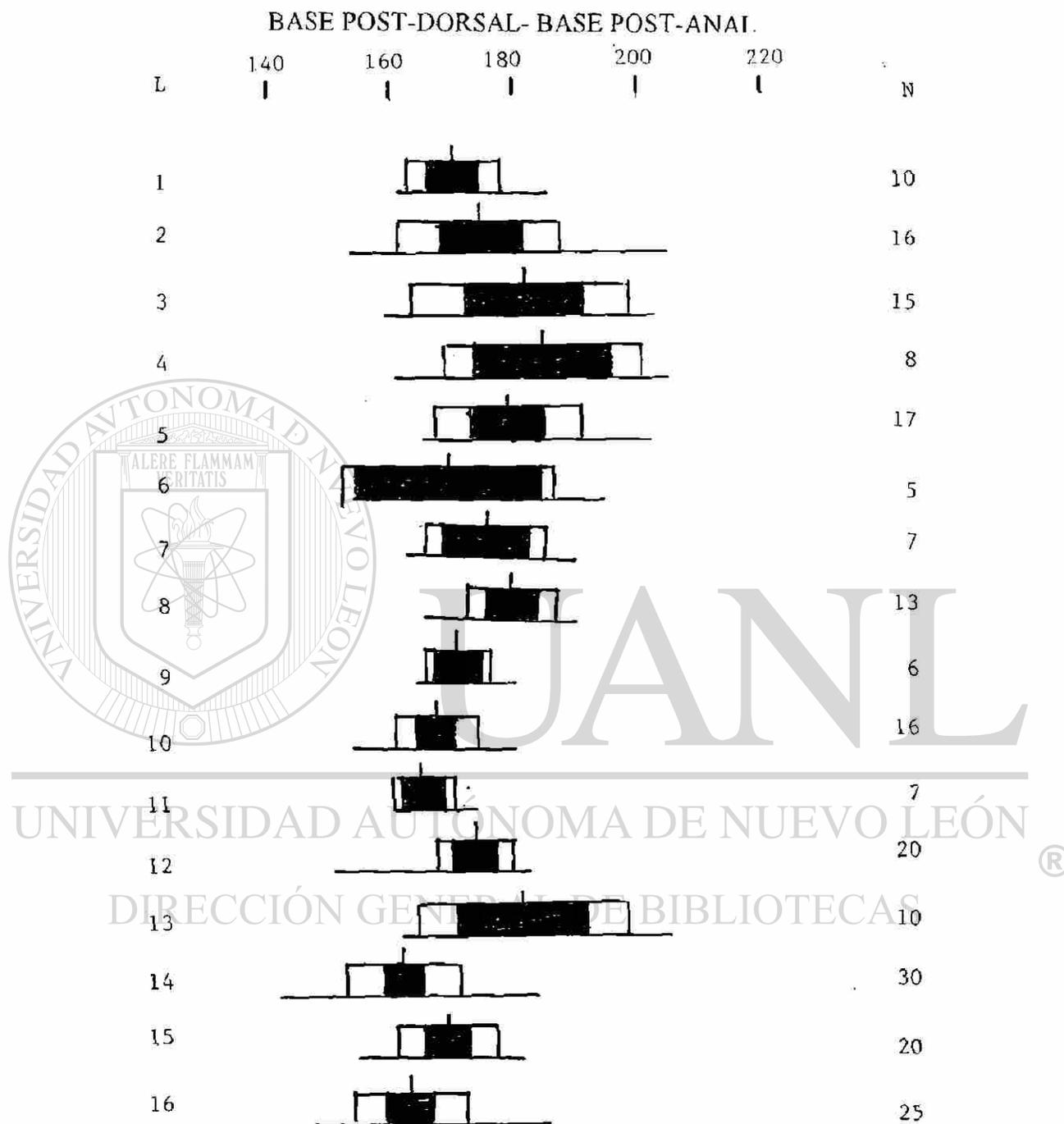


Fig. 18. Comparación de la base post-dorsal - base post-anal (PDPA), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

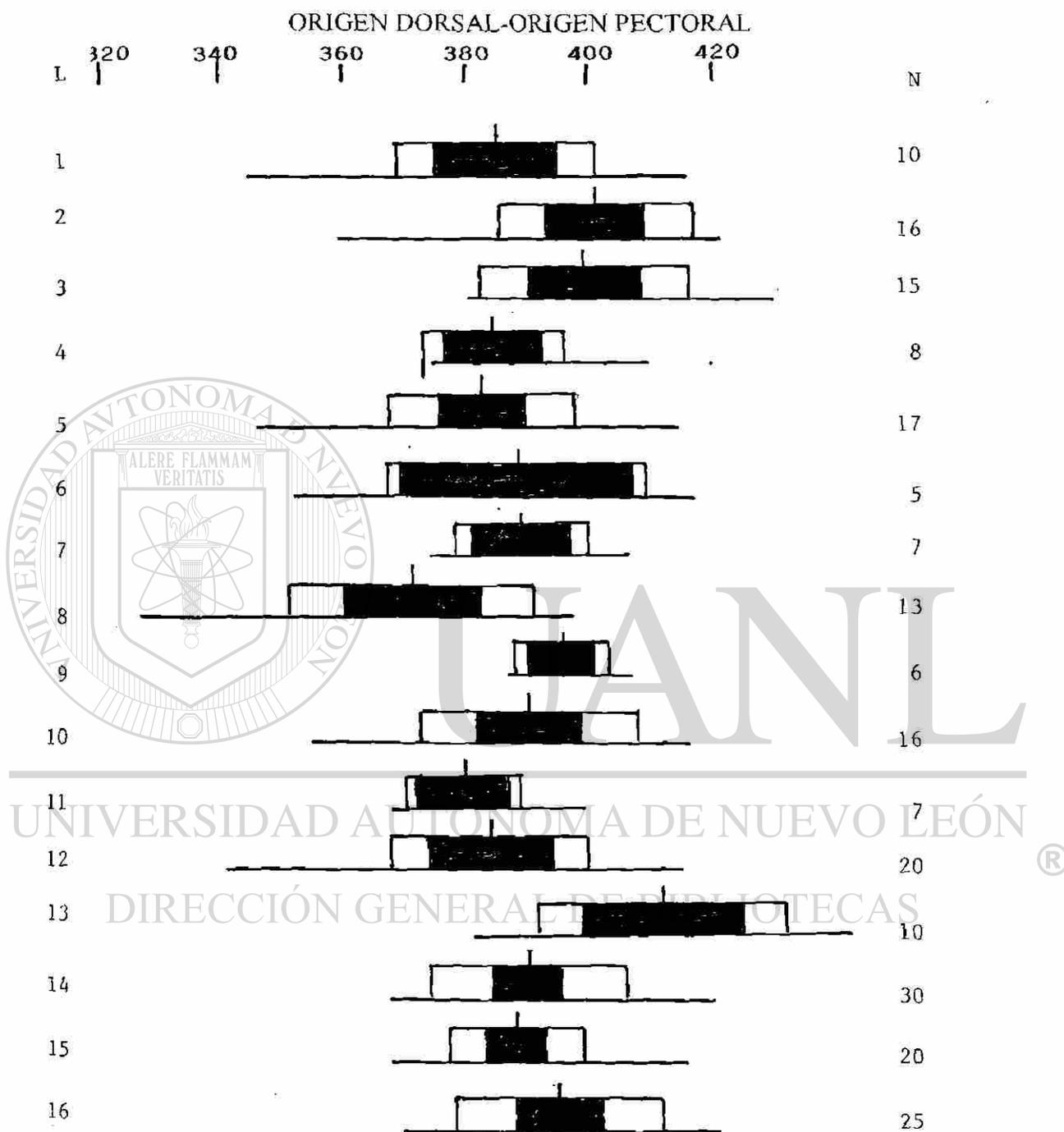


Fig. 19. Comparación del origen dorsal- origen pectoral (DOP), la longitud cefálica (LC), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre; 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

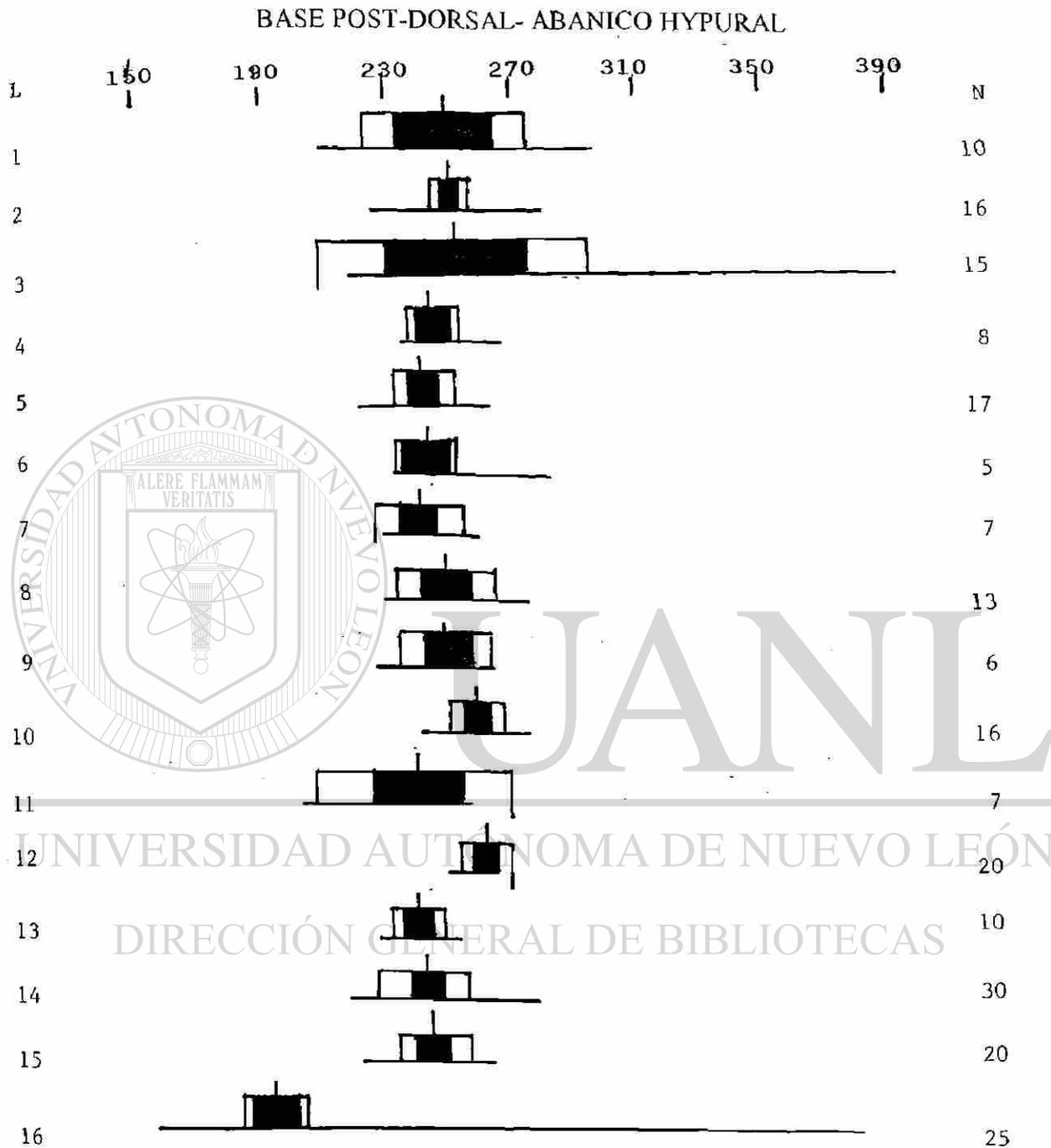


Fig. 20. Comparación de la base post-dorsal -abanico hypural (PDH), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.



Fig. 21. Comparación de la base aleta anal (AA), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## ROSTRO- ORIGEN ANAL

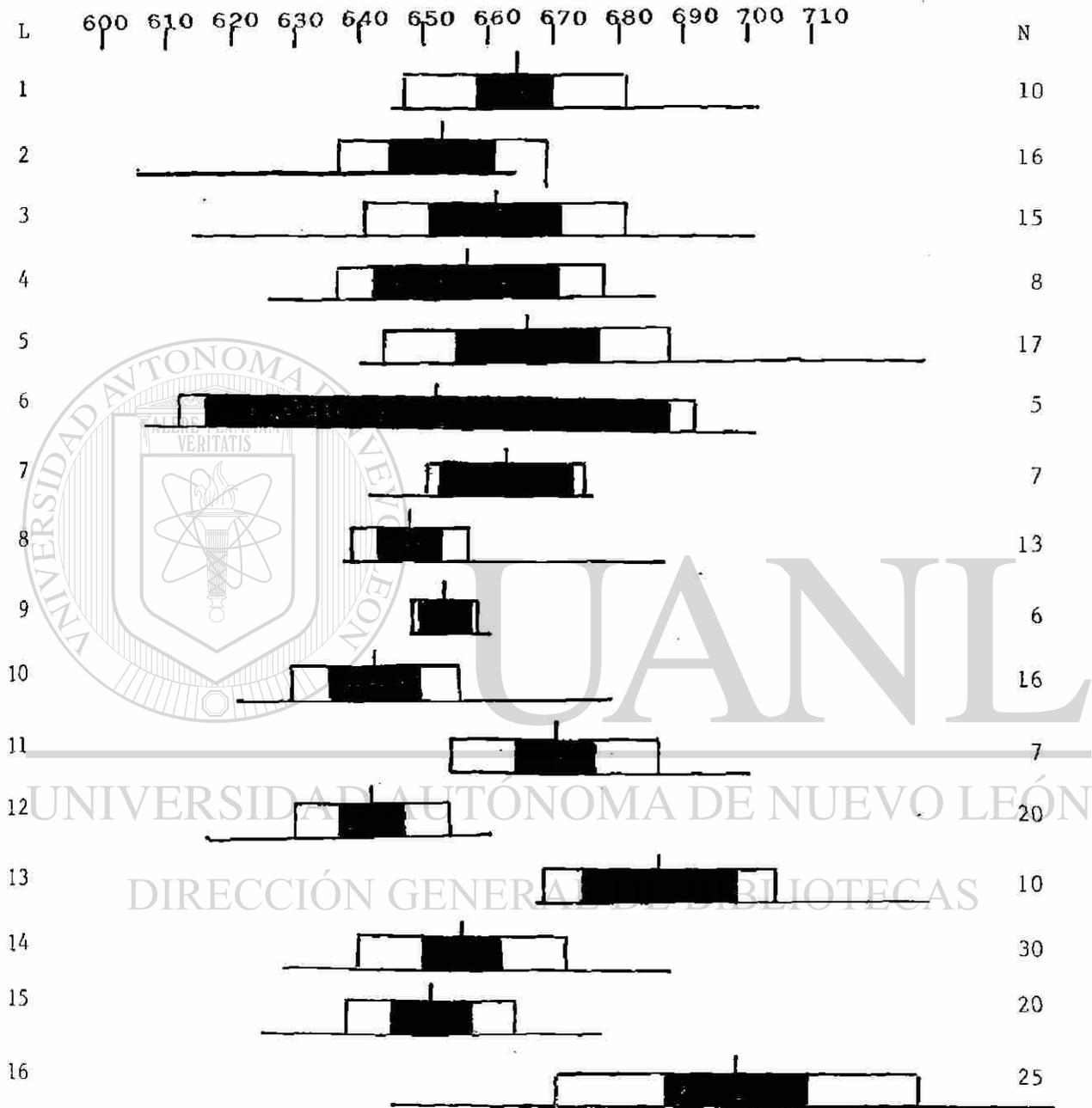


Fig. 22. Comparación de el rostro -origen anal (RA) en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

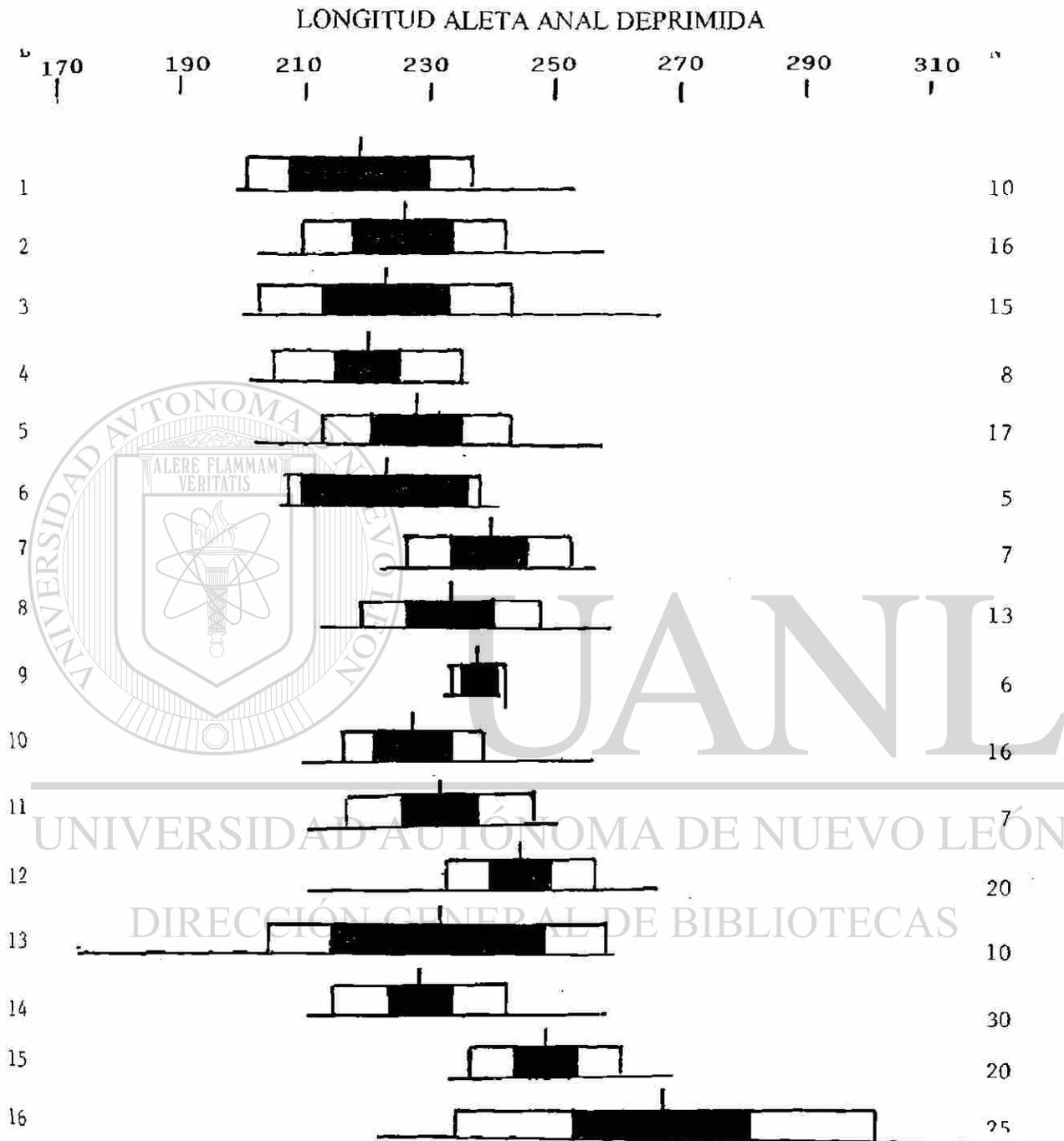


Fig. 23. Comparación de la longitud aleta anal deprimida (LAAD), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## ORIGEN ANAL- ABANICO HYPURAL

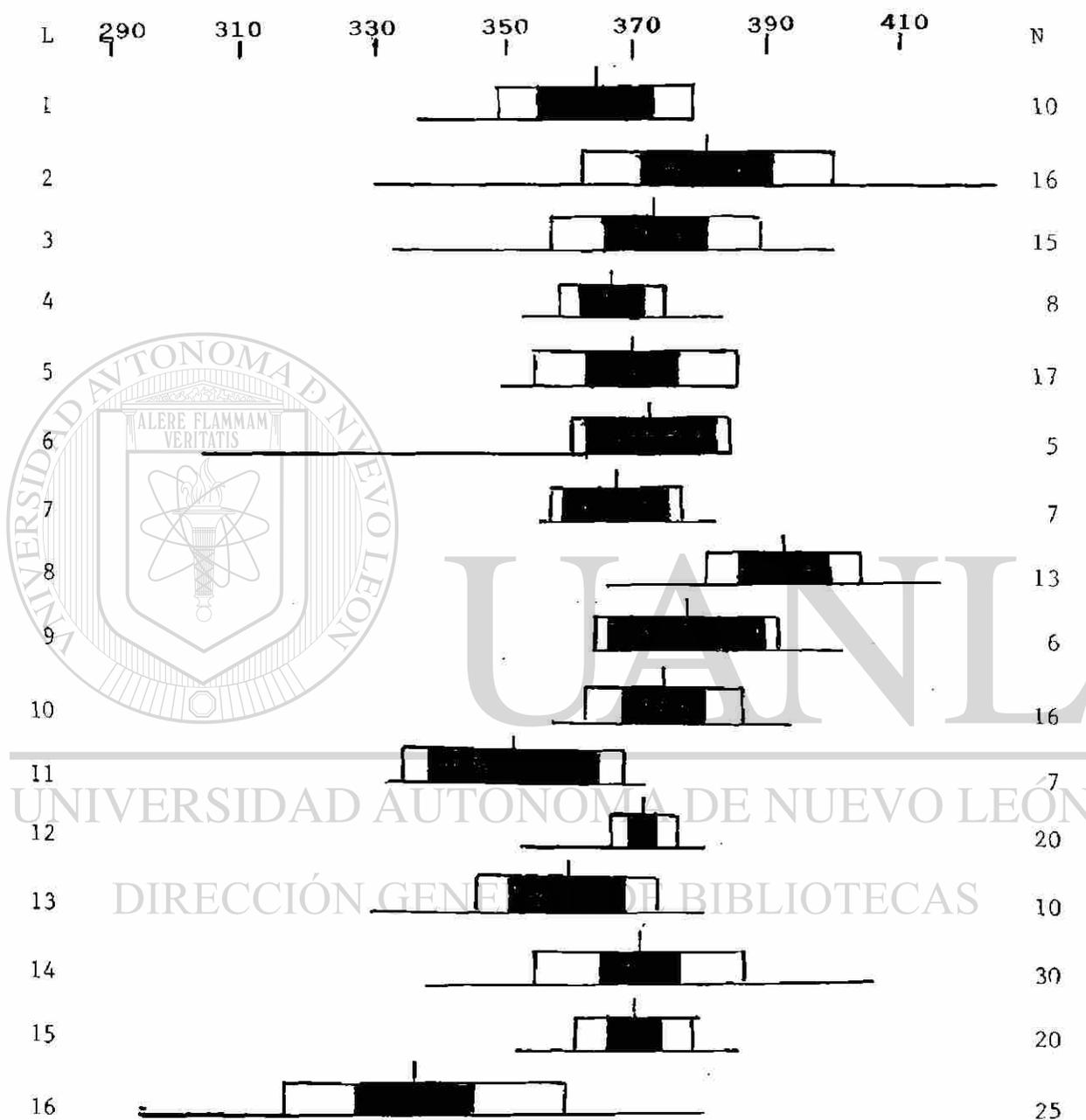


Fig. 24. Comparación del origen anal- abanico hypural (AAH), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estardard, L = Localidad.

## LONGITUD DEL PEDUNCULO CAUDAL

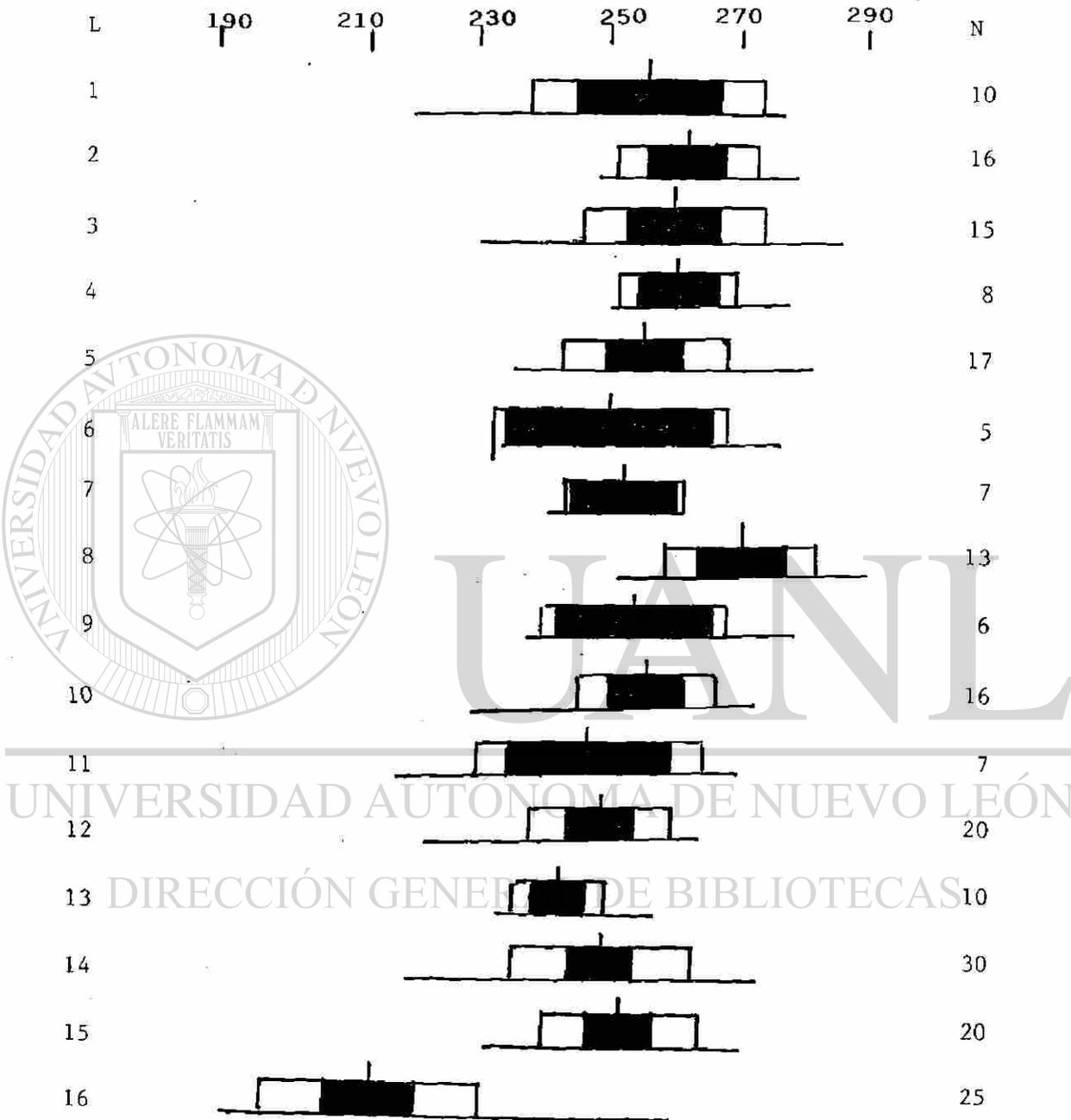


Fig. 25. Comparación de la longitud pedúnculo caudal (LPC), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## ORIGEN ANAL- ORIGEN PELVICA

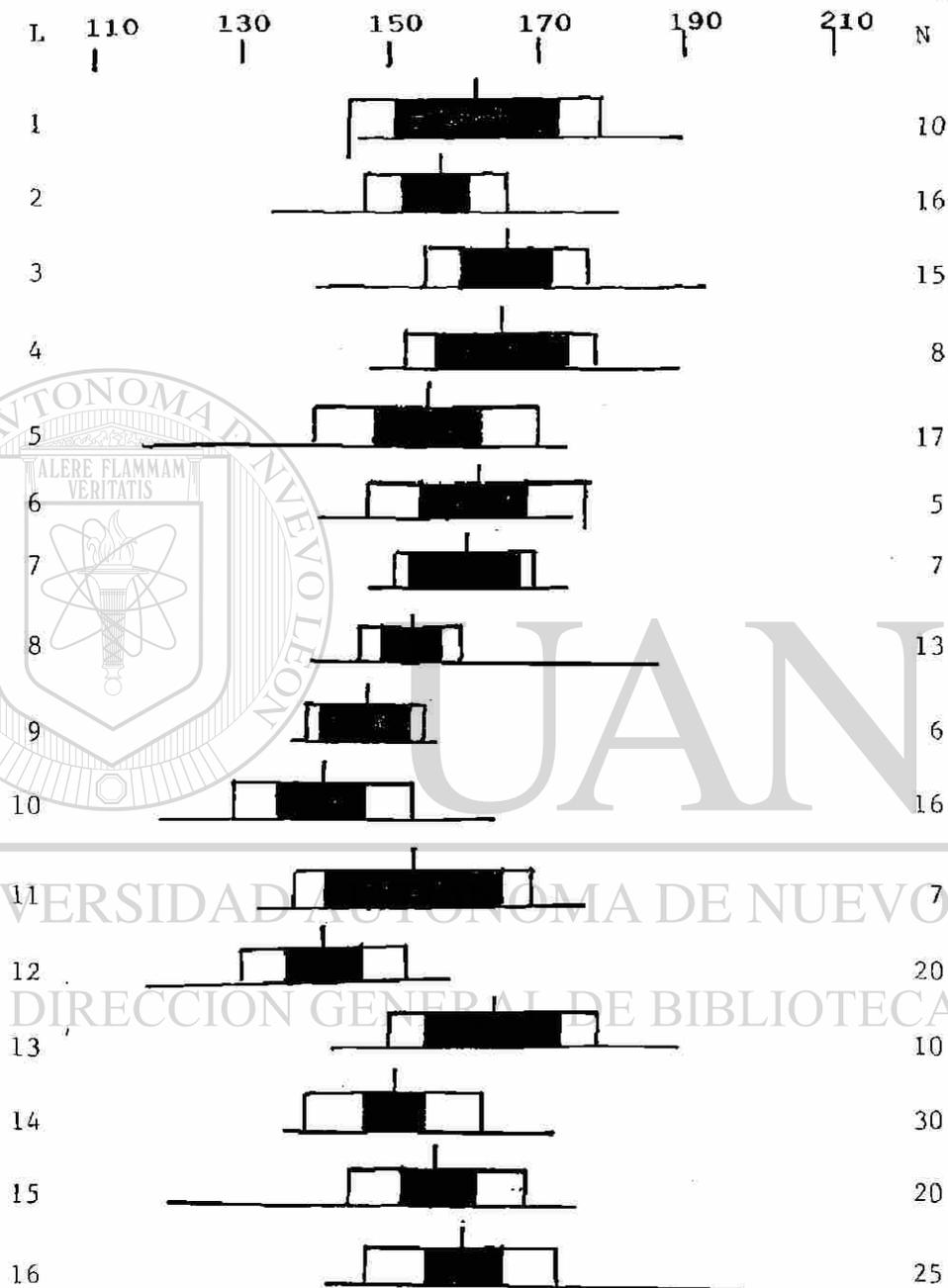


Fig. 26. Comparación del origen anal -origen aleta pélvica (AP2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

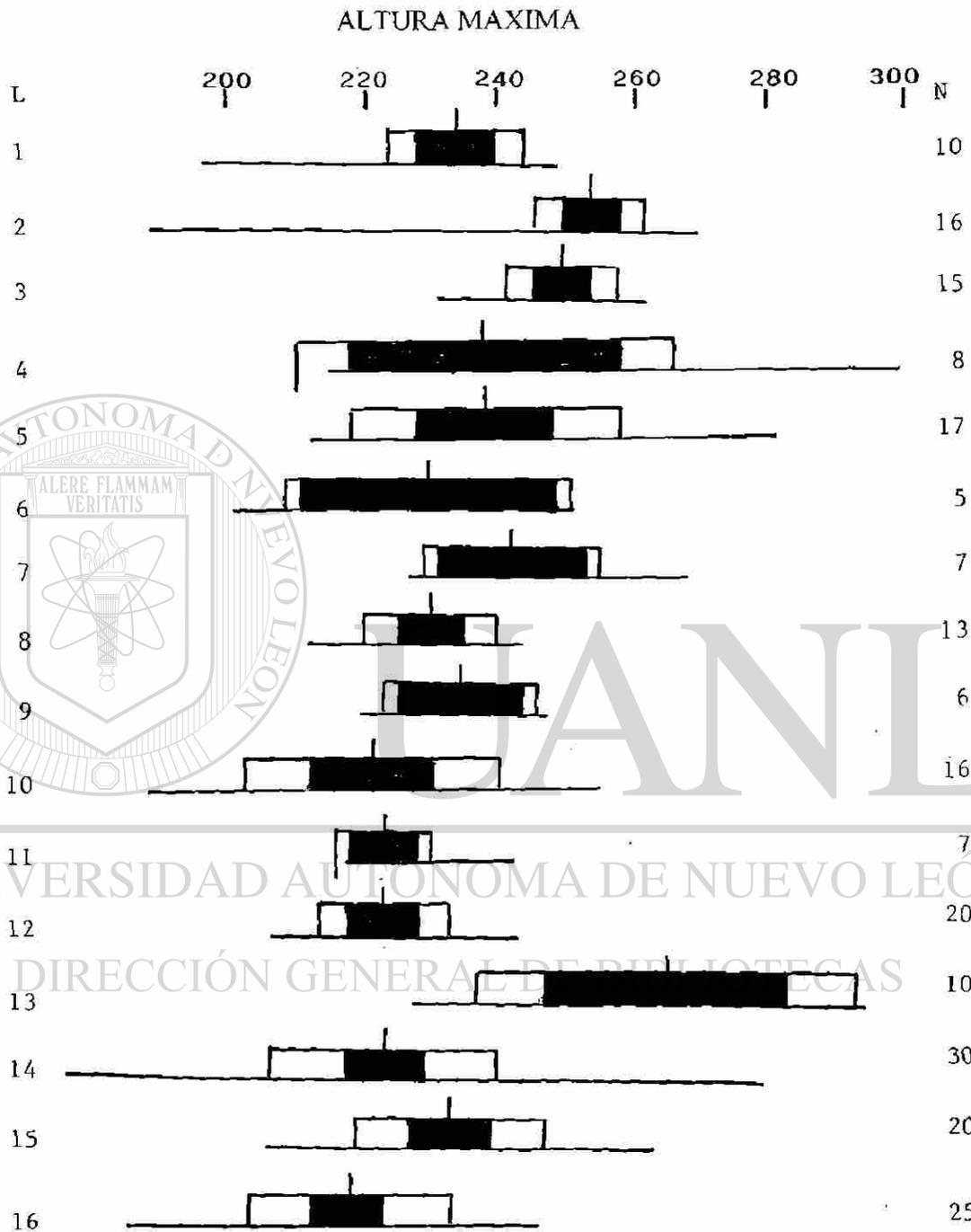


Fig. 27. Comparación de la altura máxima (AMA), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

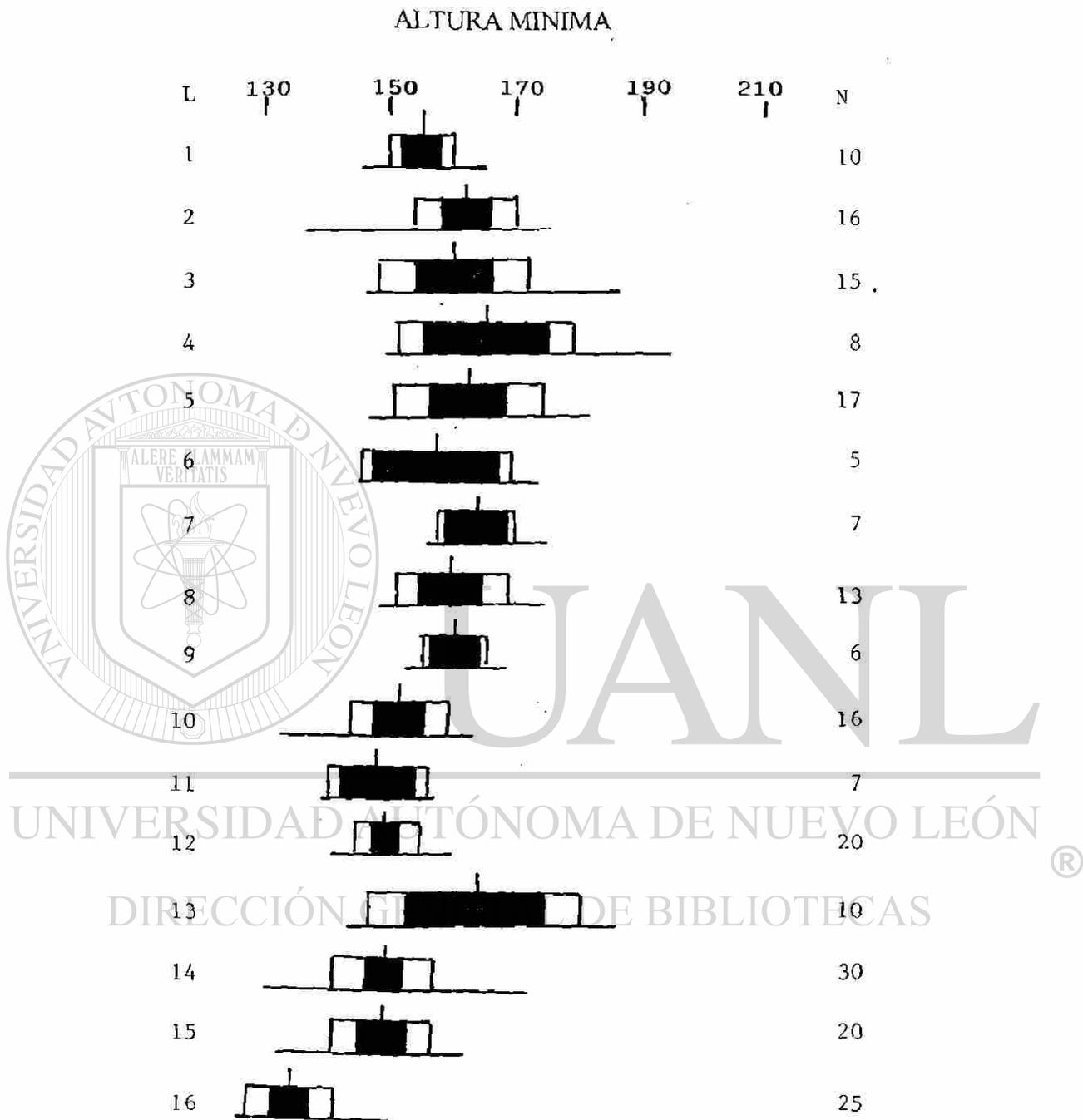


Fig. 28. Comparación de la altura mínima (AMI), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## BASE ALETA PECTORAL

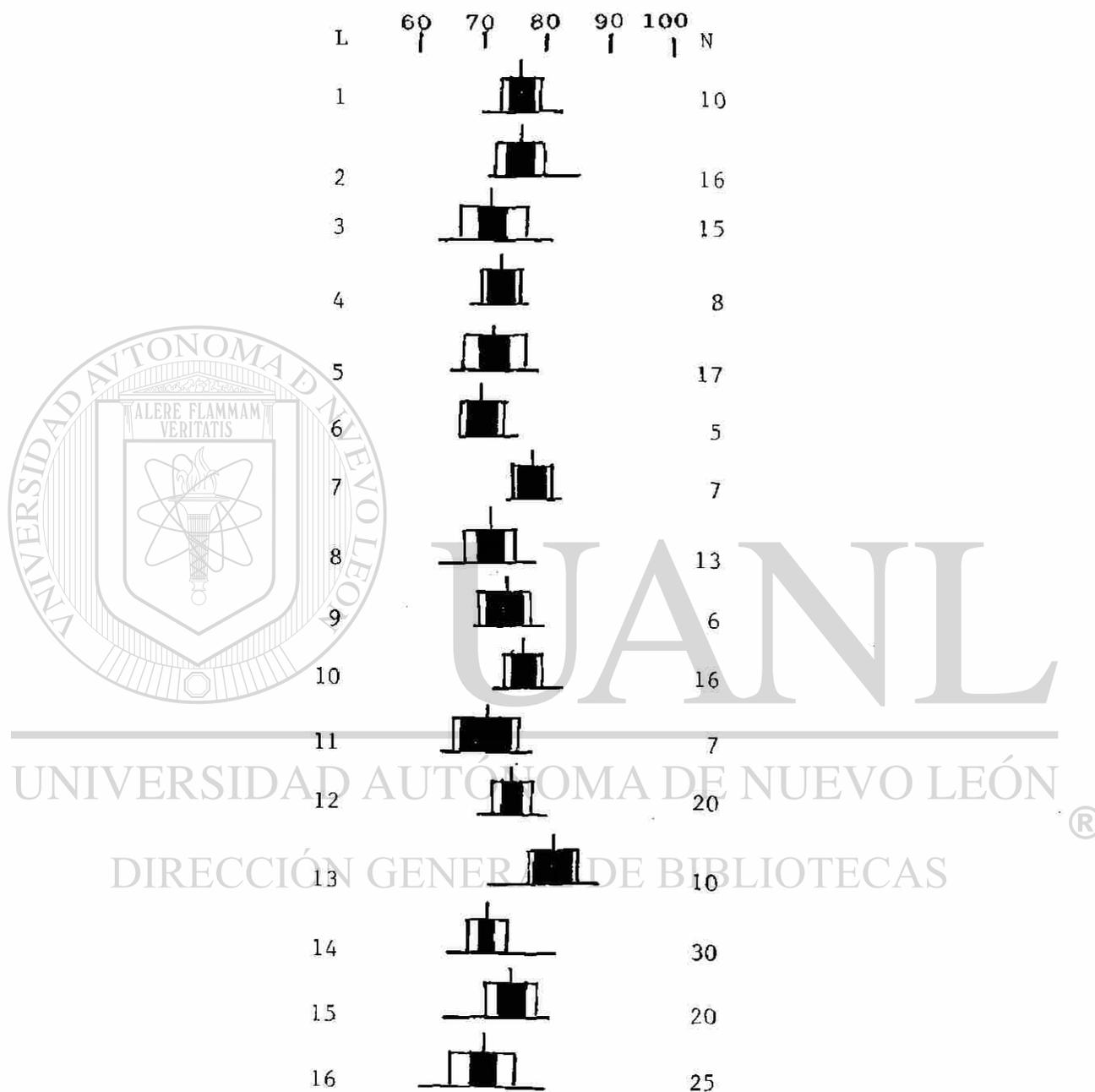


Fig. 29. Comparación de la base pectoral (BP1), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## ROSTRO- ORIGEN PECTORAL

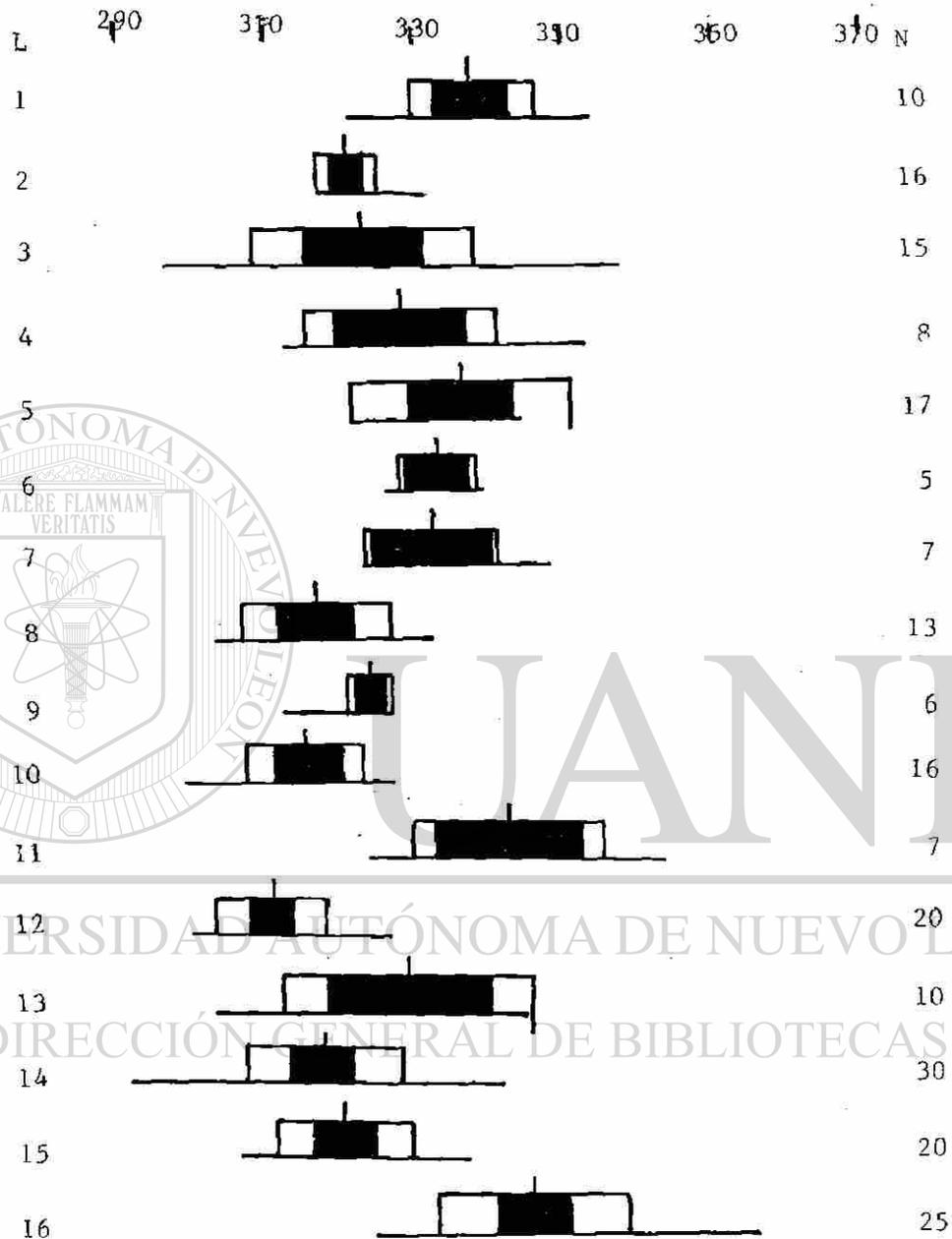


Fig. 30. Comparación del rostro -origen pectoral (RP1), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## LONGITUD ALETA PECTORAL

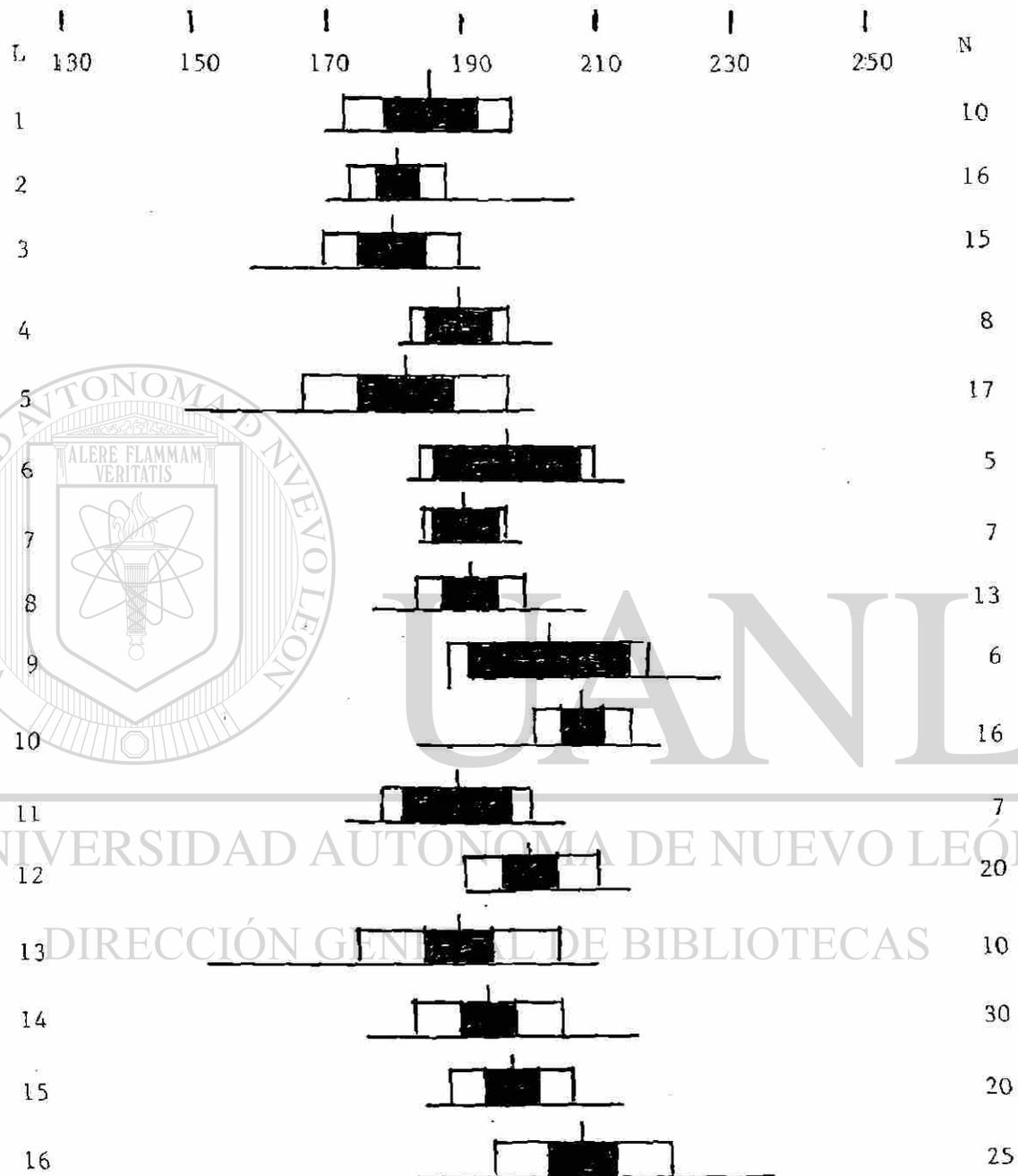


Fig. 31. Comparación de la longitud aleta pectoral (LPI), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río-Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

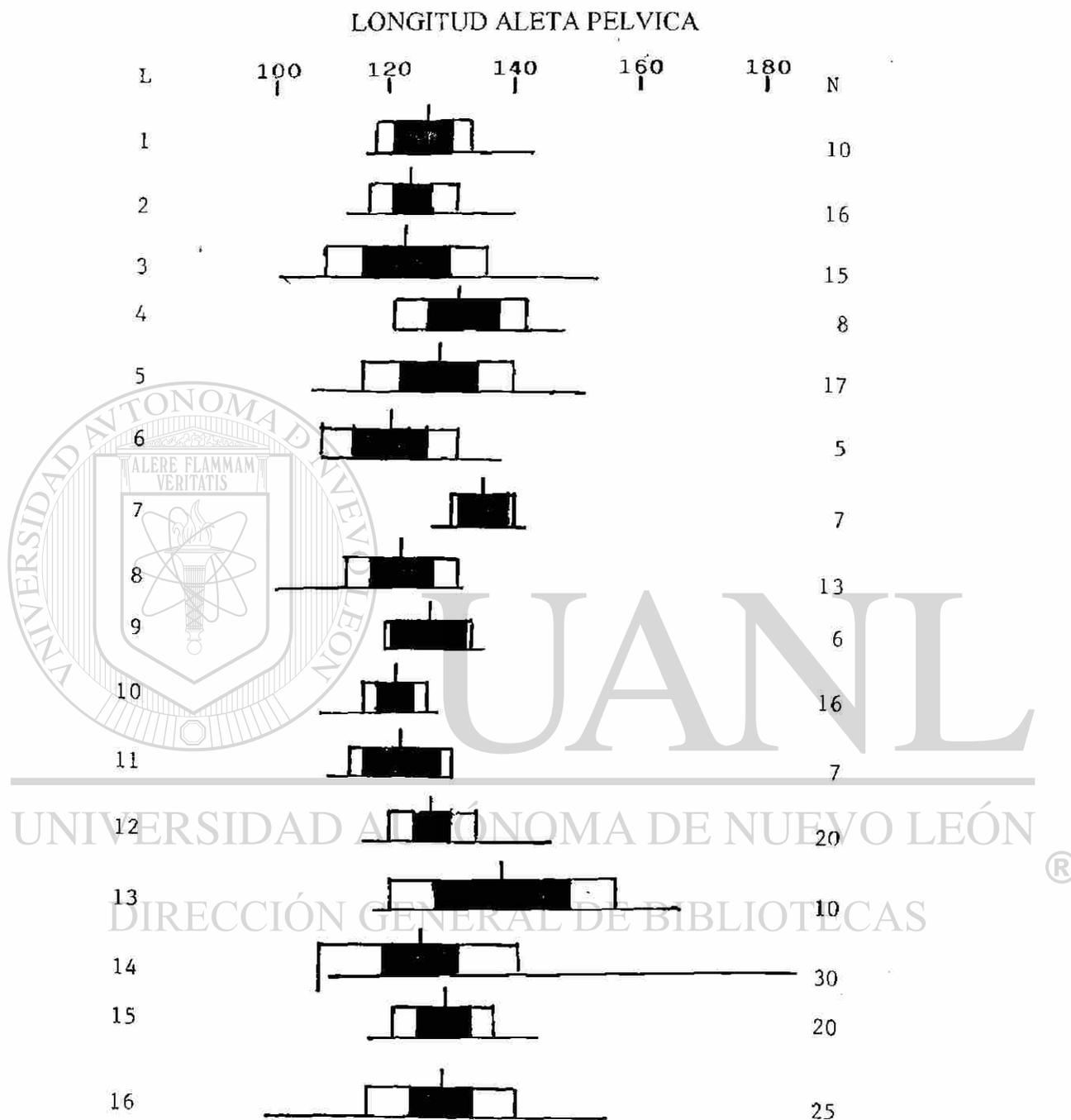


Fig. 32. Comparación de la longitud aleta pélvica (LP2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

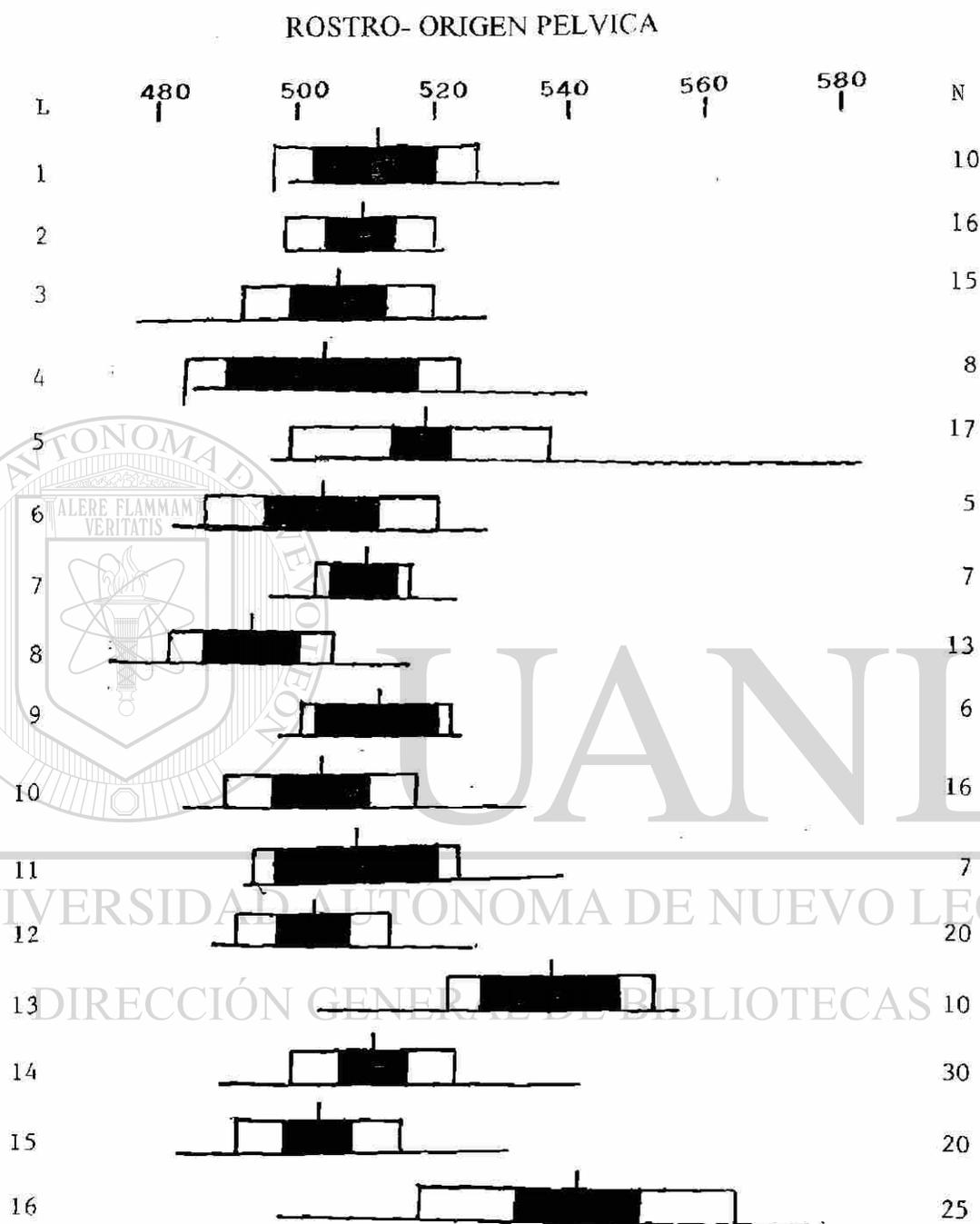


Fig. 33. Comparación del rostro- origen pélvica (RP2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5; Río Bravo, 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## PELVICA- ORIGEN PECTORAL

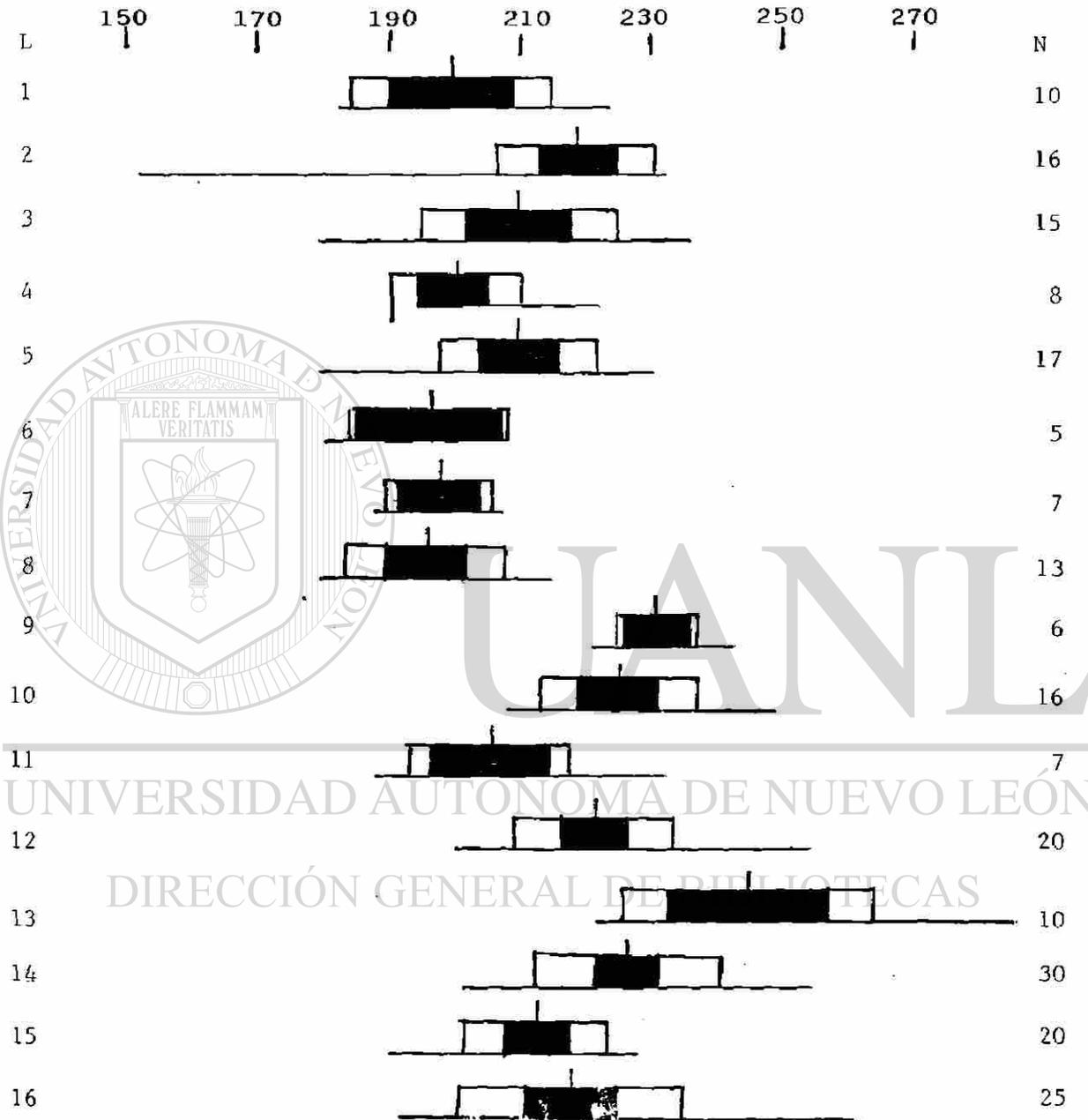


Fig. 34. Comparación de la pélvica -origen pectoral (PIP2), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre; 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

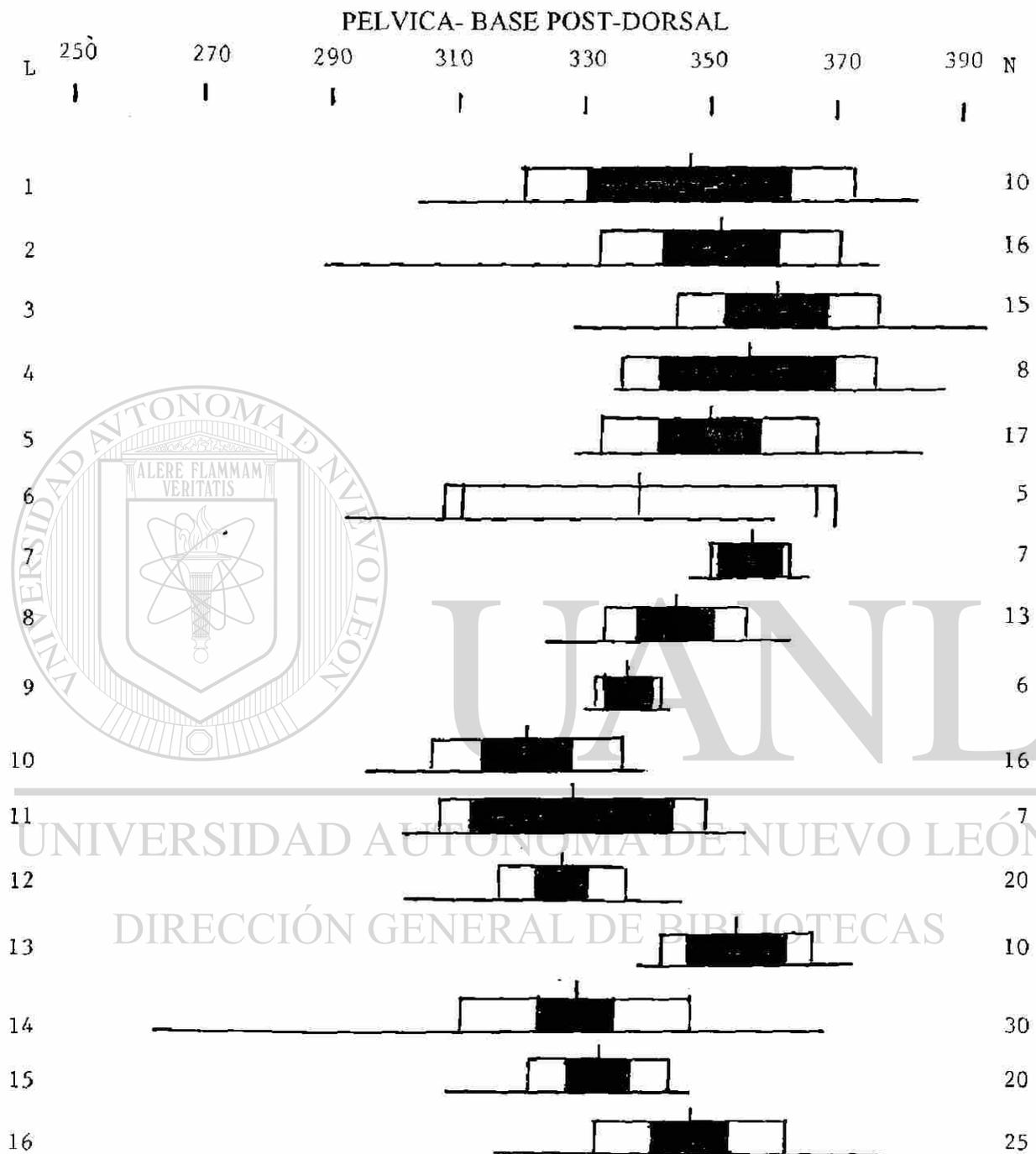


Fig. 35. Comparación de la pélvica -base post-dorsal (PPD), en milésimas de la longitud patrón (LP), en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

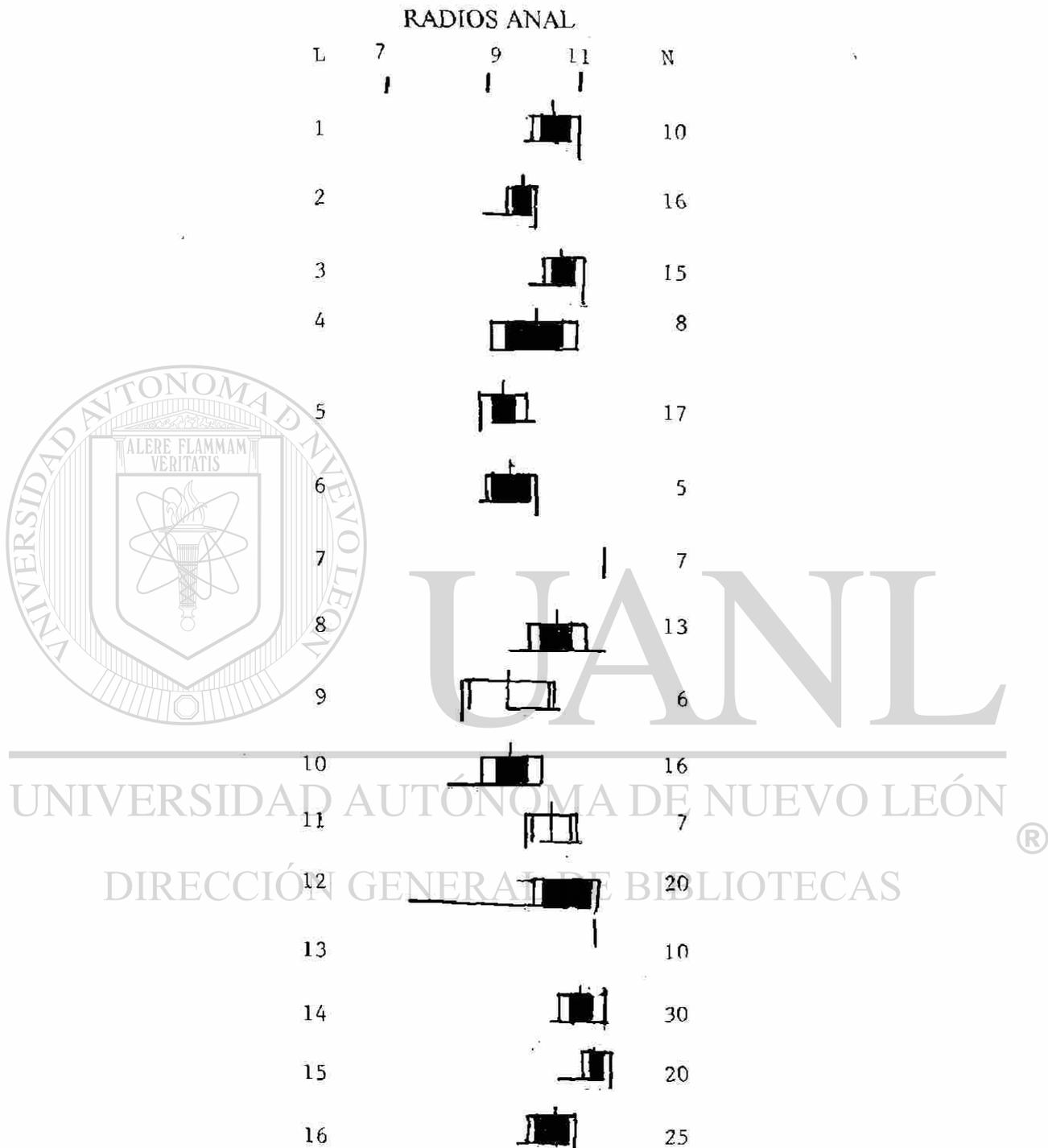


Fig. 36. Síntesis gráfico de la cantidad de radios anales, en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades y 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

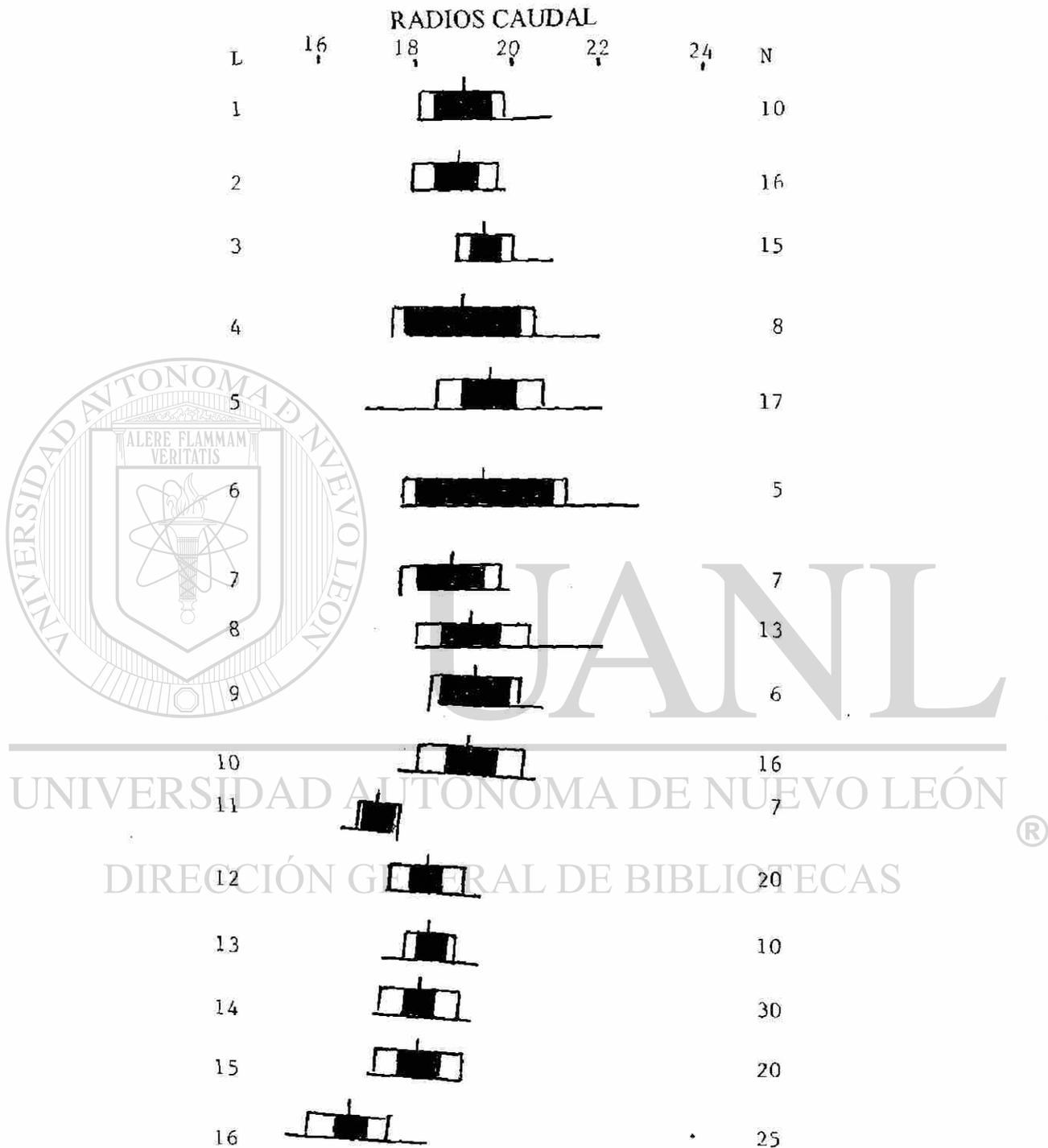


Fig. 37. Síntesis gráfico de la cantidad de radios caudales, en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

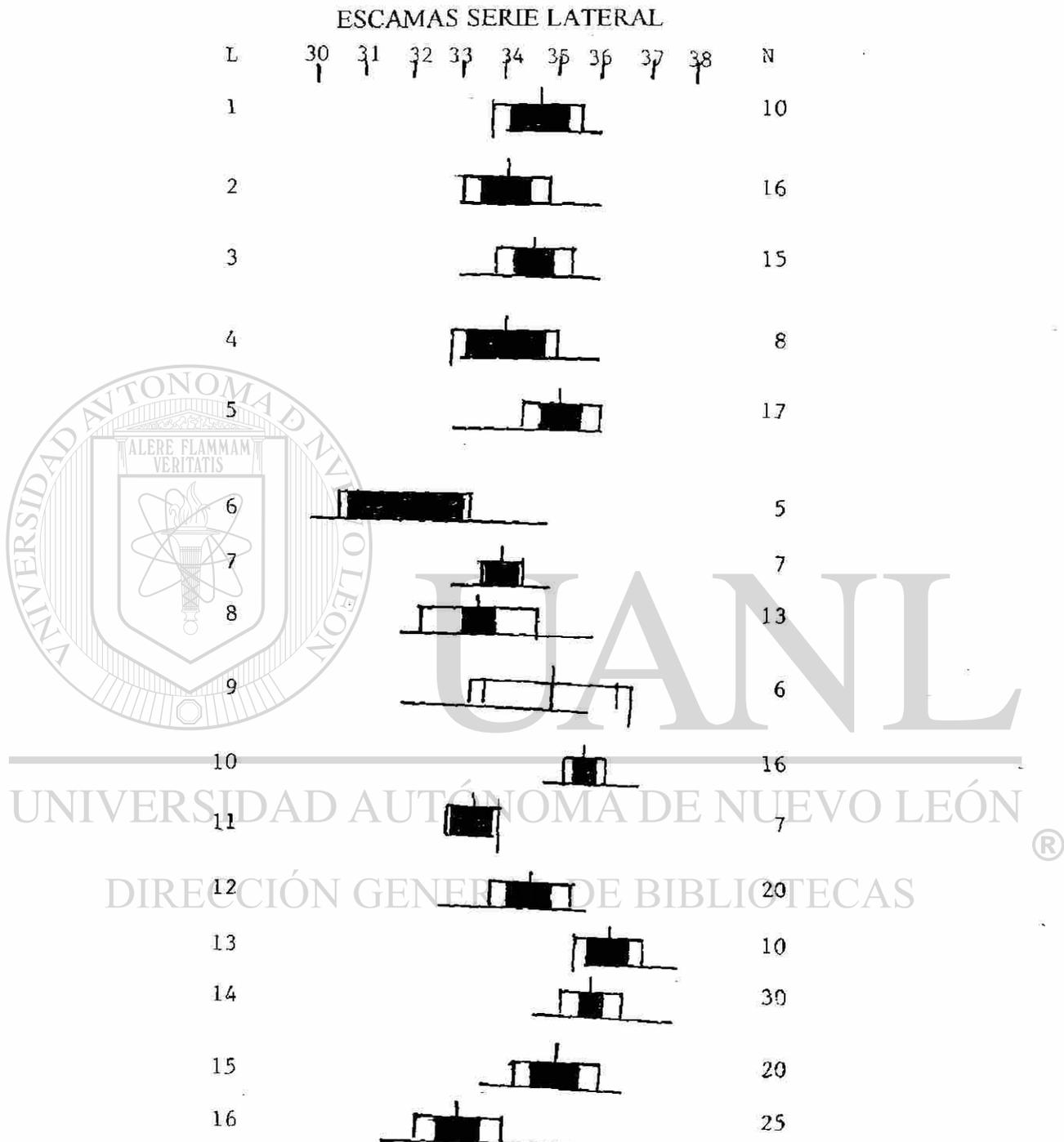


Fig. 38. Síntesis gráfico de la cantidad de escamas en serie lateral, en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

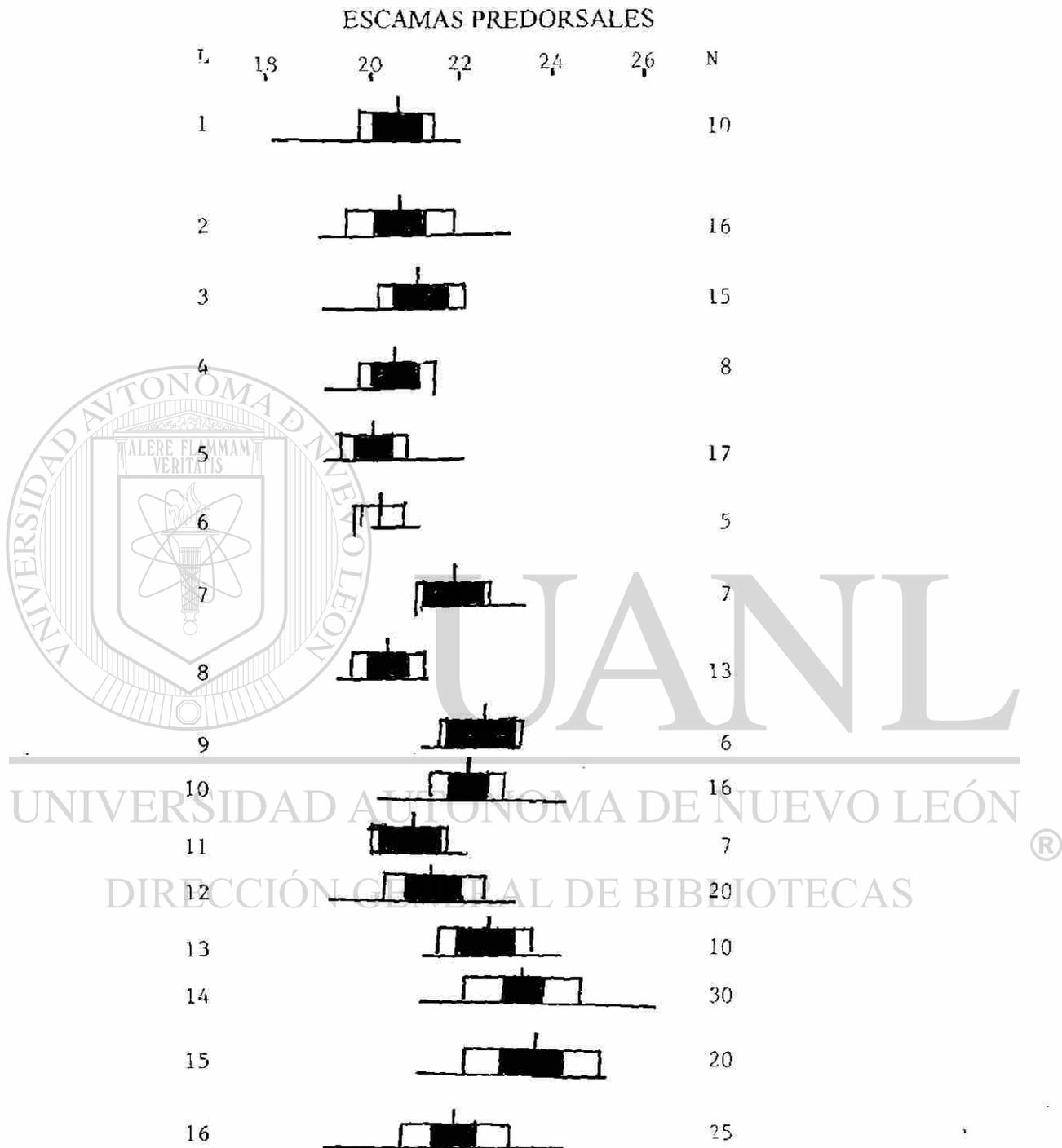


Fig. 39. Síntesis gráfico de la cantidad de escamas predorsales, en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área obscura = 2 veces el error estándar, L = Localidad.

## CIRCUMPEDUNCULARES

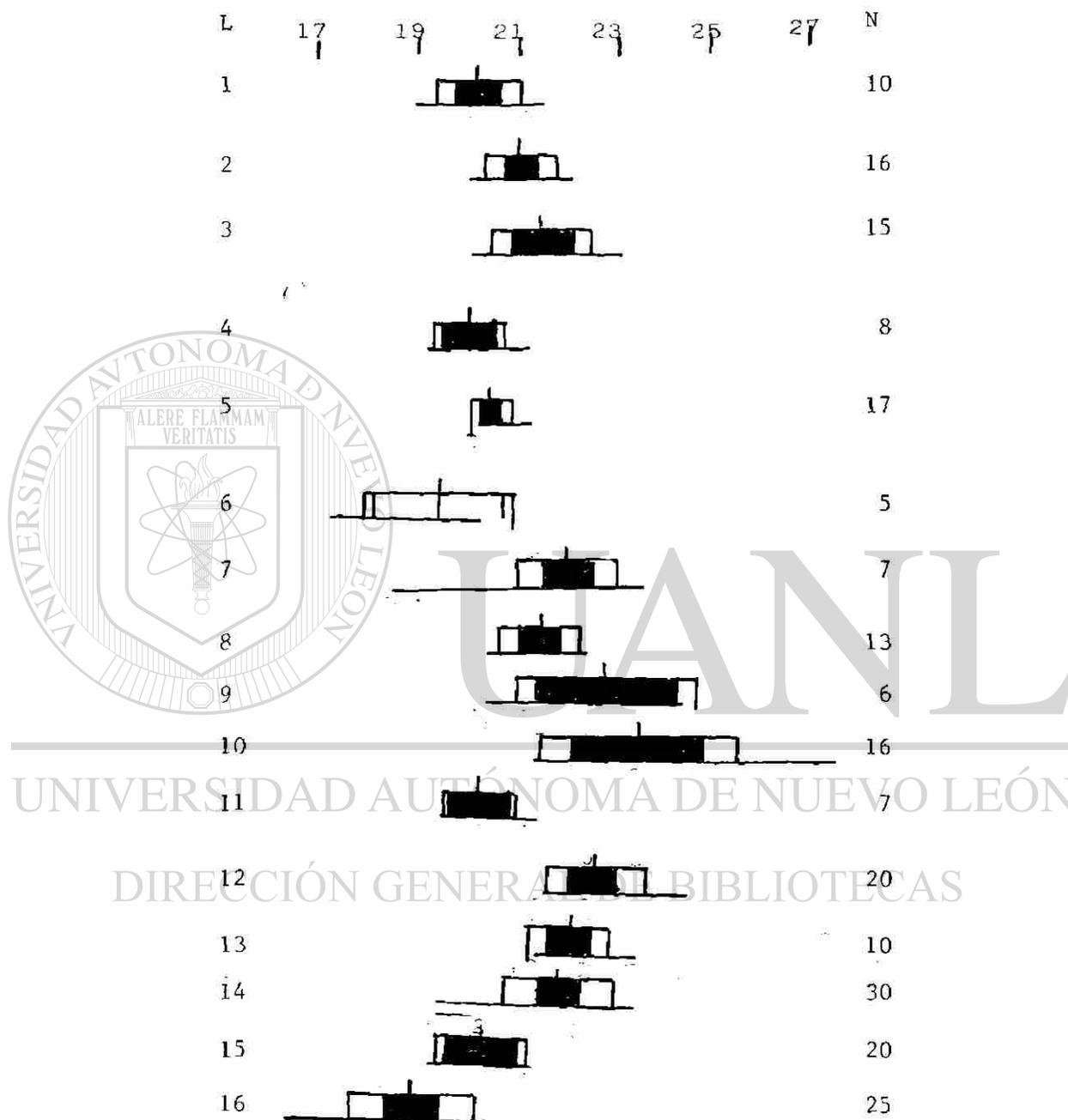


Fig. 40. Síntesis gráfico de la cantidad de escamas circumpedunculares, en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

## ESCAMAS TRANVERSALES D-A

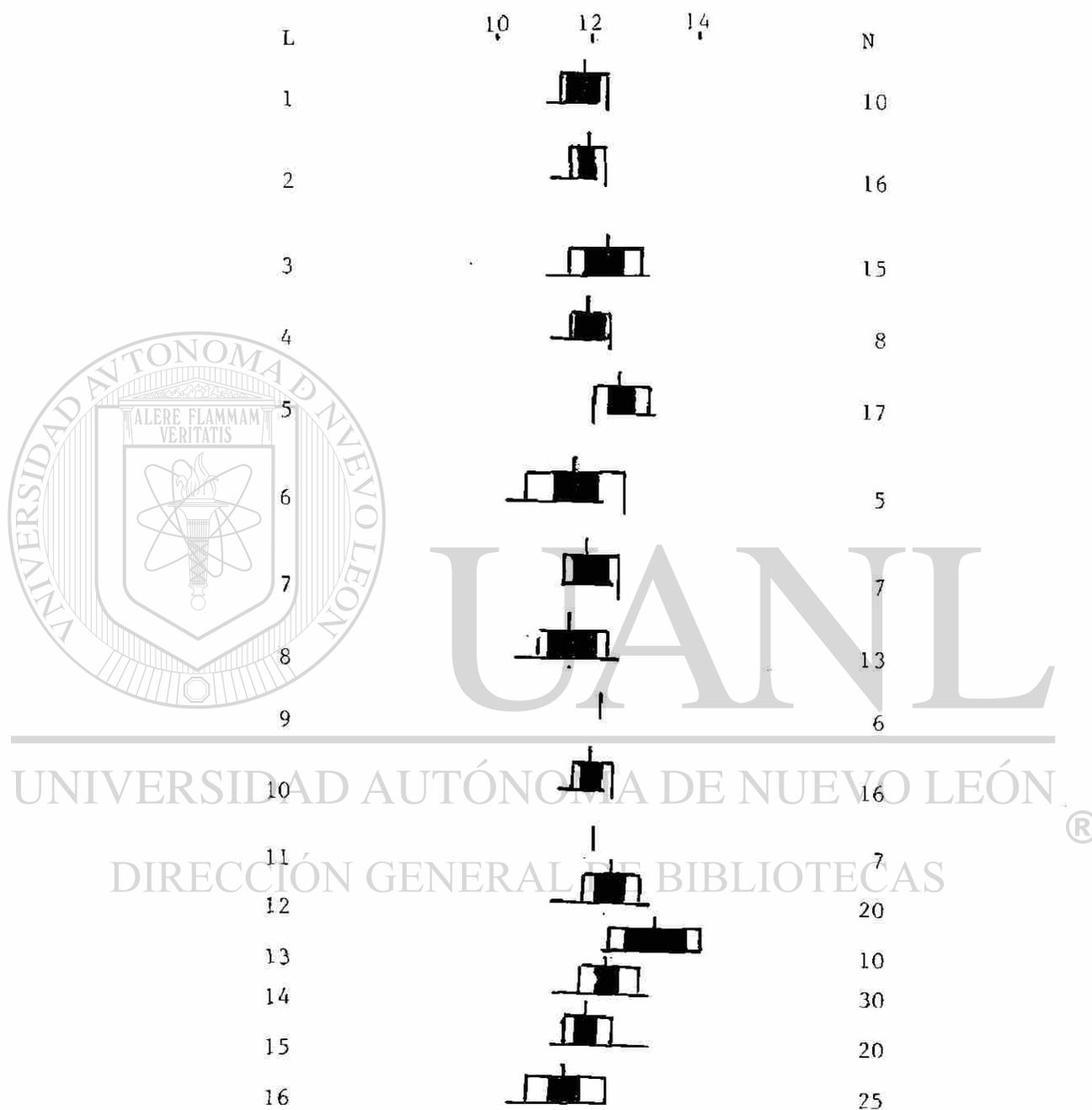


Fig. 41. Síntesis gráfico de la cantidad de escamas transversales de la dorsal a la anal, en peces del género *Fundulus* del NE de México de 16 localidades en 4 cuencas; 1-5, Río Bravo; 6-8 Laguna Madre, 9-12 Río San Fernando; 13-15, Río Soto La Marina; 16, *Fundulus similis* (Laguna Madre); N = número de ejemplares, línea base = rango, línea vertical = media, área clara = desviación estándar, área oscura = 2 veces el error estandard, L = Localidad.

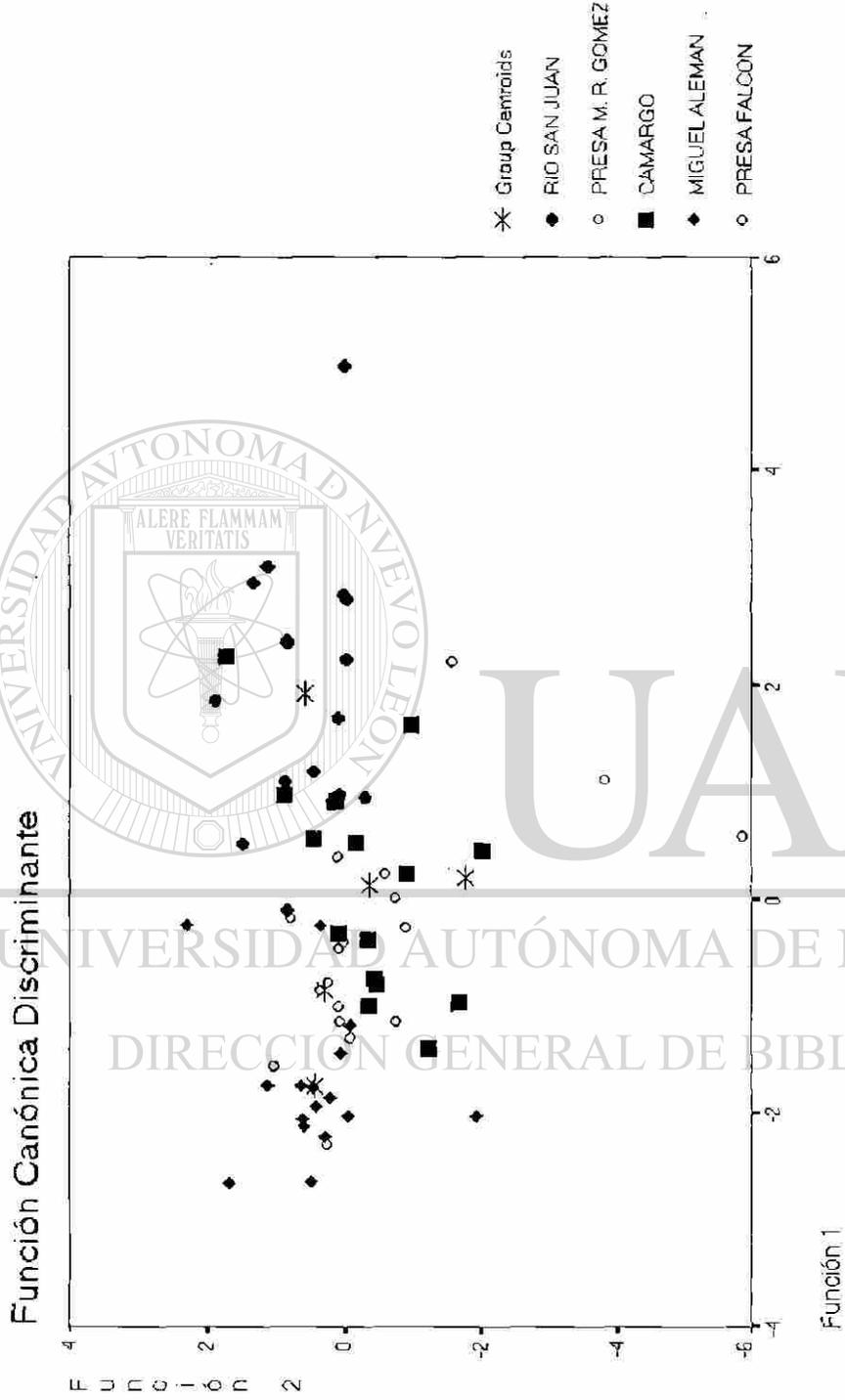


Fig. 42. Representación gráfica entre las Funciones Canónicas Discriminantes I y II, del género *Fundulus*, de 5 localidades de la Cuenca del Río Bravo.



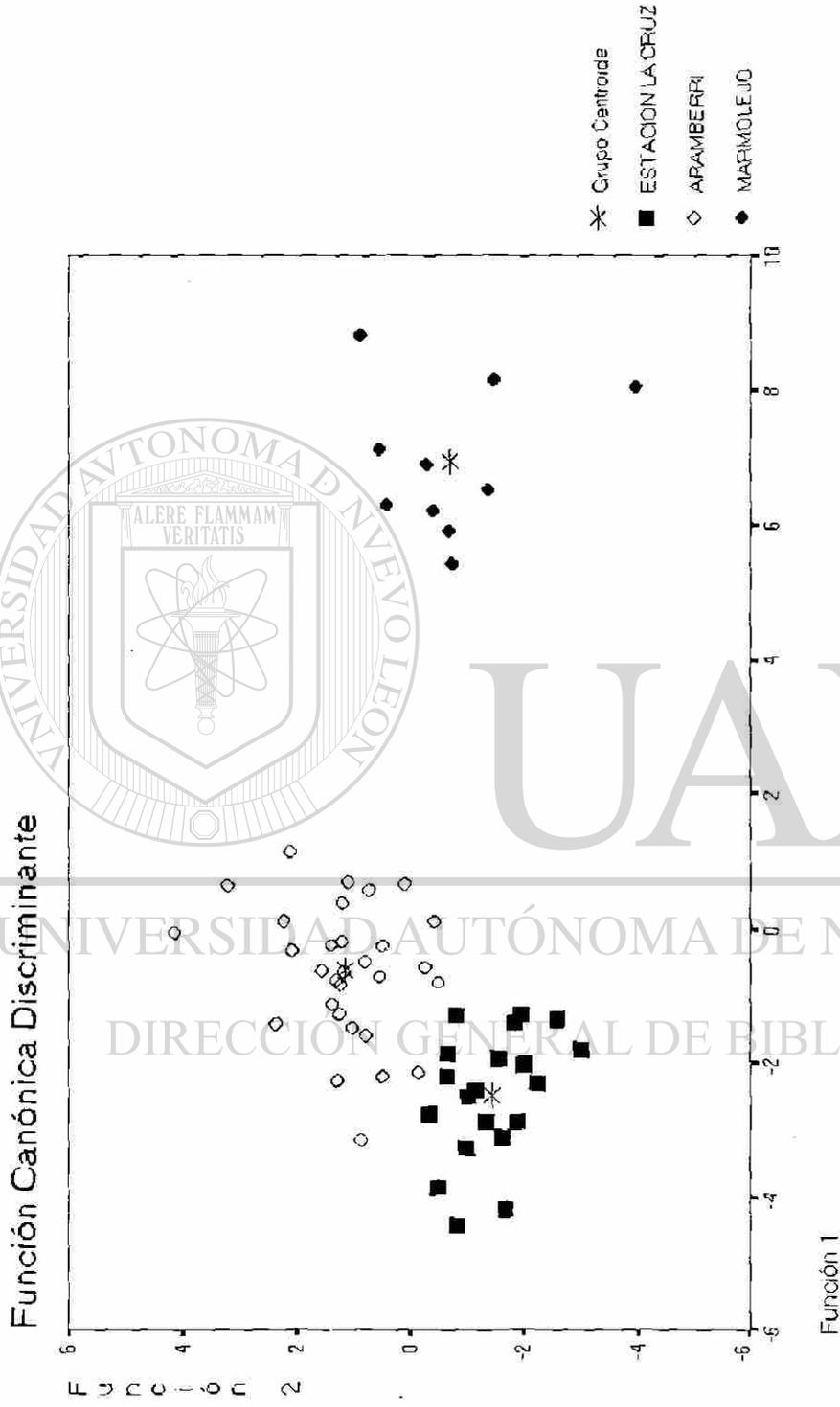


Fig 44. Representación gráfica entre las Funciones Canónicas Discriminantes I y II, del género *Fundulus*, de 3 localidades de la Cuenca del Río Soto La Marina.

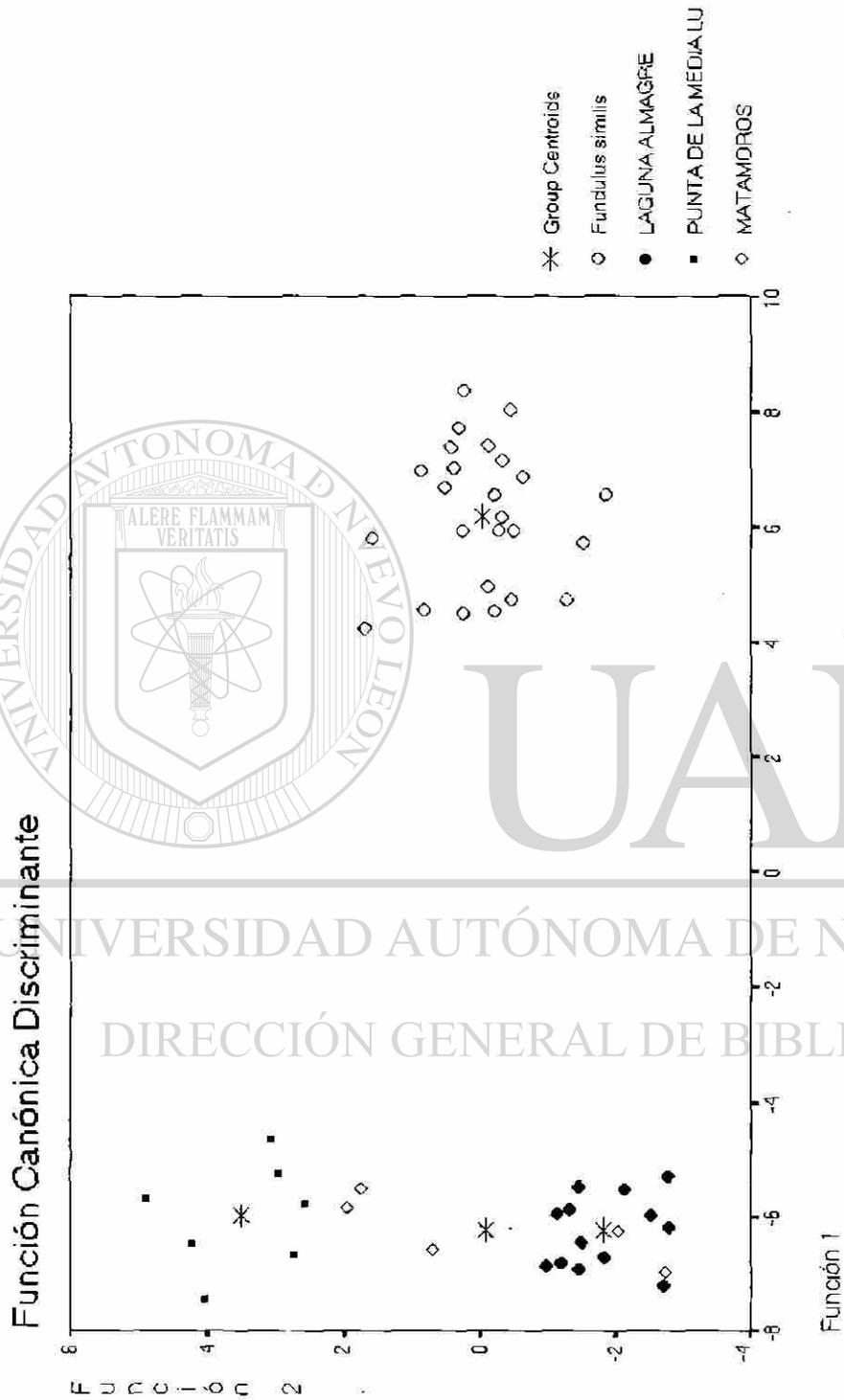


Fig. 45. Representación gráfica entre las Funciones Canónicas Discriminantes I y II, del género *Fundulus*, de 4 localidades de la Cuenca Laguna Madre.

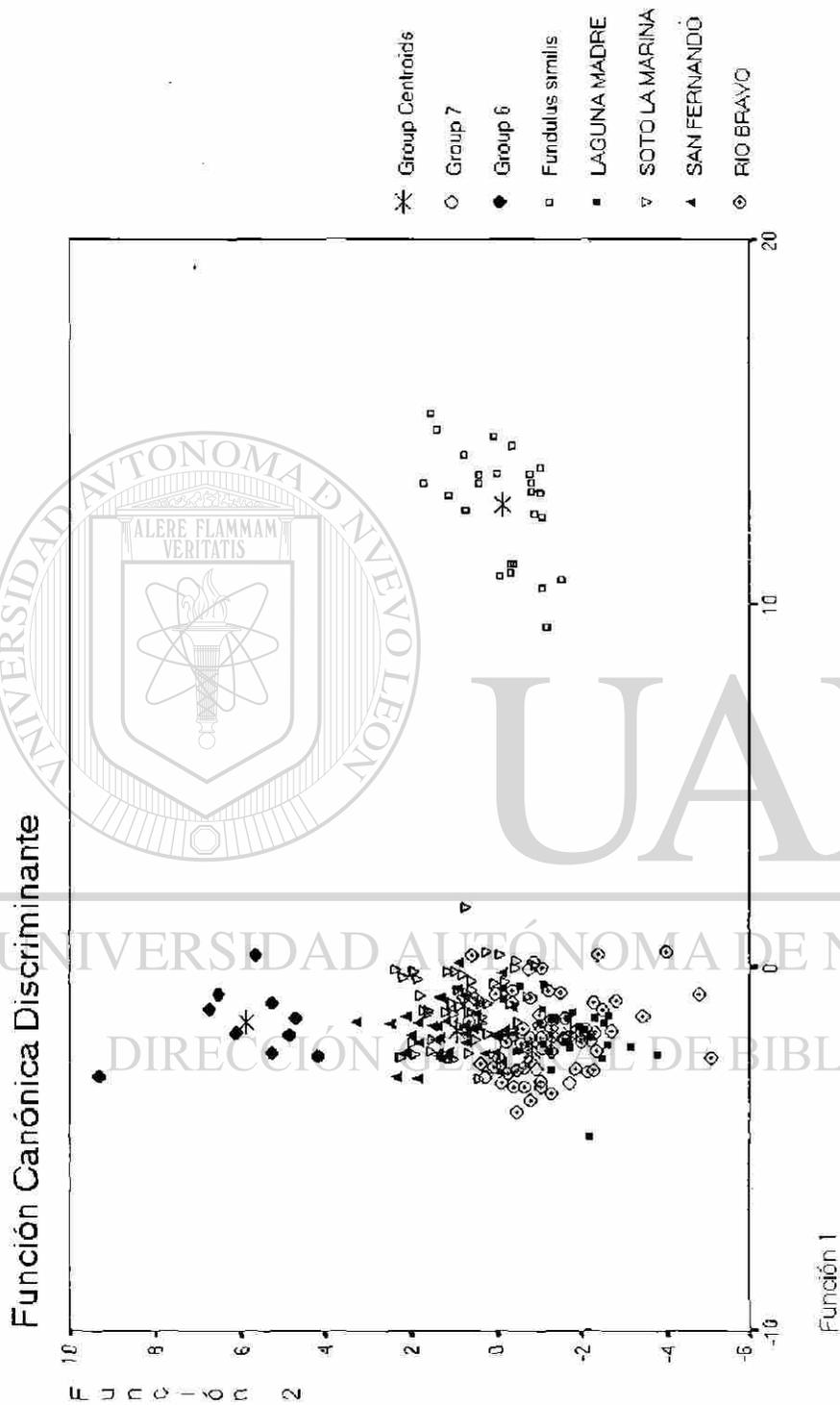


Fig. 46. Representación gráfica entre las Funciones Canónicas Discriminantes I y II, del género *Fundulus*, de 4 Cuencas: Río Bravo, Río San Fernando, Río Soto La Marina, Laguna Madre, el comparativo *F. similis*, Grupo Marmolejo y Grupo Baño de San Ignacio.

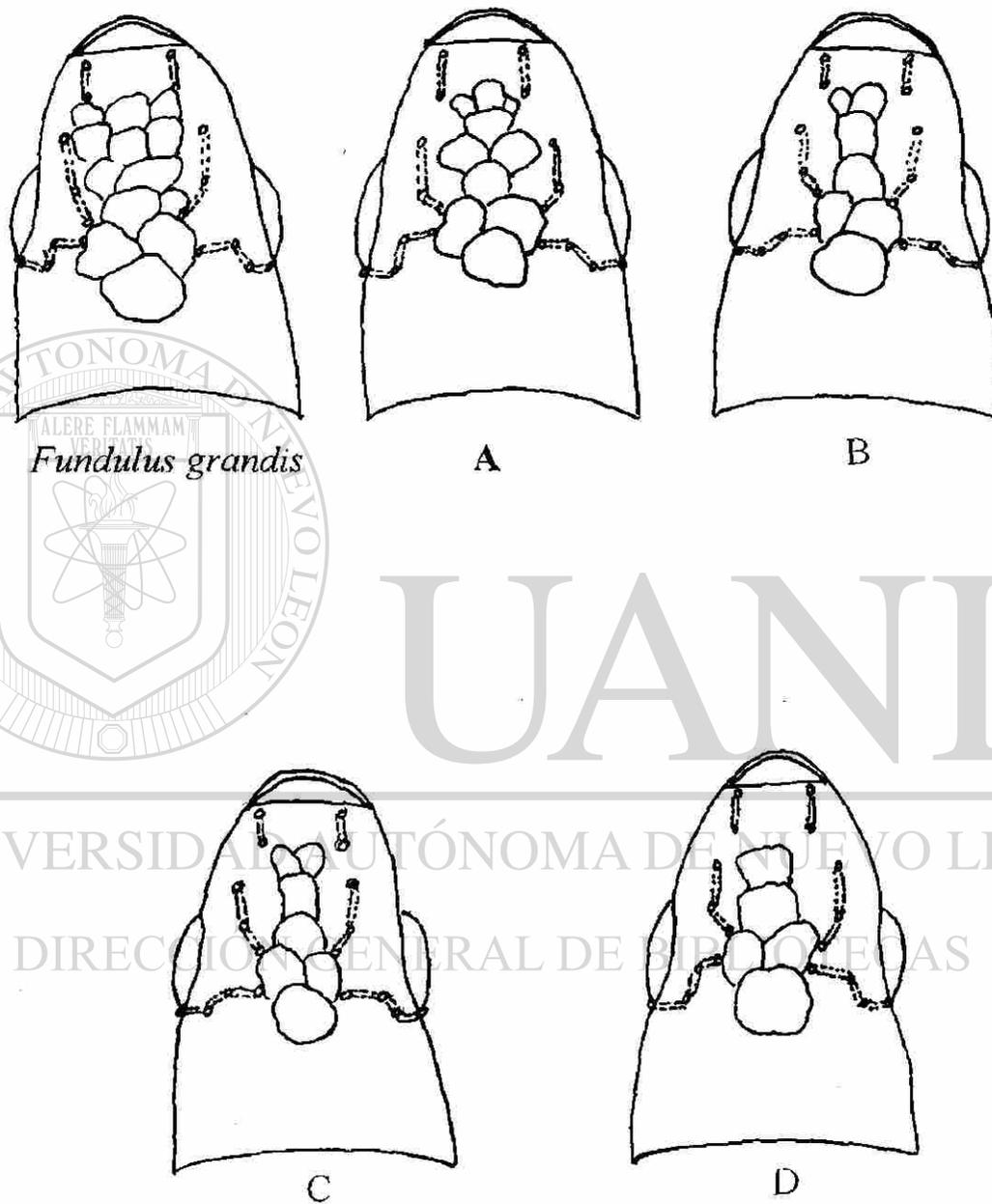


Fig. 47. Patrón de escamación de la cabeza y poros céfalicos (vista dorsal) del género *Fundulus* de 7 localidades comparados con *F. grandis*; A. Hualahuises y Pablillo; B. Baño de San Ignacio; C. Laguna de Labradores; D. Arroyo de Aramberri, A. Marmolejo, Río Purificación.

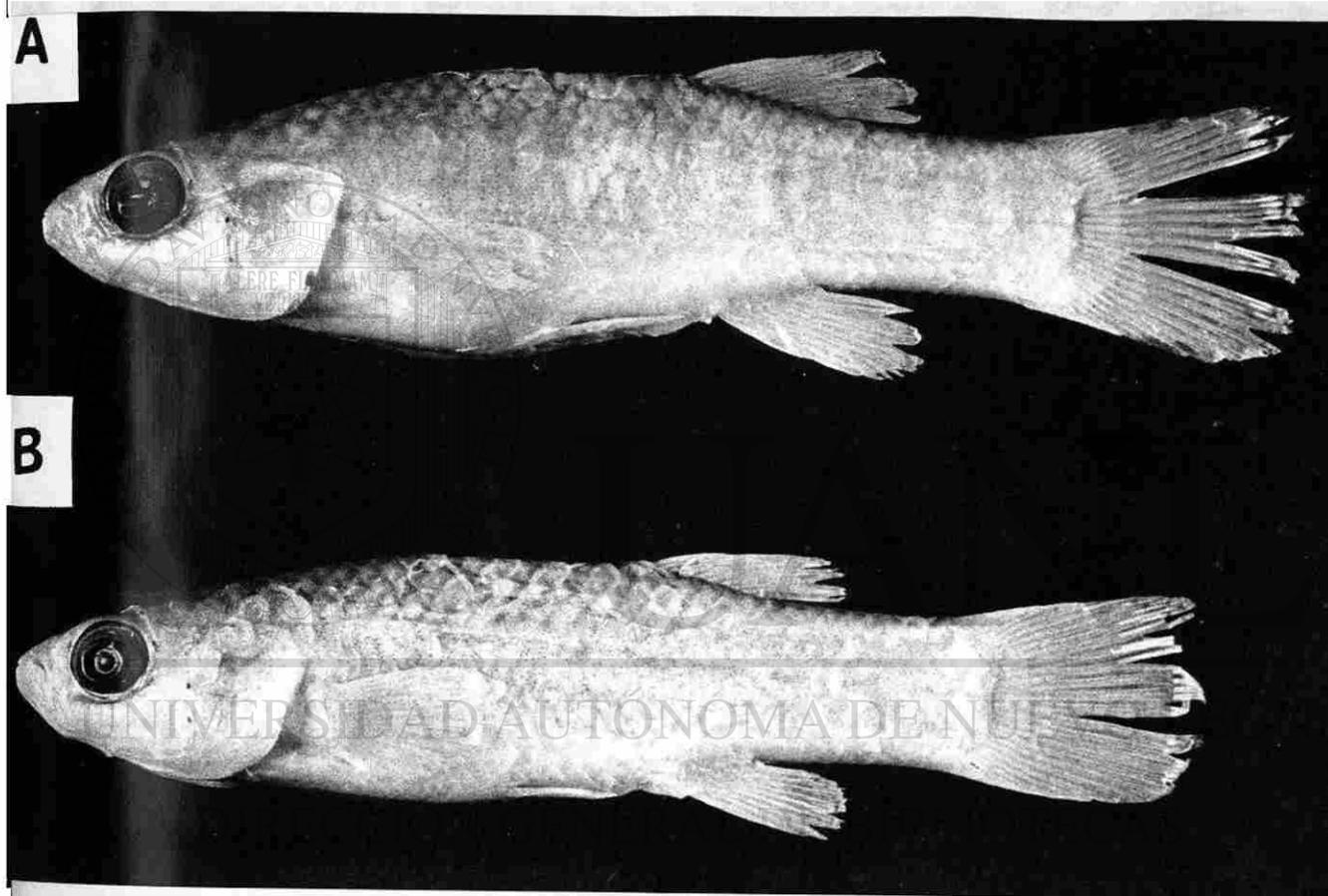


Fig. 48. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 2138. A. Macho 38.0 mm LP. B. Hembra, 39.6 mm LP. Presa Falcón, cerca de Nueva Cd. Guerrero, Tamps., México. Foto: José Luis Gibaja.

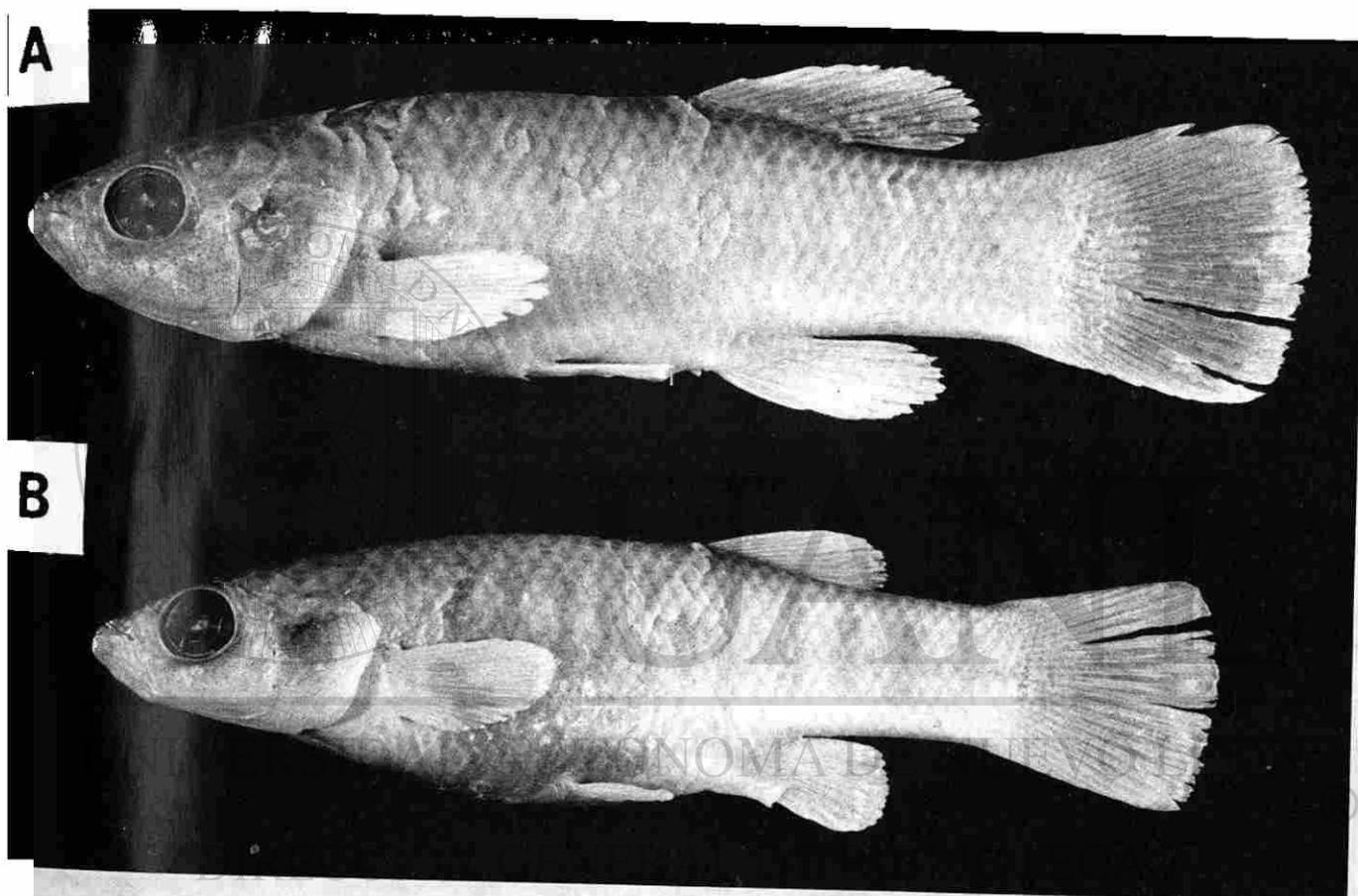


Fig. 49. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 6154. A. Macho 61.0 mm LP. B. Hembra, 52.2 mm LP. Río Bravo en Miguel Alemán, Tamps., México. Foto: José Luis Gibaja.

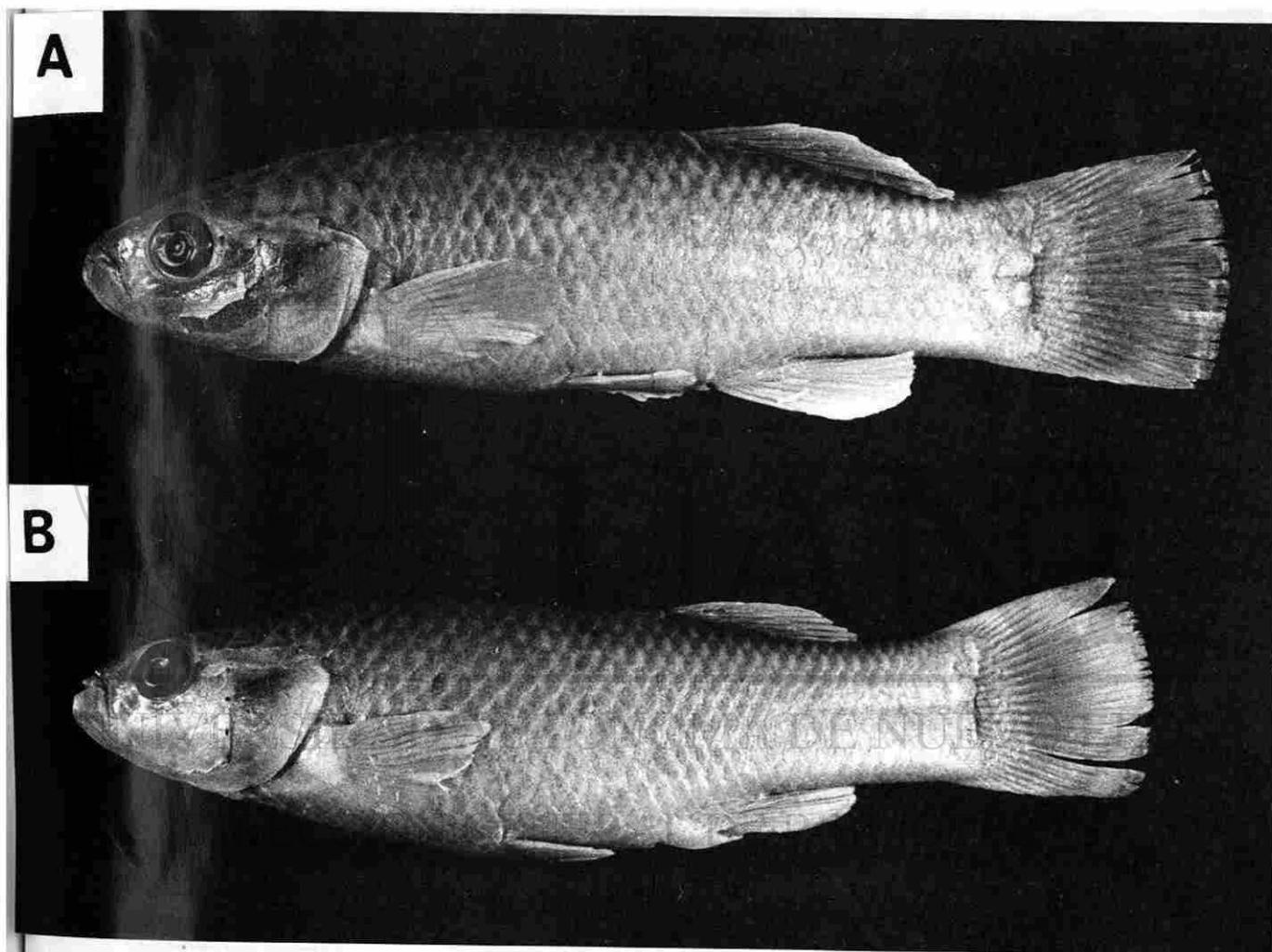


Fig. 50. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 11454. A. Macho 80.2 mm LP. B. Hembra, 75.8 mm LP. Río San Juan bajo, puente carr. México 2 kms. W de Camargo, Tamps., México. Foto: José Luis Gibaja.

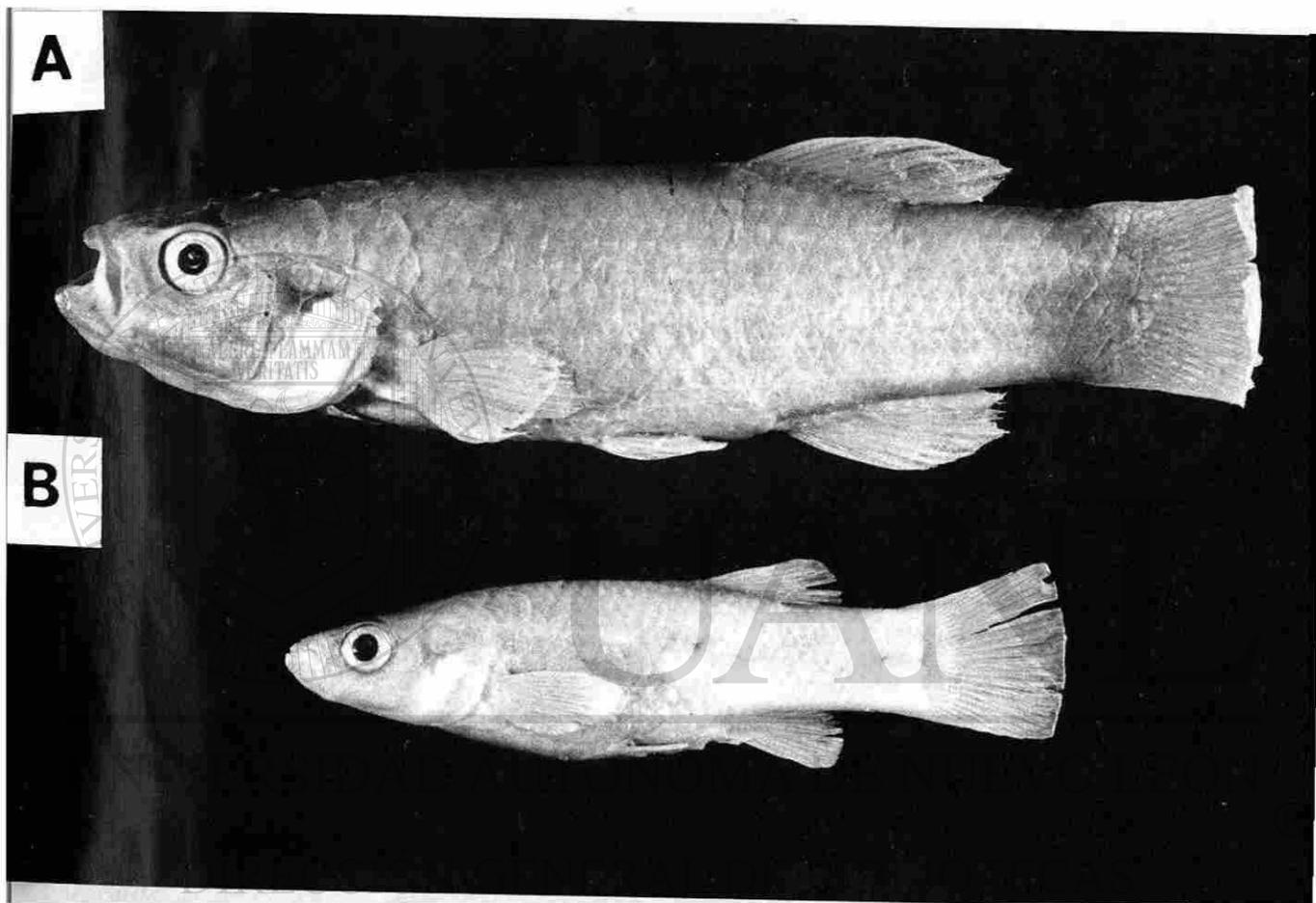


Fig. 51. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 1462. A. Macho 90.6 mm LP. Presa Marte R. Gómez, 6 kms. NNW de Comales, Tamps., México. B. UANL 1616 Hembra 55.9 mm. Foto: José Luis Gibaja.

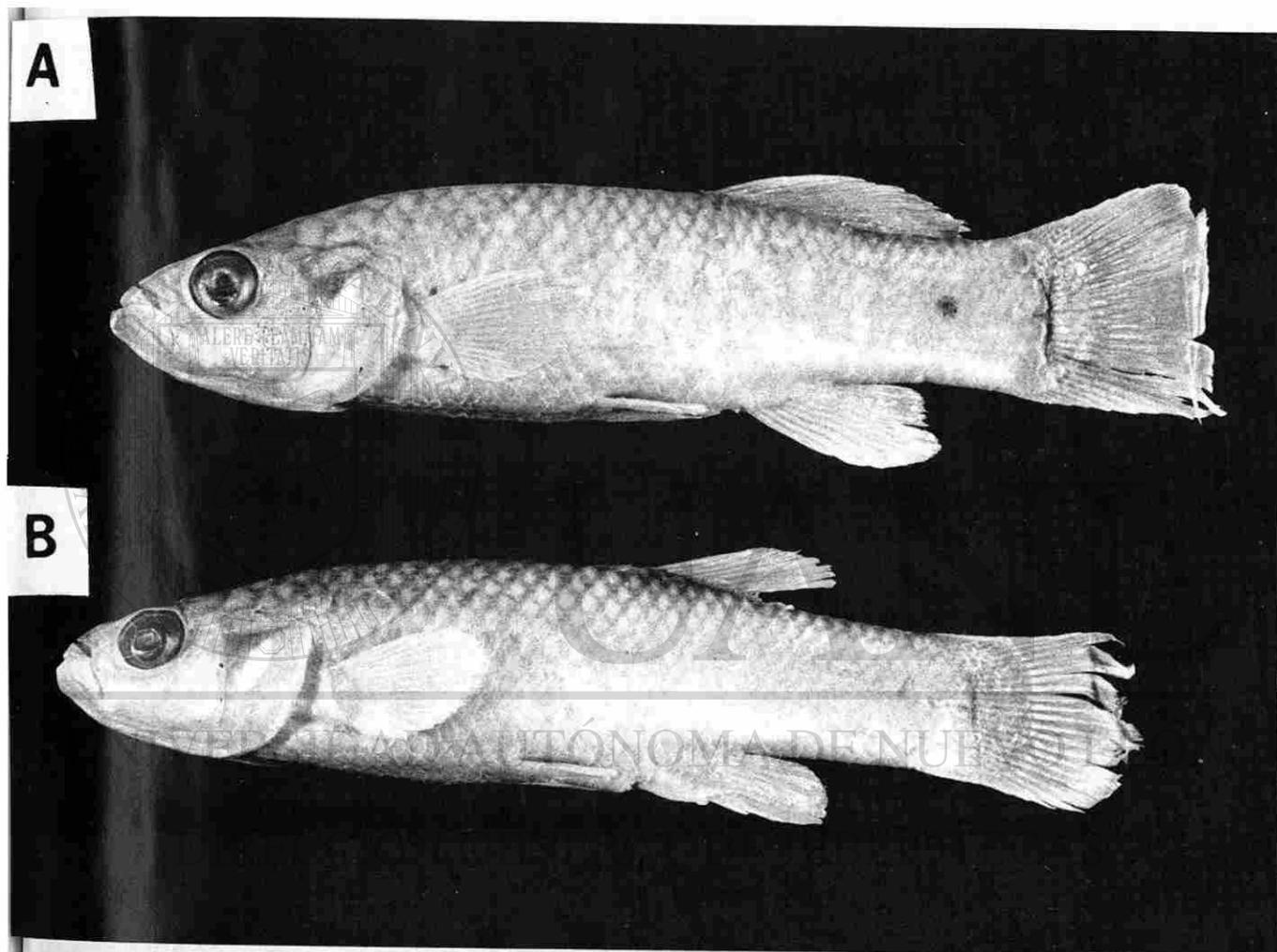


Fig. 52. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 4546. A. Macho 92.1 mm LP. Río San Juan, en El Salto; a 6 km al NE de los Aldamas, N.L.B. UANL 5058 Hembra, 78.9mm LP. Río San Juan, Nuevo León. México, Foto: José Luis Gibaja.

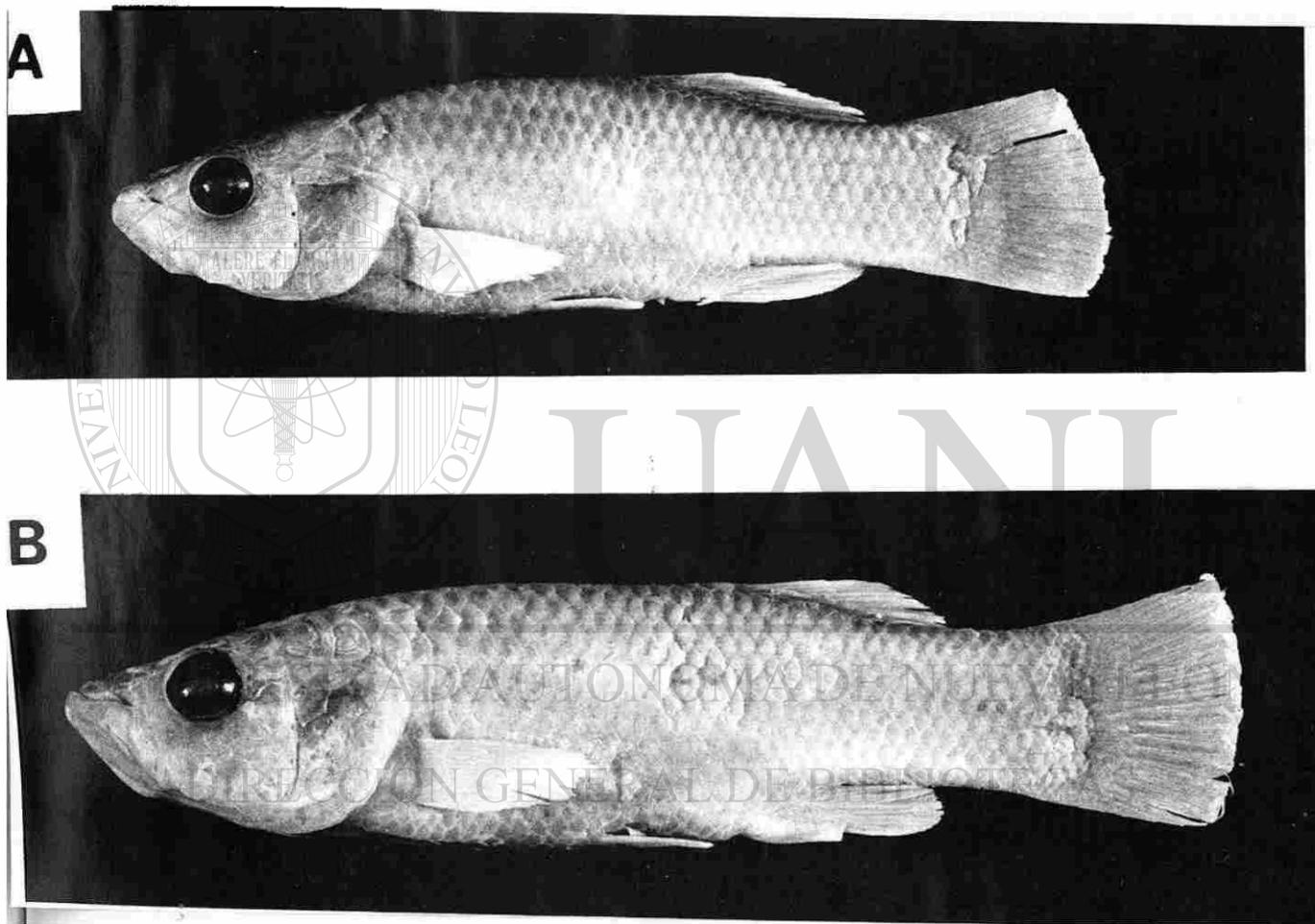


Fig. 53. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 7636. A. Macho 74.4 mm LP. B. Hembra, 89.4 mm LP. Laguna de La Media Luna, Laguna Madre, Tamps., México. Foto: Jose Luis Gibaja.

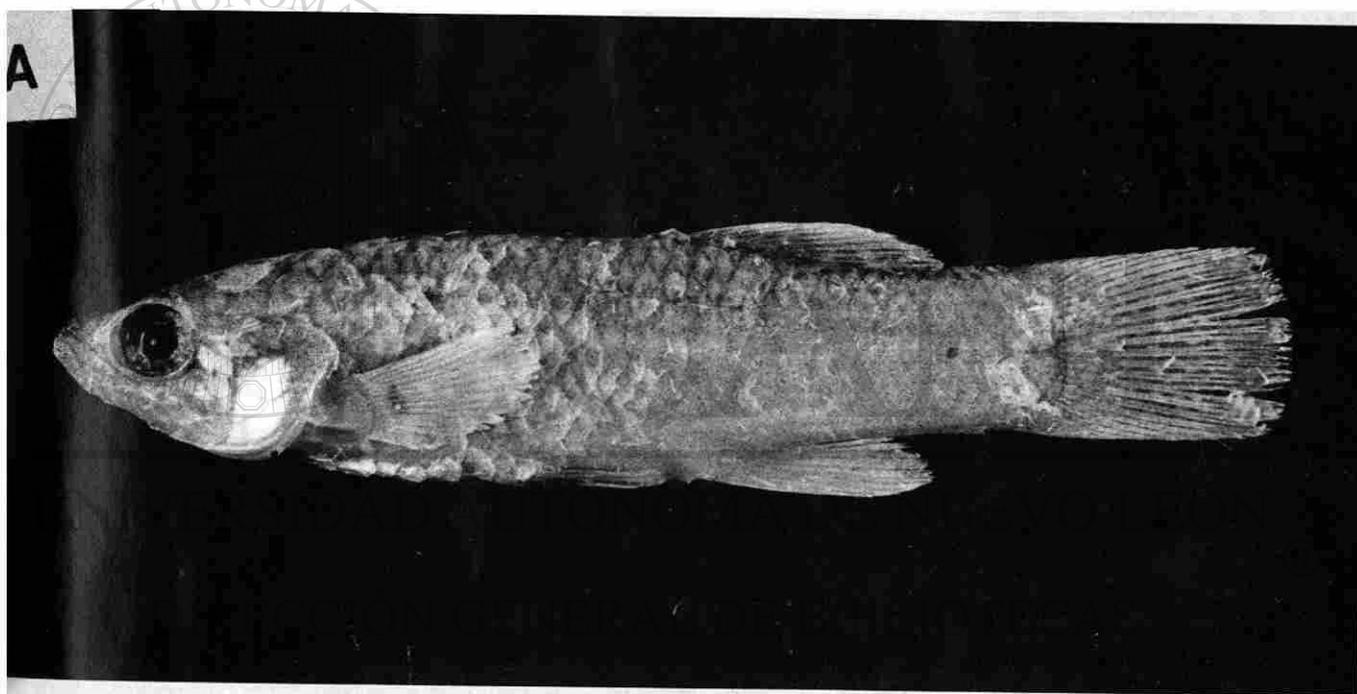


Fig. 54. *Fundulus grandis* Baird y Girard. UANL 10466. A. Macho 47.4 mm LP. Laguna Almagre, Laguna Madre. Tamps., México. Foto: José Luis Gibaja.

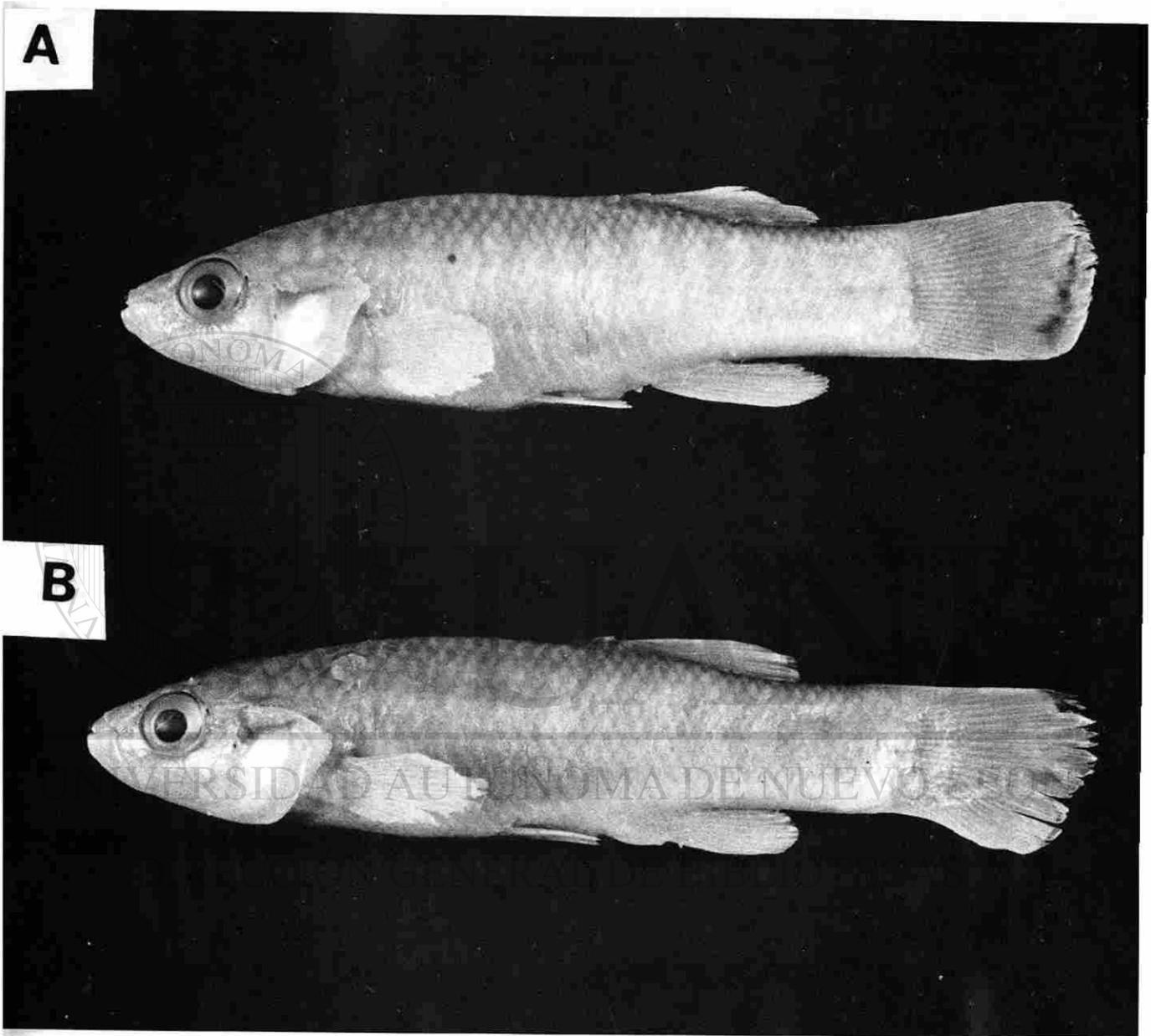


Fig. 55. *Fundulus* ssp. Hualahuises UANL 665. A. Macho 51.5 mm LP. B. Hembra, 52.2 mm LP. Río Camacho en Hualahuises, San Fernando, Tamps., México. Foto: José Luis Gibaja.

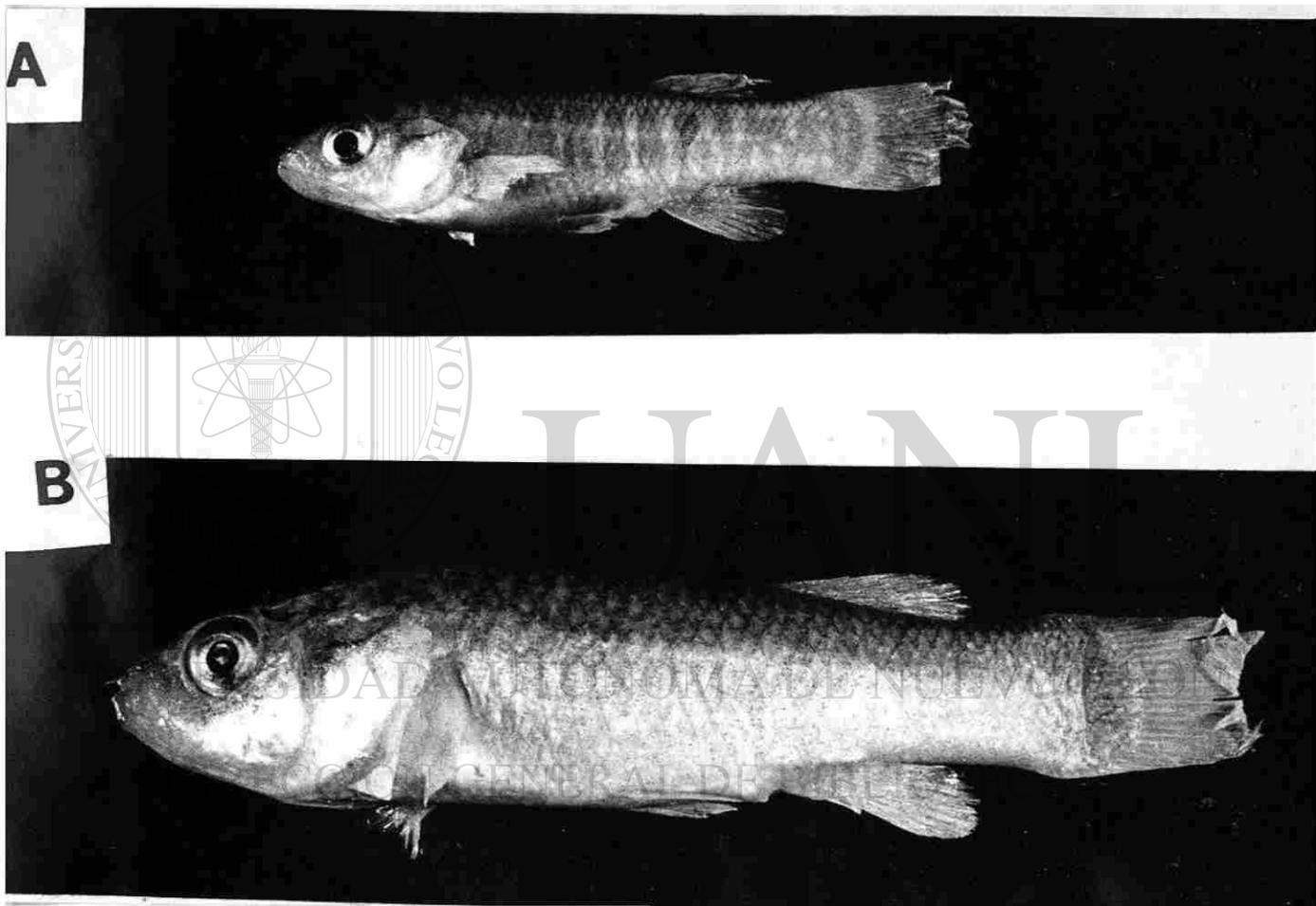
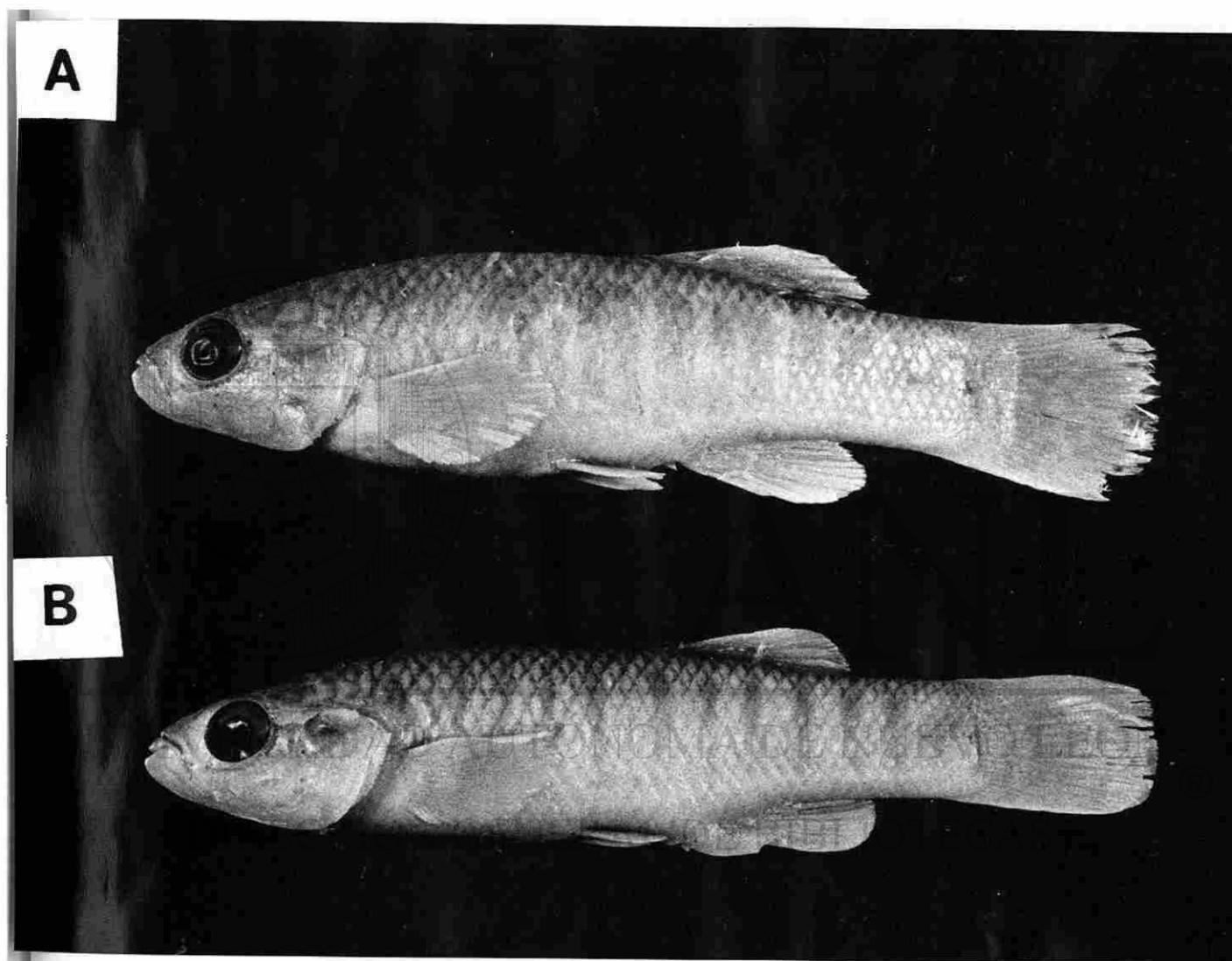


Fig. 57. *Fundulus* sp. Baño de San Ignacio UANL 11146. A. Macho 31.6 mm LP. B. Hembra, 37.3 mm LP. Baño de San Ignacio cerca de Linares, Nuevo León, México. Foto: José Luis Gibaja.



58. *Fundulus* ssp. Labradores UANL 13616. A. Macho 50.7 mm LP. B. Hembra, 50.0 mm LP, Laguna de Labradores, Nuevo León, México. Foto: José Luis Gibaja.

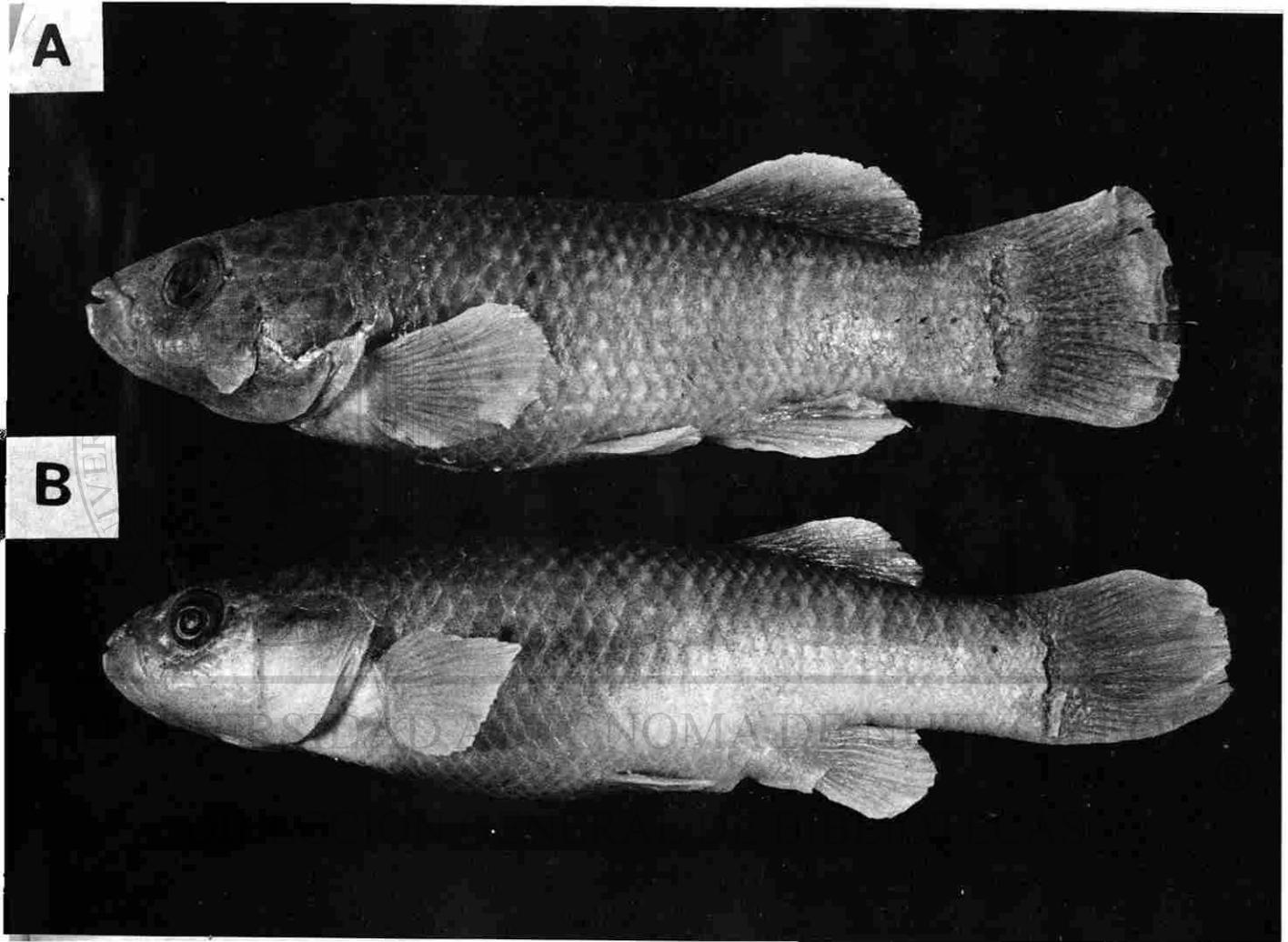


Fig. 59. *Fundulus* sp. Marmolejo UANL 13613. A. Macho 88.7 mm LP. B. Hembra, 93.0 mm LP. Arroyo Marmolejo, Aramberri, Nuevo León. Río Soto La Marina. México. Foto: José Luis Gibaja.



Fig. 60. *Fundulus* ssp. Aramberri UANL 1149. A. Macho 71.0 mm LP. B. Hembra, 81.4 mm LP. Río Aramberri, 3 km. NE Aramberri, Nuevo León, Río Soto La Marina, México. Foto: José Luis Gibaja.

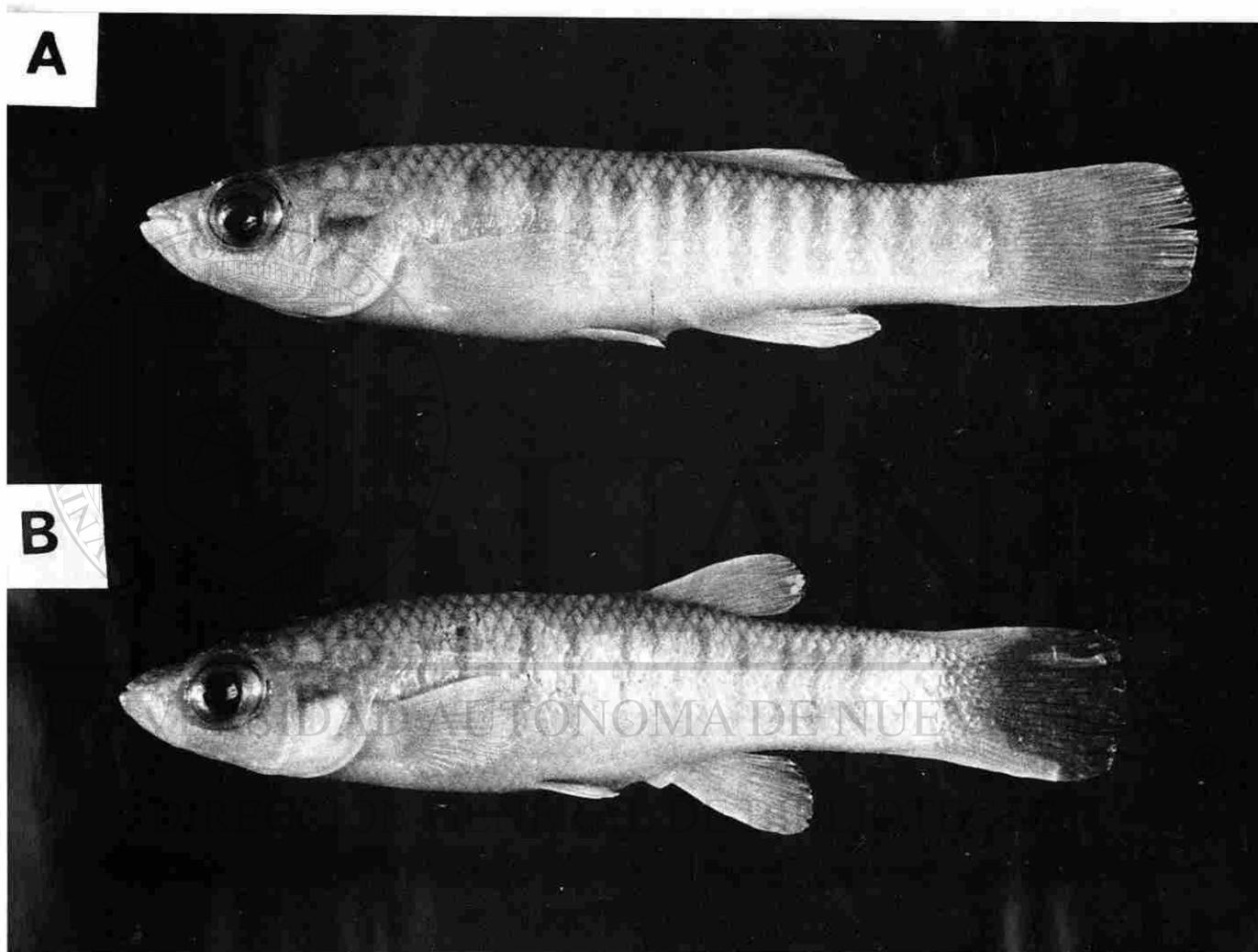
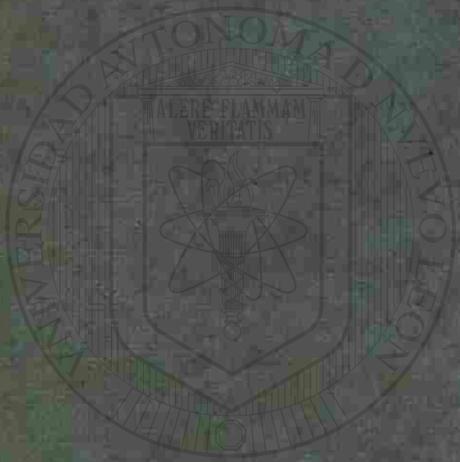


Fig. 61. *Fundulus ssp.* Purificación UANL 6670. A. Macho 39.5 mm LP. B. Hembra, 37.9 mm LP. Río Purificación en Estación La Cruz, Tamps, Río Soto La Marina, México. Foto: José Luis Gibaja.



Fig. 62. *Fundulus similis* (Baird y Girard). UANL 7726. A. Macho 76.2 mm LP. B. Hembra, 79.7 mm LP. Boca de Catán. Laguna Madre, Tamps., México. Foto: José Luis Gibaja.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS