

ISSN 0325 - 2809	Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral, n° 10, p.: 49-60	1979
---------------------	--------------------------------------------------	------

**IDENTIFICACION Y MORFOLOGIA DE LARVAS Y JUVENILES
DE *THORACOCHARAX STELLATUS* (Kner, 1860).
(Pisces, Gasteropelecidae). ***

Norberto O. Oldani °°
Instituto Nacional de Limnología
J. Maciá 1933 - 3016 Santo Tomé - Argentina

R E S U M E N

Se utilizó en este estudio un total de 146 especímenes comprendidos entre 4,2 y 34,0 mm de longitud estándar. Se analizan las variaciones de los caracteres merísticos y morfométricos, así como la evolución de algunas estructuras óseas. Se incluyen figuras de los especímenes de diferentes tamaños y de la evolución de los huesos de la cintura pectoral y esqueleto caudal.

S U M M A R Y

*Identification and morphology of *Triportheus paranensis* (Günther, 1874) larvae and juveniles. veniles. (Pisces, Gasteropelecidae).*

One hundred and forty six specimens ranging between 4.2 mm and 34.0 mm standard length were studied. Variations of morphological and meristic characters, as well as the evolution of some bones through the above mentioned lengths were analyzed. Drawings of specimens of different size with pectoral girdle and caudal skeleton details are also included.

° Trabajo presentado en la Reunión de Comunicaciones Científicas del 1/IV/78.

°° Becario del CONICET.

INTRODUCCION

El "pechito" *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1860) Eigenmann, McAtee & Ward, 1907, en estado adulto posee cuerpo muy comprimido, de sección triangular; su mayor altura está a nivel de las pectorales debido a la expansión del hueso coracoides ("pecho") y representa aproximadamente la mitad de la longitud estándar; línea laterai oblicua; aleta dorsal por detrás de la vertical que pasa por el inicio de la anal. Premaxilares con dos series de dientes. Dientes sobre los faríngeos superiores e inferiores. Cinco radios branquiostegos.

La identificación de juveniles y adultos de esta especie no reviste mayores inconvenientes, ya que es el único representante de la familia Gasteropelecidae en la Argentina.

Las pequeñas larvas utilizadas en el presente trabajo se encontraron desde mediados de octubre hasta fines de marzo, formando parte del ictioplancton, en aguas libres de los ríos cercanas a las riberas, al reparo de algún obstáculo o en las zonas de desborde.

En enero, juveniles y adultos frecuentan zonas anegadas del valle de inundación del río Paraná. Son de movimientos rápidos y suelen dar grandes saltos fuera del agua en momentos en que se los trata de capturar o cuando otros peces los persiguen; ésto lo logran gracias al rápido movimiento de sus potentes aletas pectorales. Alcanza una longitud estándar de hasta 60 mm. De hábitos tranquilos en acuario, su temperatura óptima (Ringuelet⁷) es de 23° a 29° C.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó en este estudio un total de 146 especímenes comprendidos entre 4,2 y 34,0 mm de longitud estándar (4,7 y 43,0 mm de longitud total respectivamente), obtenidos con red para zooplancton, copo de tela metálica y red de tul de nylon, de 300 μ de abertura de malla, la primera y de 1,5 mm las restantes

El material corresponde a capturas realizadas en el río Salado, frente al Instituto Nacional de Limnología (INALI), entre febrero y marzo de 1972 y en el río Paraná a la altura de la "Toma Nueva" de aguas corrientes de la ciudad de Paraná, en noviembre de 1976 y marzo 1977. Se hallan depositados en el INALI.

Algunas larvas provenientes del río Paraná fueron criadas en una pequeña pecera a temperatura ambiente, durante 41 días recibiendo como alimento plancton proveniente de una de las piletas de experimentación del INALI; durante ese período crecieron de 8,0 mm a 13,5 mm (longitud estándar) siendo sacrificadas al comprobarse su infección con *Ichthyophthirius* sp.

Los estudios osteológicos se efectuaron, previa tinción y transparentación, de acuerdo con la técnica de Davis y Gore y en parte Hollister - en Knudsen³ - suprimiendo el paso por el H₂O₂.

En el estudio de las proporciones del cuerpo se utilizó el análisis de regresión lineal $y = a + bx$; en el caso del alto del cuerpo se aplicó la ecuación $y = a + b \lg x$, calculada para cada una de las rectas de regresión independientemente.

Los dibujos de los ejemplares se realizaron en base a la proyección de negativos fotográficos, en tanto que el esqueleto caudal y huesos de la cintura pectoral, con cámara clara.

La terminología del esqueleto caudal es la dada por Monod ⁴ con la siguiente modificación: urodermal = uroneural.

Las cuentas y medidas se realizaron de la siguiente manera:

Número de vértebras: Se distinguen entre precaudales y caudales y se incluye el complejo centro ural como una más.

Miómeros postanales: Considerando como primero el inmediato siguiente al orificio anal.

Hocico: comprendido entre el extremo anterior de la mandíbula inferior y el borde anterior de la órbita.

Alto del cuerpo: en la vertical que pasa por detrás de la cabeza, donde éste alcanza su mayor altura.

Cuando se señalan longitudes estándar en relación al comienzo o finalización de una etapa de desarrollo, se entiende que están referidas a las de mayor frecuencia registrada.

MORFOLOGIA EXTERNA (Fig. 1, A - D)

El cuerpo de las larvas (hasta aproximadamente 10,0 mm de longitud estándar) es alargado, de sección subcilíndrica, cabeza pequeña, órbita redondeada, ojo grande de posición lateral, visible tanto de la región dorsal como de la ventral; boca pequeña subterminal superior. El ano está más cerca del extremo anterior de la cabeza que del extremo posterior del cuerpo. Presenta aleta primordial.

A partir de los 10,0 mm el cuerpo comienza a comprimirse y progresivamente su sección se hace triangular; la expansión del coracoides se observa a manera de una quilla.

Los primeros radios son observados en la aleta caudal en especímenes de 7,7 mm, se hacen visibles primeramente en el lóbulo ventral, completándose la aleta con 19 radios principales a los 10,2 mm. Los radios de la aleta anal comienzan a calcificarse de adelante hacia atrás a las 9,0 mm y completan su desarrollo a los 10,2 mm. La dorsal y adiposa comienzan a diferenciarse a las 9,5 mm y completan su desarrollo a los 10,2 mm. Las aletas pectorales están presentes en las larvas más pequeñas como una membrana, la calcificación de sus radios comienza a los 9,5 mm. Las aletas pélvicas son las últimas en desarrollarse entre los 13,5 mm y los 15,0 mm.

Las escamas comienzan a formarse por delante de la aleta pectoral a los 9,9 mm y cubren 3/4 partes superiores de la expansión del coracoides a los 12,1 mm. Se ubican en series oblicuas, de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás y son notoriamente más pequeñas que las del resto del cuerpo. Simultáneamente, la serie lateral se desarrolla desde la mitad del cuerpo hacia la región posterior. Estas escamas, a la altura de la dorsal, son las mayores. La línea lateral es oblicua y termina entre el 3º y 7º radio de la aleta anal. La escamación del cuerpo se completa a los 14,3 mm, presentando tres hileras de escamas sobre el pedúnculo caudal. En la región ventral, por delante de las aletas pélvicas se desarrolla una quilla blanda, totalmente escamada a los 16,8 mm, con escamas más grandes que las del "pecho". A partir de los 17,5 mm, posee vaina de escamas sobre la anal.

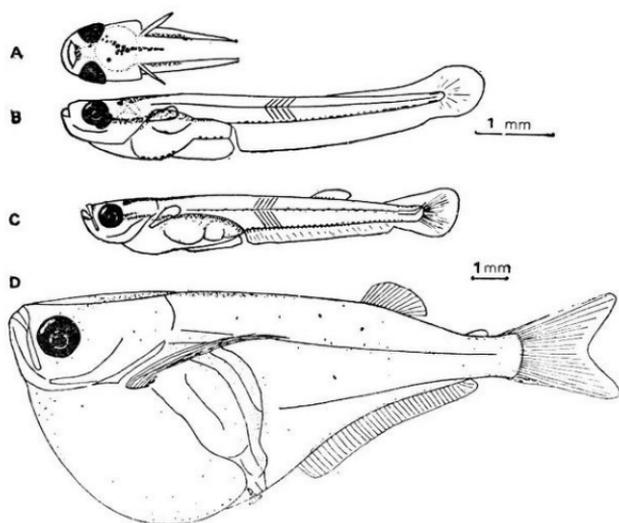


Fig. 1: Larvas de *Thoracocharax stellatus*. A: vista dorsal de la cabeza; B: vista lateral, 5,1 mm; C: 9,3 mm; D: 15,0 mm de longitud estándar.

Pigmentación: Está dado por melanóforos. Las larvas vivas más pequeñas son transparentes y una vez formolizadas se tornan blanquecinas. A los 4,2 mm presentan 1 melanóforo en la región posterior de la cabeza y una serie en la región ventral, desde la vertical que pasa por la pectoral hasta el final del cuerpo. Los ejemplares mayores, hasta 10,0 mm presentan una serie en la región posterior

de la cabeza, que se extiende hasta la mitad de la distancia a la vertical que pasa por el ano y otra serie a lo largo de la región ventral del cuerpo. Por transparencia se observan melanóforos que tapizan el techo de la faringe y el celoma hasta el ano. Los ejemplares de más de 10,0 mm presentan una serie en la región posterior de la cabeza, hasta la mitad de la distancia predorsal, y en la región ventral de la expansión del coracoides. Los juveniles y adultos son plateados, con una ancha franja oscura en los flancos, desde el opérculo hasta la caudal y otra banda menos notoria a lo largo de la región dorsal. Borde externo de las pectorales con melanóforos.

MORFOLOGIA INTERNA: ESQUELETO

Mandíbula inferior: Formada por los huesos dentario, articular, coronomeckeliano y angular, es más desarrollada que la superior y se osifica con anterioridad al premaxilar y maxilar. A los 5,6 mm el borde superior del dentario se presenta osificado, a los 6,5 mm se observa una serie de aproximadamente 10 dientes, siendo los 3 ó 4 anteriores los de mayor tamaño. Estos son primeramente unicuspidados hasta los 16,5 mm tornándose luego tricuspidados. Las piezas de reemplazo de los dientes anteriores se ubican en cavidades abiertas detrás de cada uno de ellos.

Premaxilares: Se desarrollan a continuación, a los 7,0 mm y completan su osificación a los 15,0 mm, soportando 2 series de dientes: la externa con 2 y la interna con 8. La primera se ubica entre el 2º y 4º diente de la serie interna. Todos unicuspidados hasta los 17,5 mm, posteriormente son reemplazados los de la serie externa y los 4 ó 5 primeros de la interna por dientes tricuspidados, con la cúspide central más desarrollada, semejantes al adulto.

Maxilares: Se osifican a los 7,5 mm y completan su desarrollo a los 11,3 mm cuando comienza a aparecer el diente superior. A los 19,0 mm se presentan con sus 3 dientes.

Columna vertebral: Su osificación comienza alrededor de la 10ª vértebra y continúa hacia adelante conectándose con la base del cráneo a los 8,2 mm y posteriormente, con el complejo centro ural a los 9,3 mm.

Cintura pectoral: (Fig. 2, 1 - III). Formada por los siguientes huesos pares: cleitro, coracoides, mesocoracoides, escápula, radiales (4) y aleta (11 - 12 radios). El primero de estos huesos en osificarse es el cleitro, que desde muy temprano se lo observa en las pequeñas larvas, siendo a la vez una de las primeras estructuras osificadas del esqueleto. La porción inferior se extiende hacia adelante, uniéndose a su homólogo y juntos forman un piso a la región branquial. Posteriormente, a partir de los 9,3 mm comienza a osificarse el coracoides, articulado por su cara interna a su par y juntos forman la expansión. Este hueso, que es el mayor de todos, presenta pliegues en su superficie que irra-

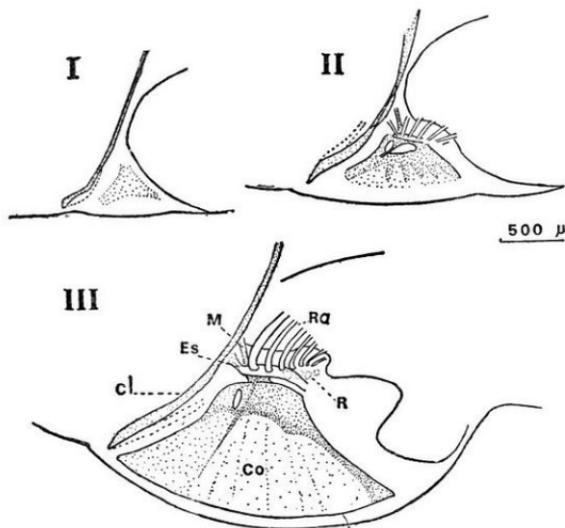


Fig. 2: Desarrollo del esqueleto de la cintura pectoral, el punteado indica los huesos teñidos con alizarina: I: 9,7 mm; II: 10,0 mm; III: 11,0 mm de longitud estándar. Cl: Cleito, Co: coracoides, Es: escápula, M: mesocoracoides, R: radiales, Ra: radios.

dian desde la región pósterio-superior. La calcificación de los radios de la aleta pectoral comienza a los 9,5 mm. Posteriormente se observa el desarrollo del mesocoracoides que relaciona el cleito con el coracoides y la escápula. A su vez este último vincula el coracoides, el cleito y el mesocoracoides. Los últimos huesos en aparecer son los radiales que unen, la aleta a la escápula, siendo el primero de ellos el de mayor tamaño y los tres restantes sucesivamente menores.

Cintura pélvica: Muy reducida en tamaño, formada por el hueso pélvico (que se articula con el coracoides en la región infero-posterior) y la aleta correspondiente (6 radios). Su osificación comienza a los 13,5 mm y finaliza a los 15,0 mm.

Esqueleto caudal: (Fig. 3, I - II). Los primeros huesos en observarse, aunque no osificados, son los hipurales I, II y el parahipural, a los 8,7 mm, momento en que comienza a doblarse el notocordio. Cuando las partes osificadas de la columna vertebral alcanzan el complejo centro ural (el cual se osifica inicialmente en dos partes, una anterior que resulta de la combinación del centro preural 1 + el centro ural I y una posterior en centro ural II), comienzan a osificarse los hipurales I, II, III, el parahipural, los arcos hemales y hemacantos 2

y 3, el arco neural 1 y el pleurostilo; posteriormente los hipurales IV, V, VI, los arcos neurales y neuracantos 2 y 3. El hipural 1 permanece articulado al complejo centro ural hasta los 13,0 mm, cuando se pierde esta articulación y el complejo centro ural se presenta totalmente osificado. Los últimos huesos en osificarse son los uroneurales y el epural.

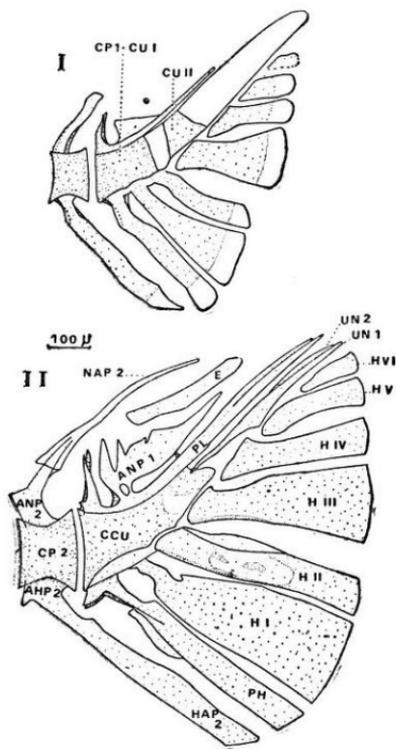


Fig. 3: Esqueleto caudal, el punteado indica los huesos teñidos con alizarina. I: 9,1 mm; II: 12,9 mm de longitud estándar. AH: arco hemal, AN: arco neural, CCU: complejo centro ural. CP: centro pre-ural, CU: centro ural, E: epural, H: hipural, HA: hemacanto, NA: neuracanto, PH: parahipural, PL: pleurostilo, UN: uroneural.

En *Thoracochacax stellatus* el cambio de larva a juvenil es gradual. Las aletas pélvicas son las últimas en formarse y completan su desarrollo a los 15,0

mm de longitud estándar. Esta longitud se considera como punto final de la etapa de larva. La de juvenil se extiende hasta los 19,0 mm de longitud estándar cuando el maxilar presenta sus 3 dientes y los del dentario y premaxilar son semejantes a los del adulto.

Respecto a la evolución que sufre el coracoides, cabe destacar que comienza a osificarse a los 9,3 mm; presentando un crecimiento acelerado de su expansión a partir de los 9,9 mm, lo que se traduce en la relación alto del cuerpo en longitud estándar (Fig. 4, Cuadro I). Esto conduce a diferenciar dos períodos dentro de la etapa de larva. El primero, hasta aproximadamente 10,0 mm se caracteriza por el desarrollo de los radios de las aletas caudal, anal, dorsal y pectoral, la osificación de las vértebras y hueso dentario. El segundo, por la calcificación de las escamas y dientes del maxilar, osificación de los huesos

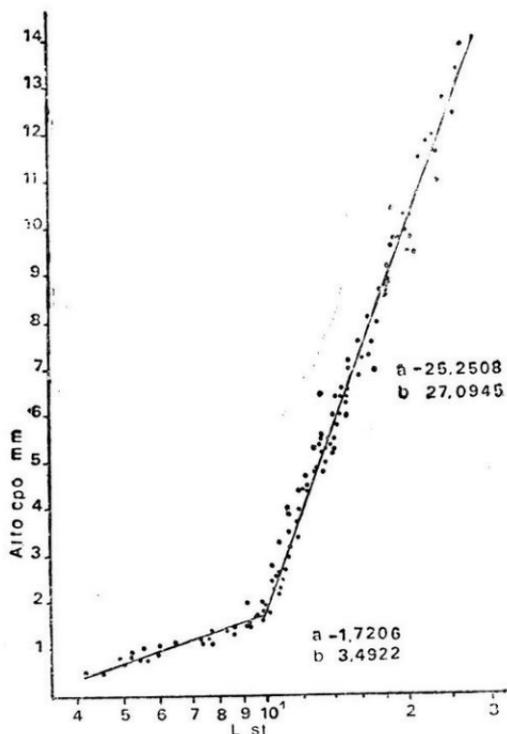


Fig. 4: Regresión del alto del cuerpo (Cpo.)/longitud estándar (L. st.) calculada mediante la ecuación $y = a + b \lg x$.

de la cintura pélvica y desarrollo de la quilla prepélvica. Por otra parte, dientes del dentario y del premaxilar, premaxilar y esqueleto caudal, comienzan a osificarse durante el primer período y finalizan en el segundo (Fig. 5).

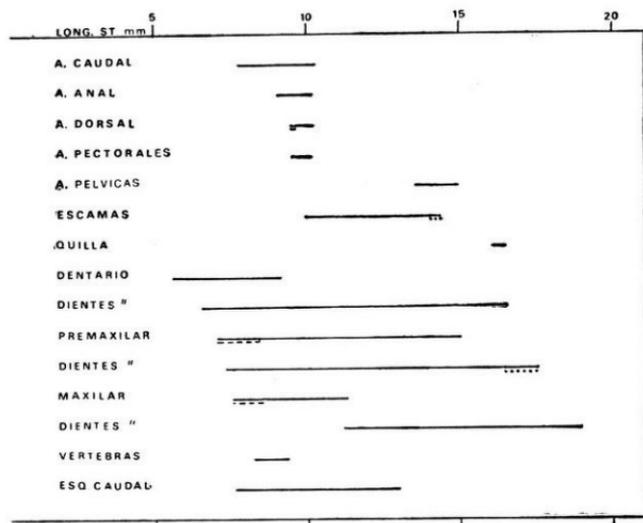


Fig. 5: Desarrollo de diversas estructuras de *Thoracocharax stellatus* según las distintas longitudes.

— : Período de desarrollo de la estructura.

— — — : Algún ejemplar con la estructura sin desarrollar.

. . . : Algún ejemplar que ha completado con anterioridad.

Graficando la distancia predorsal, la distancia al ano, la longitud de la cabeza y el alto del cuerpo como porcentajes de la longitud estándar, en relación con la longitud estándar, usando los datos de las regresiones lineales (Cuadro I y II) podemos ver las variaciones en el origen de la aleta dorsal, en la posición del ano y los cambios en la cabeza y en el alto del cuerpo. La distancia predorsal se incrementa levemente hasta los 21,0 mm manteniéndose luego estable. Hasta los 22,0 mm el ano se desplaza hacia atrás y a partir de esa longitud la distancia a él aumenta levemente. La cabeza crece hasta los 22,0 mm manteniéndose constante en los ejemplares mayores. Respecto del alto del cuerpo encontramos dos etapas: en la primera crece hasta los 8,0 mm manteniéndose constante hasta los 10,0 mm y en la segunda se incrementa hasta los 20,0 mm debido a la expansión del hueso coracoides. Resumiendo, podemos decir

que las larvas menores de 10,0 mm tienen la aleta dorsal y el ano más adelantado, la cabeza más pequeña y son más alargadas que las mayores de esa longitud (Fig. 6).

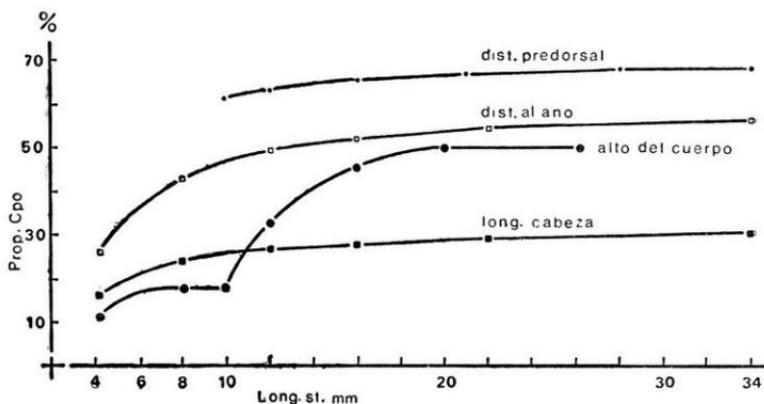


Fig. 6: Cambios en la distancia predorsal, la distancia al ano, en la longitud de la cabeza y en el alto del cuerpo, en porcentaje de la longitud estándar en larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus*.

Los principales caracteres merísticos y morfométricos a tener en cuenta en la identificación de las larvas de *Thoracocharax stellatus* se consignan en los cuadros 1, 2 y 3.

AGRADECIMIENTOS

El autor se hace un deber agradecer a los Profesores Clarice Pignalberi de Hassan, Olga B. Oliveros y Juan César Paggi por los comentarios y sugerencias brindadas. Al Dr. Elbert H. Ahlstrom por la revisión crítica del manuscrito.

y/x	Alto del cuerpo / long. est.	Alto del cuerpo / long. est.
rango esp. en mm. . . .	4,2-9,9	10-26,2
a	- 1,7206	- 25,2508
b	3,4922	25,0945
r	0,9297	0,9887
n	33	160
\bar{X}	0,858	1,1651
\bar{Y}	1,2757	6,317
S.C.X	4,4339	1,2381
S.C.Y	6,1207	929,6411
Cov. Y en X	1,5153	33,5458
S ²	0,0267	0,2115

CUADRO 1: Datos de las rectas de regresión de larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus* calculados mediante la ecuación $y = a + b \lg x$.
S.C.X.: Suma de cuadrados de x;
Variable independiente: x. Variable dependiente: y.
s.c.y.: Suma de cuadrados de y.
Cov. Y en X: Covariancia de y en x.

y/x	Distancia predorsal / long. est.	Distancia al ano / long. est.	Longitud cabeza / long. est.	Diámetro órbita /long. cabeza	Longitud hocico / long. cabeza
rango esp. en mm	9,9-34	4,2-34	4,2-34	4,2-34	4,2-29,7
a	- 1,0225	- 1,4474	- 0,7298	0,0029	- 0,0807
b	0,7167	0,6083	0,3304	0,3054	0,21
r	0,9957	0,9904	0,9871	0,9543	0,9568
n	103	139	133	132	130
\bar{X}	16,3048	13,9863	14,0105	3,9098	3,8969
\bar{Y}	10,6631	7,0604	3,8992	1,1969	0,7376
S.C.X.	2583,3276	4785,7241	4730,3853	528,0172	526,4588
S.C.Y.	1338,1399	1805,4924	529,99	54,0788	25,3654
Cov. Y en X . .	1851,4985	2911,6049	1563,3311	161,294	110,6051
S ²	0,1104	0,2488	0,1018	0,037	0,0166

CUADRO 2: Datos de las rectas de regresión de larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus*, calculados mediante la ecuación $I = a + b x$

	n	\bar{X}	S	rango
Radios dorsal	83	13,54	0,87	12-16
„ anal	88	38,38	1,94	34-42
„ caudal	26	19 (17+2)	—	—
„ pélvica	20	6	—	—
„ branquiostegos	146	5	—	—
Número vértebras precaudales	60	10,07	0,25	10-11
„ vértebras caudales	61	25,07	0,48	23-26
„ miómeros postanales	29	23,93	0,84	22-25
Serie lateral de escamas	7	20,29	1,25	18-22
„ transv. escamas ped. caudal	22	3	—	—

CUADRO N° 3. — Caracteres merísticos de larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus*.

B I B L I O G R A F I A

- Fraser - Burner, A. 1950: A revisión of the fishes of the family Gasteropelecidae. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 12, 3: 959 - 970.
- Kner, R. 1860: Zur Familie der Characinen. III. Folge der Ichthyologischen Beiträge. *Sitzs. Akad. Wiss. Wien*, 18: 17.
- Knudsen, J. W. 1966: Biological Techniques, Collecting, Preserving, and Illustrating Plants and Animals, *Harper & Row*. N. York (525 p.).
- Monod, Th. 1967: *Le complexe urophore des téléostéens: Typologie et évolution. Problemes actuels de paléontologie (Evolution des Vertébrés). Colloque C.N.R.S. Paris (136): 111 - 131.*
- Pozzi, A. J. y L. P. Bordaíé: 1936: Las Especies Argentinas de la Subfamilia Gasteropelecidae. *An. Mus. Arg. Cs. Nat.* 36: 434.
- Ridewood, W. G. 1913: Notes on the South American Fresh - water Flying - fish *Gastropelcus*, and the common Flying - fish, *Exocoetus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 8, 12: (72): 544 - 548.
- Ringulet, R.; R. Aramburu y A. Aramburu. 1967: Los Peces Argentinos de Agua Dulce. *Com. Inv. Cient. La Plata*: 165 - 167.
- Weitzman, S. H. 1954: The osteology and the relationships of the South American Characid Fishes of the Subfamily Gasteropelecinae. *Stanford Ichthyological Bulletin* 4, (4): 213-263.
- Weitzman, S. H. 1960: Further Notes on the Relationships and Classification of The South American Characid Fishes of the Subfamily Gasteropelecinae. *Stanford Ichthyological Bulletin* 7, (4): 217 - 239.