

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA FECUNDIDAD DEL BOCACHICO (*Prochilodus magdalenae*) EN EL RÍO SINÚ, COLOMBIA.

*Charles Olaya N, Delio Solano P, Olga Flórez A, Harold Blanco V, Fredys Segura G.
Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Acuicultura
*Correspondencia: charles_olaya@hotmail.com - A.A. 895, Montería, Colombia.

RESUMEN

El Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) es la principal especie de la pesquería en las cuencas de los ríos Magdalena y Sinú, debido a su gran aceptación y valor comercial en Colombia. Entre abril y junio de 2000, se recolectaron 44 ejemplares entre Lorica y Tierralta, con tallas entre 19.4 y 28.2 cm de longitud estándar (LS) y 24.6 y 35.0 cm de longitud total (LT), pesos totales entre 212.0 y 600.0 g. Las gónadas se colocaron en solución Gilson, aplicándose el Método gravimétrico para la estimación de la fecundidad. La talla y peso promedios fueron 23.9 cm (± 2.0), 369.0 g (± 80.0), respectivamente. El peso de los ovarios osciló entre 38.9 y 168.8 g, promediando 87.6 g (± 29.6), con fecundidad alta y fluctuando entre 69981 y 357012 huevos con promedio de 153114 (± 57491). Las tallas de inicio (TIM) y media de madurez (TMM) estimadas fueron 19.4 y 23.8 cm de LS, con diferencias significativas ($p < 0.01$) con respecto a las reportadas por Valderrama & Vejarano (2001). Los resultados de este estudio permiten inferir preliminarmente que se están capturando peces cuya talla media de captura (TMC = 23.2 cm LS) estimada por Valderrama & Vejarano (2001) es menor que la TMM. Comparando la TMM con la TMC recomendada por el INPA para la pesquería del río Sinú se observó que la diferencia es mayor, lo que sugiere la regulación de la pesquería lo más pronto posible. Las ecuaciones estimadas fueron: $Wt = 0.16 LS^{2.44}$, $r = 0.92$; $F = 518.89 LS^{1.78}$, $r = 0.43$; $F = 427.23 Wt^{0.99}$, $r = 0.63$ y $F = 30182.27 Wg^{0.35}$, $r = 0.34$. La regresión peso total - fecundidad fue la que presentó mejor correlación con respecto a las otras dos relaciones que involucran al número de huevos estimados, lo que confirma que la fecundidad está estrechamente relacionada con el peso de los peces; mientras que el coeficiente de crecimiento (b) de la relación longitud-peso es alométrico negativo, aunque todos los coeficientes de correlación son significativos al 95%. Las estimaciones de este estudio permiten reevaluar a Yepes (1988), quien reportó 35.000 ovocitos promedio para la reproducción inducida del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en el Río Sinú con tallas entre 23.0 y 25.0 cm LT, pero son semejantes con un nivel de confianza del 95% a las de Román-Valencia (1993) quien reporta tallas y fecundidad promedio de 24.5 cm (LS) y 148940 para el bocachico en el río Atrato.

Palabras claves: Bocachico, *Prochilodus magdalenae*, Fecundidad, Río Sinú, Colombia.

ABSTRACT

The bocachico (*Prochilodus magdalenae*) it is the main species of the fishery the basins of the magdalena and sinú rivers, due to their great acceptance and commercial value in Colombia. Between April and June of 2000, 44 specimens were gathered between Lorica and Tierralta, with sizes between 19.4 and 28.2 cm. of standard longitude (SL) and 24.6 and 35.0 cm. gives overall length (OL), with all up weights between 212.0 and 600.0 g. The were placed in Gilson solution, being applied the gravimetric method for the estimate and the fecundity. The size and weight average were 23.9 cm (± 2.0), 369.0 g (± 80.0), respectively. The weight of the ovaries oscillated between 38.9 and 168.8 g, averaging 87.6 g (± 29.6), with high fecundity and fluctuating between 69981 and 357012 eggs with average of 153114 (± 57491). The beginning sizes (BS) and

half maturity (HM) were 19.4 and 23.8 cm. Of OL, with significant differences ($p=0.01$) to those reported by Valderrama & Vejarano (2001). The results of this study they allow to establish preliminarily that they are capturing fish whose size mediates of capture (SMC = 23.2 cm. OL) estimated by Valderrama & Vejarano (2001) it is smaller than the SMC. Comparing the SMC with the HM recommended by the INPA (Instituto Nacional de pesca y acuicultura) for the fishery of the river Sinú it was observed that the difference is bigger, what suggests the regulation gives the fishery as soon as possible. The Estimated equations were: $Wt = 0.16 LS 1.78$, $r = 0.92$; $F = 518.89 OL 1.78$, $r = 0.43$; $F = 427.23 Wt 0.99$, $r = 0.63$ and $F = 30182.27 Wg 0.35$, $r = 0.34$. The regression all up weight - fecundity the one that presented better correlation with regard to the other two relationships was that they involve to the number of estimated eggs, which confirms that the fecundity is closely related with the weight of the fish; while the coefficient of growth (b) of the relationship longitude - l weigh it is negative allometric, although all the correlation coefficients are significant to 95%. The estimates of this study allowed Yepes to reassess (1998), who reported 35000 ovocells of average for the induced reproduction of the bocachico (*Prochilodus magdalence*) in the river Sinú with sizes between 23.0 and 25.0 cm. (LS) and 148940 for the bocachico in the Atrato river.

Key words: Bocachico, *Prochilodus magdalence*, Fecundity, Sinú river, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El Bocachico, *Prochilodus magdalence* (Steindachner 1878), es la principal especie de la pesquería en las cuencas Magdalénica y Sinú, debido a su gran aceptación y valor comercial en Colombia (Miles 1947, Dahl, Medem & Ramos 1963, Dahl & Medem 1964, Dahl 1971, Arias 1985, Guerra et al 1988, Olaya-Nieto 1988, Olaya-Nieto et al 1988, Atencio-García & Solano 1996, Barreto et al 1995, Olaya-Nieto et al 1998, 1999, 2000, Valderrama & Ruiz 1998, 2000, Valderrama & Vejarano 2001).

Junto con las demás especies del género *Prochilodus*, forma parte del grupo de peces reofilicos de mayor importancia económica continental en Suramérica. El género tiene amplia distribución en el neotrópico, siendo considerado uno de los más diversos de los Characiformes con cerca de 20 (Mago-Leccia 1972) a 25 especies (Géry 1977). Su sistemática es confusa, mostrando clasificaciones diferentes: (Mago-Leccia 1972), con énfasis en las especies venezolanas; (Roberts 1973), quien revisó la osteología y las relaciones filogenéticas; y (Géry 1977), quien afirma que el patrón de coloración de las aletas caudal y dorsal y el número de escamas, son las únicas características confiables.

El período lluvioso se define como la época de reproducción de las especies reofilicas (Agostinho 1997, Solano et al. 1986, Atencio-García et al. 1996, 1998, Olaya-Nieto et al. 1999, 2000). Las lluvias ocasionan variaciones de caudal que producen el estímulo final necesario para que se produzca su apareamiento y reproducción. Los primeros 46 km aguas abajo de la Hidroeléctrica Urrá (HU), entre Urrá y Tierralta, es el área de desove más importante para el Bocachico luego de la construcción de la misma (Atencio-García et al. 1996, 1998, Olaya-Nieto et al. 1999, 2000).

Entre marzo de 1997 y febrero de 2001 su pesquería alcanzó las 3403.1 t, representando el 49.1% de la captura total (Valderrama & Ruiz 1998, 2000, Valderrama & Vejarano 2001), lo que se traduce en 722.5 (marzo de 1997 - febrero de 1998), 1595.4 (marzo de 1999 - febrero de 2000) y 1258.7 millones de pesos (marzo de 2000 - febrero de 2001), correspondiendo al 34.1, 75.2 y 40.9% del valor económico de la captura total, respectivamente.

Hasta la fecha, no se han realizado estudios sobre la fecundidad del Bocachico en la Cuenca del río Sinú, y la información inédita con que se cuenta procede de desoves inducidos hormonalmente (Yepes 1988).

El objetivo de este trabajo fue el de realizar una evaluación preliminar de la fecundidad del Bocachico, para mejorar el conocimiento biológico pesquero de las especies nativas del río Sinú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre Lorica (Bajo Sinú) y Tierralta (Alto Sinú) de abril a junio de 2000. Los peces colectados fueron refrigerados en cavas de poliuretano y luego se les midió la longitud estándar (LS) y la longitud total (LT) al milímetro más cercano, peso total (Wt) y peso de las gónadas (Wg) al gramo más cercano. Se evaluó el estado de maduración de acuerdo con la escala de (Vazzoler 1981) y se consideró sólo las hembras en fase de maduración final (Estado III), obteniéndose una muestra de 44 individuos.

Las gónadas se colocaron en solución Gilson y la fecundidad (F) fue estimada mediante el método

gravimétrico (Laevastu 1971, Tresierra & Culquichicón 1993, 1995), con la siguiente ecuación:

$F = nG/g$, en donde, n es el número de huevos en la muestra; G es el peso de todos los huevos; g es el peso de la muestra (0.5 a 1.0 g). Además, se estimó la fecundidad relativa en las relaciones longitud estándar (LS) - peso (Wt), longitud estándar (LS) - fecundidad (F), peso (Wt) - fecundidad (F) y peso de las gónadas (Wg) - fecundidad (F).

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra las tallas y pesos totales de las 44 muestras analizadas. La longitud estándar osciló entre 19.4 y 28.2 cm, la longitud total entre 24.6 y 35.0 cm, el peso total entre 212.0 y 600.0 g y el peso de las gónadas entre 38.9 y 168.8 g, respectivamente. La talla y peso promedios de los individuos fueron 23.9 cm LS (± 2.0), 29.8 cm LT (± 2.3) y 369.1 g (± 80.0), respectivamente; mientras el peso promedio de los ovarios fue 87.6 g (± 29.6). La tallas de inicio (TIM) y media de madurez (TMM) fueron 19.4 y 23.8 cm LS, respectivamente.

Tabla 1. Biometría y fecundidad del Bocachico en el Río Sinú. año 2000.

No	LS (cm)	LT (cm)	Wt (g)	W gónadas (g)	F (No Huevos)	Fr (Huevos/cm)	Fr (Huevos/g)	Fr (Huevos/g gón.)
1	19.4	24.6	212	60.5	101761	5245	480	1682
2	20.0	25.3	220	55.4	94235	4712	428	1701
3	20.0	25.3	231	54.5	103387	5169	448	1897
4	20.6	26.0	248	59.1	107503	5219	433	1819
5	21.0	26.5	280	73.1	122662	5841	438	1678
6	21.2	26.7	286	74.7	107045	5049	374	1433
7	21.2	26.7	280	81.6	135538	6393	484	1661
8	21.5	27.1	302	98.8	148990	6930	493	1508
9	22.3	28.0	360	98.3	198271	8891	551	2017
10	22.5	28.2	345	107.0	147874	6572	429	1382
11	23.0	28.8	370	66.9	93125	4049	252	1392
12	23.0	28.8	302	71.3	119499	5196	396	1676
13	23.0	28.8	295	83.6	164274	7142	557	1965
14	23.5	29.4	335	60.2	110226	4690	329	1831
15	23.5	29.4	368	111.0	168054	7151	457	1514
16	23.5	29.4	322	73.7	115562	4918	359	1568
17	23.5	29.4	354	69.2	114803	4885	324	1659
18	23.7	29.7	417	156.4	269008	11351	645	1720
19	23.7	29.7	375	107.6	173666	7328	463	1614
20	24.0	30.0	375	73.1	144153	6006	384	1972
21	24.0	30.0	315	76.7	128933	5372	409	1681
22	24.0	30.0	389	93.0	159495	6646	410	1715
23	24.2	30.2	410	100.2	176552	7296	431	1762
24	24.2	30.2	348	76.7	141435	5844	406	1844
25	24.3	30.4	335	62.4	105893	4358	316	1697
26	24.4	30.5	390	78.0	147576	6048	378	1892
27	24.5	30.6	395	66.7	112390	4587	285	1685
28	24.5	30.6	418	119.8	241996	9877	579	2020
29	24.5	30.6	384	92.0	169372	6913	441	1841
30	24.6	30.7	430	105.2	198933	8087	463	1891
31	25.0	31.2	360	43.4	85002	3400	236	1959
32	25.1	31.2	390	62.2	105927	4220	272	1703
33	25.2	31.4	415	110.4	231509	9187	558	2097
34	25.3	31.5	350	44.0	85611	3384	245	1946
35	25.3	31.5	420	86.2	157056	6208	374	1822
36	25.5	31.8	460	122.4	240883	9446	524	1968
37	25.5	31.8	383	68.7	111912	4389	292	1629
38	25.7	32.0	384	38.9	69981	2723	182	1799
39	26.0	32.4	465	95.6	154203	5931	332	1613
40	26.0	32.4	426	126.2	215676	8295	506	1709
41	26.0	32.4	478	109.2	191974	7384	402	1758
42	26.2	32.6	459	127.8	223011	8512	486	1745
43	27.2	33.8	560	142.8	185069	6804	330	1296
44	28.2	35.0	600	168.8	357012	12660	595	2115
Prom.	23.9	29.8	369.1	87.6	153114	6371	413	1747
sd	2.0	2.3	80.0	29.6	57491	2090	104	189

La fecundidad absoluta promedio (Tabla 1) fue de 153114 huevos (± 57491) y las ecuaciones de regresión estimadas son:

$Wt = 0.16 LS^{2.44}$, $r = 0.92$ (Figura 1);
 $F = 518.89 LS^{1.78}$, $r = 0.43$ (Figura 2);
 $F = 427.23 Wt^{0.99}$, $r = 0.63$ (Figura 3) y
 $F = 30182.27 Wg^{0.35}$, $r = 0.34$ (Figura 4).

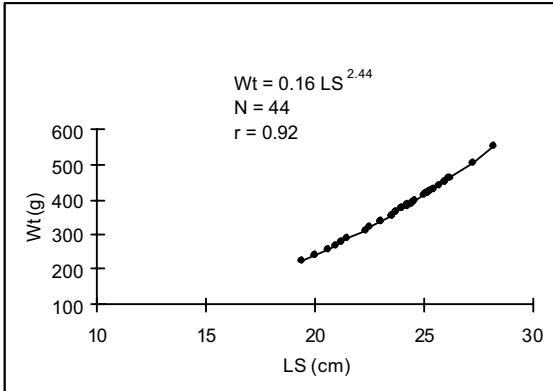


Figura 1. Relación longitud estándar-peso para el Bocachico en el río Sinú. Año 2000.

DISCUSIÓN

La talla de inicio de madurez (19.4 cm LS) y la talla media de madurez (23.8 cm LS) en este estudio son menores que las estimadas por (Valderrama & Vejarano 2001), ambas con diferencias significativas ($p < 0.01$). Estos autores reportan que el Bocachico presenta una TIM de 20.6 cm LS, la TMM es de 24.8 cm LS para las hembras y la talla media de captura (TMC) de 23.2 cm LS durante el año pesquero comprendido entre marzo/2000 y febrero/2001.

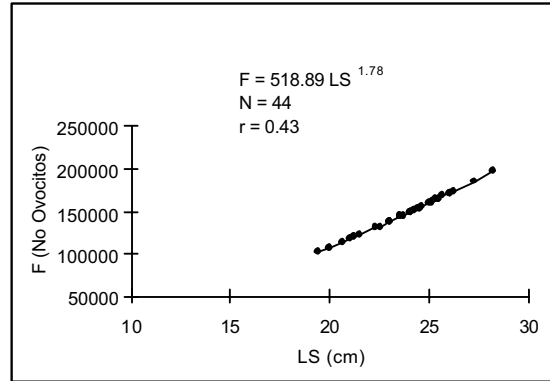


Figura 2. Relación longitud estándar - fecundidad para el Bocachico en el río Sinú. Año 2000.

La información mostrada (Figura 1 y Figura 2) permite inferir preliminarmente que se están capturando peces cuya TMC es menor que su TMM; es decir, se pescan antes de que se reproduzcan. Comparando estos resultados con la recomendación de 25.0 cm LS del INPA para la pesquería del río Sinú, se observa que la diferencia es mayor, lo que sugiere la regulación de la pesquería lo más pronto posible.

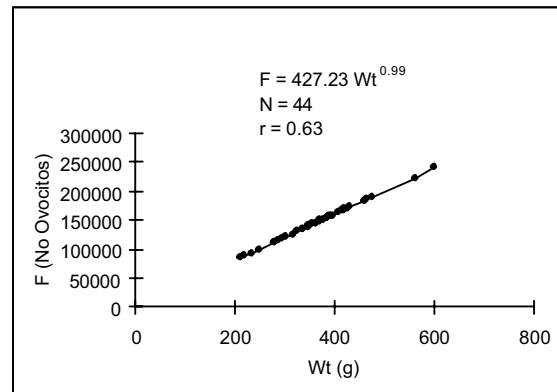
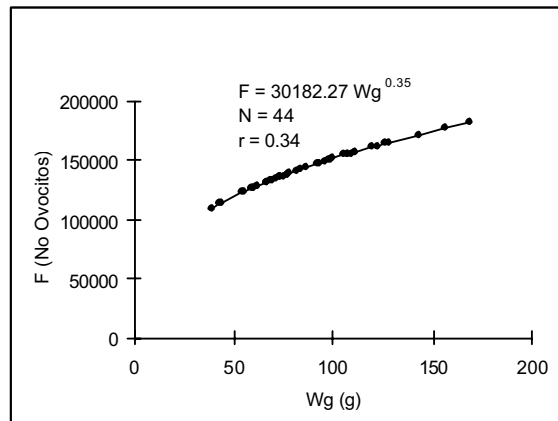


Figura 3. Relación peso total - fecundidad para el Bocachico en el río Sinú. Año 2000.



4. Relación peso gónadas - fecundidad para el Bocachico en el río Sinú. Año 2000.

La regresión peso total - fecundidad (Figura 3) es la que presenta mejor correlación ($r = 0.63$) con respecto a las otras dos relaciones que involucran al número de huevos estimado (Figuras 2 y 4), lo que confirma que la fecundidad está estrechamente relacionada con el peso de los peces; mientras que el coeficiente de crecimiento (b) de la relación longitud - peso es alométrico negativo, aunque todos los coeficientes de correlación son significativos al 95%.

Las estimaciones de este estudio permiten reevaluar a (Yepes 1988), quien reportó 35000 ovocitos promedio para la reproducción inducida del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en el río Sinú con tallas entre 23.0 y 25.0 cm LT, pero son semejantes con un nivel de confianza del 95% a las de (Román - Valencia 1993) quien reporta tallas y fecundidad promedio de 24.5 cm (LS) y 148940 para el Bocachico en el río Atrato.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agostinho A. Ictiofauna e pesca em águas interiores no Brasil: Estado de conservação e impactos dos represamentos. In: Curso de extensão em ecologia e manejo pesqueiro em reservatórios. Universidade Estadual de Maringá/Petrobras. Maringá, Brasil. 1997; p45.
2. Arias P. Las Ciénagas en Colombia. Divulgación Pesquera. 1985; 22:39-70.
3. Atencio-García V.J, & J.M. Solano. Producción pesquera en la Ciénaga Grande de Lórica. Temas Agrarios. 1991; 2:88-93.
4. Atencio-García V.J, & C.W. Olaya-Nieto. Manual de biología pesquera para la piscicultura. Departamento de Acuicultura, Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. 1998; p120 (mimeografiado).
5. Atencio-García V.J, J.M. Solano, H. Quirós & T. Mercado. Evaluación de áreas de desove entre Urrá I y Tierralta e Identificación y cuantificación del ictioplancton. CINPIC/Universidad de Córdoba. 1996; Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. p71.
6. Atencio-García V.J, J.M. Solano, H. Quirós & T. Mercado. Estimación del ictioplancton entrante a las ciénagas Grande de Lórica y Betancí. CINPIC/Universidad de Córdoba. 1998; Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. p60.
7. Barreto C.G, M.V. Carrillo & R. Turriago. Boletín estadístico pesquero colombiano 1994. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Santafé de Bogotá, Colombia. 1995; p92.
8. Dahl G. Los peces del norte de Colombia. Inderena. Bogotá, Colombia. 1971; p391.
9. Dahl G. & F. Medem. Informe sobre la fauna acuática del río Sinú. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú (CVM). Bogotá, Colombia. 1964; p160.
10. Dahl G., F. Medem & A. Ramos. El Bocachico. Contribución al estudio de su biología y de su ambiente. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú (CVM). Bogotá, Colombia. 1963; p144.
11. Géry J. Characoids of the World. TFH Publications. USA. 1977; p672.
12. Guerra L, C. Guerrero, J. Lazcano & L. Ospino. Comercialización de Bagre, Bocachico y otras

- especies en la región de El Banco. Trabajo de grado. Programa de Ingeniería Pesquera, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. 1988; p146.
13. Laevastu T. Manual de métodos de biología pesquera. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1980; p243.
 14. Mago-Leccia F. Consideraciones sobre la sistemática de la familia Prochilodontidae (Osteichthyes, Cypriniformes), con una sinopsis de las especies de Venezuela. Acta Biol. Venez. 1972; 8:35-96.
 15. Miles C. Los peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Bogotá, Colombia. 1947; p214.
 16. Olaya-Nieto C.W. Diagnóstico del subsector pesquero de la Ciénaga de Chilloa. CORFAS. Santa Marta, Colombia. 1988; p50.
 17. Olaya-Nieto C.W, E. Soto & H. Jiménez. Diagnóstico socio-económico del subsector pesquero de la Ciénaga de Zapatosa (Cesar). Corpocesar. Valledupar, Colombia. 1988; p70.
 18. Olaya-Nieto C.W, J.M. Solano, H. Quirós & V.J. Atencio-García. Evaluación de la conducta migratoria de los peces trasladados aguas arriba de la Represa de Urrá. CINPIC/Universidad de Córdoba. Informe final del Contrato Interadministrativo Urrá S.A. E..S.P/Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. 1998; p19.
 19. Olaya-Nieto C. W, C. M. Cardona & A. Arroyo. Estimación del ictioplancton del río Sinú: entre aguas abajo del río Verde y Lorica. CINPIC-Departamento de Acuicultura/Universidad de Córdoba. Informe final del Contrato Interadministrativo Urrá S.A. E.S.P/Universidad de Córdoba 009/99. Montería, Colombia. 1999; p77.
 20. Olaya-Nieto C. W, T. Mercado & V.J. Atencio-García. Estimación del ictioplancton en el Río Sinú, aguas arriba y aguas abajo de la presa. CINPIC-Departamento de Acuicultura. Informe final del Contrato Interadministrativo Urrá S.A. E..S.P/Universidad de Córdoba. 2000; Montería, Colombia. p91.
 21. Roberts T.R. Osteology and relationships of the Prochilodontidae, a South American family of Characod fishes. Bull. Mus. Comp. Zool. 1973; 145 (4): 213-235.
 22. Román-Valencia C. Ciclo biológico del bocachico, *Prochilodus magdalenae* (Steindachner 1879) (Pisces: Prochilodontidae) en la cuenca del río Atrato, Colombia. BRENESIA 1993; (39-40): 59-70.
 23. Solano J.M, R. Otero, A. González & F. Zappa. Migración de peces del río Sinú. CINPIC/Universidad de Córdoba. Informe presentado a Corelca. Montería, Colombia. 1986; p106.
 24. Tresierra A. & Z. Culquichicón. Biología pesquera. CONCYTEC. Trujillo, Perú. 1993; p432.
 25. Tresierra A. & Z. Culquichicón. Manual de biología pesquera. CONCYTEC. Trujillo, Perú. 1995; p227.
 26. Valderrama M. & O. Ruiz. Evaluación de la captura y esfuerzo y determinación de información biológica pesquera de las principales especies ícticas en las áreas de Lorica, Betanci y Tierralta. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 1998; p90.
 27. Valderrama M. & O. Ruiz. Resultados comparativos del monitoreo pesquero del Medio y Bajo Sinú (1997-2000). Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 2000; p33.
 28. Valderrama M. & S. Vejarano. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Informe final período 2000 - 2001. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 2001; sp.
 29. Vazzoler A.E.A. Manual de métodos para estudios biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento. CNPq. Brasília, Brasil. 1981; p106.
 30. Yepes J. Producción masiva de alevinos de Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) confinados en la Estación Piscícola de Lorica y "salvajes". CVS. Lorica, Colombia. 1988; sp.