

CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE LA YALUA (*Cyphocharax magdalenae* Steindachner, 1878) EN EL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Harold Blanco V, Jairo Solipá G, Charles W. Olaya-Nieto*, Fredys F. Segura-Guevara, Samir B. Brú-Cordero, Glenys Tordecilla-Petro

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba. AA 895. Montería, Colombia. *Correspondencia: charles_olaya@hotmail.com

RESUMEN

Para estimar los parámetros de crecimiento y mortalidad de la Yalúa (*Cyphocharax magdalenae* Steindachner, 1878) se aplicó el análisis de frecuencia de tallas (ELEFAN) a la información colectada entre enero y diciembre 2000. Se midió longitud total (LT), longitud horquilla (LH) y longitud estándar (LS) en centímetros y el peso total (WT) en gramos. El intervalo de clase fue de 0.5 cm, la temperatura media anual fue 28 °C y se estimaron límites de confianza al 95%. La distribución de frecuencias se asimila a una curva normal. Los valores estimados para L_{∞} , K y t_0 fueron 22.7 (\pm 0.14) cm LT, 0.28 (\pm 0.01) año⁻¹, y -0.64 años, respectivamente, por lo que se considera un pez de longevidad y tasa de crecimiento medios. La mortalidad total (Z) fue estimada en 1.97 (0.13) año⁻¹, la mortalidad natural (M) en 0.84 año⁻¹, la mortalidad por captura (F) en 1.13 año⁻¹ y la tasa de explotación ($E = F/Z$) fue 0.57. La talla con que la Yalúa es reclutada totalmente a la pesquería (Lc) es 14.4 cm LT y la talla media de captura (TMC) es de 15.5 cm LT. El 42% de la captura se efectuó por debajo de la talla mínima recomendada para la cuenca del Río Sinú, la captura y la talla media de captura (TMC) de la Yalúa estimadas por el INPA ha oscilado desde años anteriores, en la época seca del año en estudio se pescaron individuos muy pequeños consumidos como pesca de subsistencia, en Lórica se comercializaron individuos con tallas semejantes en el 2001 y 2002, lo que permite inferir que se esté convirtiendo en especie reemplazo de las tradicionalmente comercializadas, que hay sobrepesca sobre el recurso, por lo se infiere que la dinámica poblacional de la especie en estudio ha sido afectada. Por lo tanto, se debe introducir el ordenamiento de su pesquería en el mediano plazo teniendo en cuenta que la Yalúa es la cuarta especie en importancia comercial en la cuenca del Río Sinú.

Palabras claves: Yalúa, *Cyphocharax magdalenae*, crecimiento, mortalidad, Río Sinú.

GROWTH AND MORTALITY OF THE YALUA FISH (*Cyphocharax magdalenae* Steindachner, 1878) IN THE SINÚ RIVER, COLOMBA

ABSTRACT

Growth and mortality parameters of Yalúa (*Cyphocharax magdalenae* Steindachner, 1878) were estimated based on length frequency data (ELEFAN) from January to December 2000. Total length (TL), fork length (FL) and standard length (SL) in centimeter and total weight (TW) in grams were measured. The class interval was 0.5 cm, the average environmental temperature was 28 °C and 95% confidence intervals were estimated. The frequency distribution data to match with a normal curve. The estimated values for L_{∞} , K y t_0 were 22.7

(± 0.14) cm TL, $0.28 (\pm 0.01)$ year⁻¹ and -0.64 years, respectively, consequently the Yalua is considered a fish with longevity and growth rate medium. The estimated total mortality (Z) was $1.97 (\pm 0.13)$ year⁻¹, the natural mortality (M) 0.84 year⁻¹, the mortality by fishing (F) 1.13 year⁻¹ and the exploitation rate ($E = F/Z$) was 0.57 . The length at first capture (L_c) was 14.4 cm TL and the mean length in the catch was 15.5 cm TL. 42% of the capture was made under the mean length in the catch recommended for the Sinu river basin, the capture and mean length in the catch of Yalua estimated by the INPA has oscillated from previous years, in the dry season of study year were caught very small individuals and consumed for fishermen, in Loric individuals with similar lengths to the 2001 and 2002 years were commercialized, it is inferred that the Yalua is becoming a replacement species of the commercialized traditionally, that resource is being over fishing, thence, it is inferred that the dynamic population of species has been affected. Therefore, the fisheries ordering should be introduced in the medium term, considering that the Yalua is the fourth species in commercial importance in the Sinu river basin.

Key words: Yalua, *Cyphocharax magdalena*, growth, mortality, Sinu river.

INTRODUCCIÓN

La Yalúa (*Cyphocharax magdalena* Steindachner, 1878) conforma el género *Cyphocharax* (Fowler, 1906), excepcional por su amplia distribución geográfica e incluye 33 especies, un poco más de la tercera parte de las 95 especies reconocidas en la familia Curimatidae (Vari, 1992), la cual se distingue de los demás Characiformes por la combinación de la ausencia en los adultos de la dentición en alguna de sus mandíbulas y una serie de sinapomorfias internas en múltiples formas de cuerpo (Vari, 1989).

Se distribuye en el río Magdalena (Eigenmann, 1922; Schultz, 1944; Miles, 1947; Dahl, 1971), Bajo Cauca, Río San Jorge, Río Sinú (Dahl, 1971; LIBP, 2000), Río Atrato (Miles, 1947); y en Venezuela, en el Lago de Maracaibo (Eigenmann, 1922; Schultz, 1944, Miles, 1947; Galvis, Mojica & Camargo, 1997). Como casi todos los Caraciformes, es netamente de agua dulce, viviendo tanto en aguas lénticas como lólicas y en los sustratos fangosos (Taphorn, 1992). Se encuentra en ciénagas y ríos (Galvis et al., 1997) y realiza migraciones laterales, las cuales se encuentran muy relacionadas con la parte física de su hábitat y con los cambios relacionados con los niveles del agua del río (Fernández, 1997). En el Río Sinú, su pesquería alcanzó las 769.9 toneladas (t) entre marzo/1997 y febrero/2002 (Valderrama & Ruiz, 1998, 1999, 2000; Valderrama & Vejarano, 2001; Valderrama, 2002). El objetivo de este trabajo fue estimar los parámetros de crecimiento y mortalidad de la Yalúa en el Río Sinú como contribución al ordenamiento de su pesquería.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información para esta investigación fue tomada en el Bajo Sinú entre enero y diciembre 2000. Se consideraron solo los individuos capturados con Atarraya, arte más adecuado para la captura de la Yalúa. Para la identificación taxonómica de la especie se siguieron las claves de Dahl (1971) y Vari (1992). Se colectaron 1684 individuos en el período evaluado, a quienes se les tomó longitud total (LT), longitud horquilla (LH) y longitud estándar (LS) al milímetro más cercano, y peso total (WT) al gramo más cercano.

Estimación de los parámetros de crecimiento

Aplicando ELEFAN I (Gayani et al., 1988) a la distribución de frecuencia de tallas se obtuvo la longitud asintótica (L_{∞}) y el coeficiente de crecimiento (K) de la ecuación de Von Bertalanffy (1938), la cual se expresa así: $L_t = L_{\infty} \{1 - e^{-K(t - t_0)}\}$, en donde L_t es la longitud media a la edad t , L_{∞} es la longitud asintótica, K es el coeficiente de crecimiento y t_0 es la "edad" a la longitud cero. Se aplicaron diferentes combinaciones de los parámetros de crecimiento para obtener el mejor ajuste posible. Cabe notar que t_0 no se puede estimar aplicando análisis de frecuencia de tallas, incluido ELEFAN, por tanto se obtuvo mediante la ecuación empírica de Pauly (1983): $\log_{10}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log_{10} L_{\infty} - 1.038 \log_{10} K$. El intervalo de clase utilizado fue de 1 cm y la información se truncó para evitar sesgos (Appeldoorn, 1997). Finalmente, se aplicó la ecuación empírica del índice de desempeño del

crecimiento (Pauly & Munro, 1984): $(\phi') = \text{Log}_{10} K + 2 \text{Log}_{10} L_{\infty}$.

Estimación de los parámetros de mortalidad

La tasa instantánea de mortalidad (Z) se estimó con el método de tallas convertidas en curvas de captura de Ricker (1975) y Pauly (1983) con la siguiente ecuación: $\text{Loge}(N/Dt) = a + bt$; en donde: e es la base del logaritmo neperiano, N es el número de peces en la muestra, Dt es el intervalo de tiempo necesario para que un pez pase de una talla a otra, a es el intercepto de la regresión, b es la pendiente de la regresión y t es la edad media relativa.

La tasa instantánea de mortalidad natural (M) se estimó con la ecuación de Pauly (1983): $\text{Log}_{10} M = -0.0066 - 0.279 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.6543 \text{Log}_{10} K + 0.4634 \text{Log}_{10} T$, en donde T es la temperatura media anual del agua. La tasa instantánea de mortalidad por captura (F) se calculó con $F = Z - M$ y la tasa de explotación (E) se obtuvo con la relación $(E = F/Z)$, rutinas que hacen parte de ELEFAN II (Gayanilo et al., 1988). Para estimar el patrón de selección y reclutamiento se aplicó la metodología de Tresierra & Culquichicón (1995) utilizando los datos de longitud asintótica (L_{∞}), coeficiente de crecimiento (K) y la edad a la longitud cero (t_0), obtenidos anteriormente. La metodología se siguió así: $L_c = L_{\infty} \{1 - e^{-K(150\% - 10)}\}$,

en donde, L_c es la longitud de primera captura y $t_{50\%}$ es la edad media de captura.

Para darle más confiabilidad a la investigación se realizó la prueba de normalidad a la distribución de frecuencia de tallas (Sparre & Venema, 1992), se establecieron intervalos de confianza al 95% para L_{∞} , K y Z, al igual que para las relaciones morfométricas LS vs LT, LH vs LT y LS vs LH. A cada una de estas relaciones se les estimó su coeficiente de correlación (r), mientras que se estimó el coeficiente de determinación (r^2) para Z. También se aplicó el test de Student con el programa GraphPad InStat (Cipolla-Neto, 1993) a t_0 para comprobar si era diferente de cero, y al coeficiente de crecimiento (b) de la relación longitud-peso para establecer si era isométrico o no.

RESULTADOS

La información de frecuencias de tallas usadas se presenta en la Tabla 1, Figura 1, la cual muestra una curva normalmente distribuida entre 11.5 (junio) y 21.0 (febrero) cm de LT y una frecuencia modal de 15.5 cm LT. Los valores estimados para L_{∞} , K y t_0 fueron (22.7 ± 0.14) cm, (0.28 ± 0.01) año⁻¹ y - 0.64 años, respectivamente, con temperatura media anual de 28 °C y límites de confianza del 95%. El valor estimado de t_0 es bajo y no es significativamente diferente de cero, mientras b es isométrico ($b=3.0$).

Tabla 1. Frecuencias de tallas de la Yalúa (*Cyphocharax magdalanae*) en el Río Sinú. Año 2000.

Talla (cm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
11.5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
12.0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	5
12.5	0	0	0	0	4	13	8	0	1	0	0	0	26
13.0	0	0	0	0	6	15	16	1	0	2	0	0	40
13.5	0	0	0	1	23	18	17	9	1	3	0	0	72
14.0	0	2	0	5	20	26	13	20	1	2	2	3	94
14.5	13	6	12	16	21	23	11	31	2	6	0	5	146
15.0	45	23	29	20	18	19	6	43	11	11	11	18	254
15.5	60	35	45	33	23	14	15	21	30	22	31	20	349
16.0	16	38	39	22	10	9	8	8	30	37	33	33	283
16.5	5	13	14	17	6	6	22	2	33	38	44	23	223
17.0	0	10	10	5	3	1	7	0	16	15	18	10	95
17.5	0	4	1	4	4	0	4	1	5	10	9	6	48
18.0	0	2	0	2	1	0	3	1	3	1	2	3	18
18.5	0	3	0	0	0	2	5	0	2	1	0	1	14
19.0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
19.5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20.0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20.5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21.0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	139	149	150	125	140	150	137	137	136	148	150	123	1684

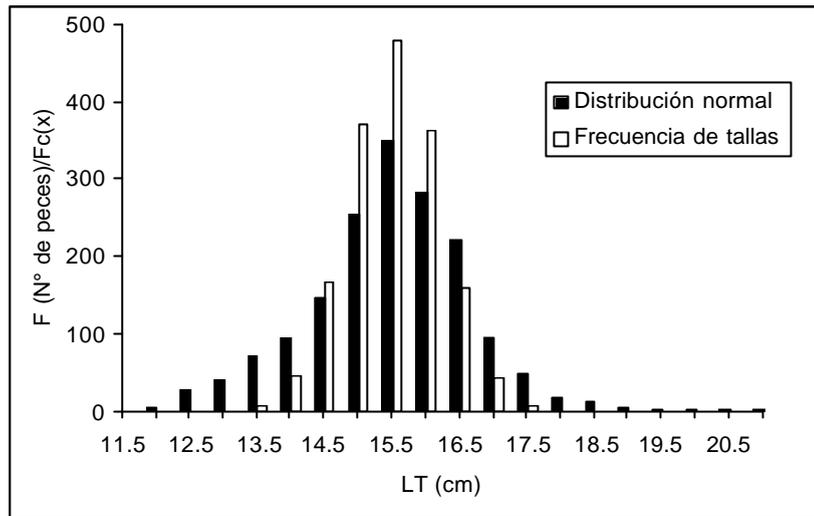


Figura 1. Distribución de frecuencias de tallas para la Yalúa (*Cyphocharax magdaleneae*) Año 2000.

En la Tabla 2 se presenta la clave talla-edad, y en la Figura 2 se observa la distribución mensual de la frecuencia de tallas y la curva de crecimiento de Von Bertalanffy generadas por ELEFAN I. Con los valores anteriores se obtuvo el índice de desempeño del crecimiento (ϕ') de Pauly & Munro (1984), el cual arrojó un valor de 2.16. Las ecuaciones de regresión obtenidas con 95% de confianza son: $LT = 1.84 (\pm 0.21) + 1.13 (\pm 0.02) LS$ ($n = 1684, r = 0.95$), $LT = 0.74 (\pm 0.29) + 1.10 (\pm 0.02) LH$ ($n = 1684, r = 0.96$) y $LH = 1.47 (\pm 0.18) + 0.99 (\pm 0.01) LS$ ($n = 1684, r = 0.95$).

Tabla 2. Clave talla-edad para la Yalúa en el Río Sinú. Año 2000.

t (años)	LT (cm)
0.0	3.7
1.0	8.4
2.0	11.9
3.0	14.5
4.0	16.5
5.0	18.0
6.0	19.2
7.0	20.0
8.0	20.7

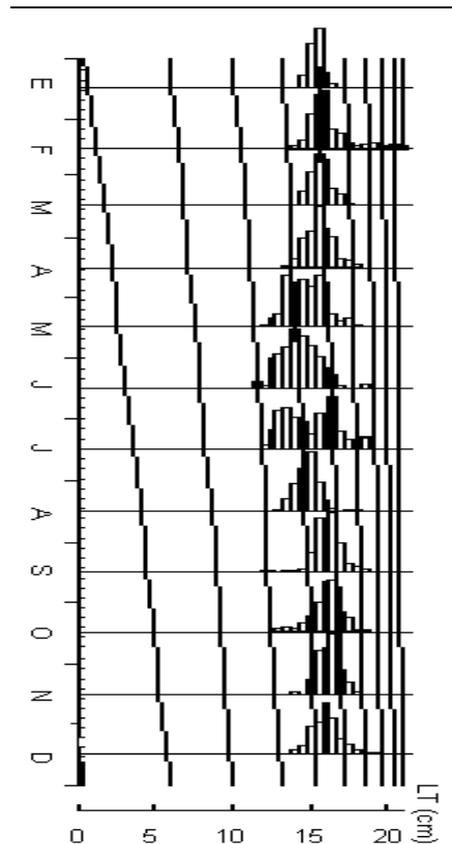


Figura 2. Distribución mensual de frecuencias de tallas para la Yalúa y la curva de crecimiento de Von Bertalanffy generadas por ELEFAN I. Año 2000.

Las tallas convertidas en curva de captura y su correspondiente regresión se observa en la Figura 3. Las tasas instantáneas mostraron las siguientes estimaciones: 1.97 (\pm 0.13) año⁻¹ para la mortalidad total (Z), 0.84 año⁻¹ para la mortalidad natural (M) y 1.13 año⁻¹ para la mortalidad por

captura (F), con 95% de confianza para los tres valores; y 0.57 para la tasa de explotación ($E=F/Z$). La talla con que la Yalúa es reclutada a la pesquería (Lc) es de 14.4 cm LT (Figura 4), mientras que la talla media de captura estimada (TMC) es de 15.5 cm LT (Figura 1).

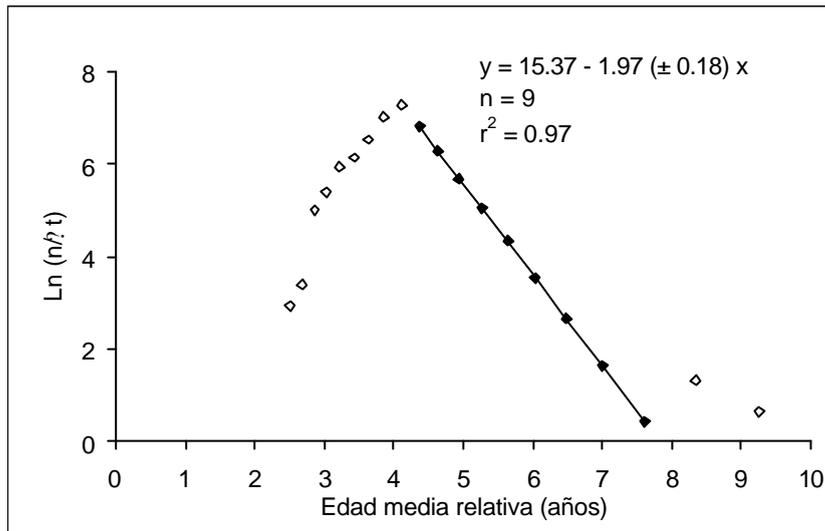


Figura 3. Curva de captura de la Yalúa. Año 2000. \blacklozenge Usados \diamond No usados.

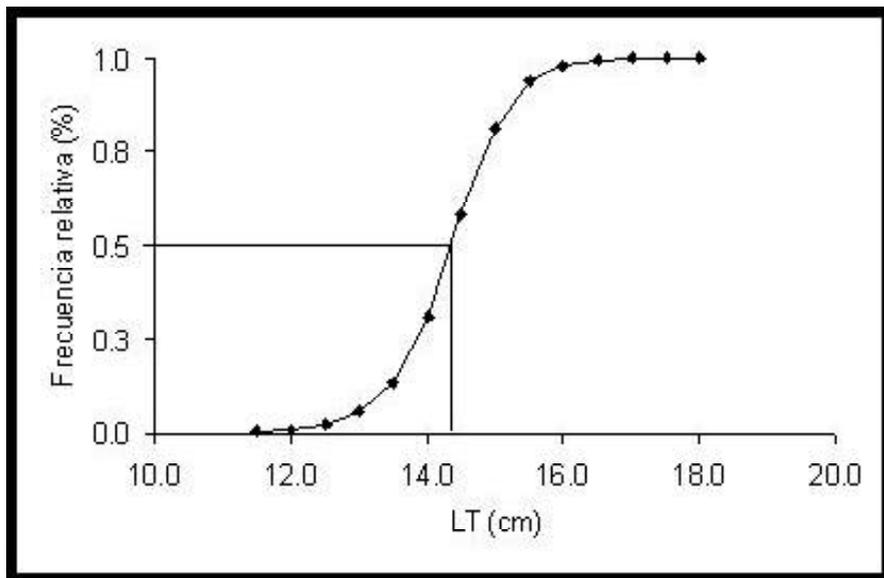


Figura 4. Curva de selección de captura de la Yalúa. Año 2000.

DISCUSIÓN

Para el desarrollo del estudio se siguieron los lineamientos establecidos por Munro & Thompson (1973), quienes recomiendan por lo menos 100 individuos/mes. De la muestra recolectada fue necesario excluir algunos datos extraños; además, en ELEFAN se truncó la información de tallas cercanas a la longitud asintótica (L_{∞}) estimada teóricamente para evitar introducir sesgos en las estimaciones.

La distribución de frecuencia de tallas muestra una curva normalmente distribuida, en donde los valores estimados para la talla asintótica ($L_{\infty} = 22.7$ cm LT) y la tasa de crecimiento ($K = 0.28$ a⁻¹) permiten inferir que la Yalúa es un pez de longevidad y tasa de crecimiento medios, de acuerdo con los parámetros del ciclo de vida para poblaciones de peces reportados por Musick (1999).

El 42% (708 individuos) de la captura se efectuó por debajo de la talla mínima recomendada (15.4 cm LT, 12.0 cm LS) para la cuenca del Sinú (INPA, 2001), porcentaje que se eleva ligeramente (43.9%) al considerar la TMC estimada en este trabajo. La talla media de captura (TMC) estimada por el INPA ha venido mostrando valores alternantes desde años anteriores: 15.9 cm LT, 12.4 cm LS (Valderrama & Ruiz, 1998); 14.4 cm LT, 11.1 cm LS (Valderrama & Ruiz, 1999); 14.8 cm LT, 11.5 cm LS, (Valderrama & Ruiz, 2000) y 15.4 cm LT, 12.0 cm LS (Valderrama & Vejarano, 2001). En la época seca del año en estudio (2000) se capturaron individuos con tallas muy pequeñas que no llegaron a los puertos de desembarco y/o comercialización, siendo utilizados como pesca de subsistencia; lo que sí se observa en Lorica durante los años 2001 y 2002 (Olaya-Nieto, Obs. Pers.), concordando con Valderrama & Vejarano (2001).

Flórez & Solano (2001), Flórez et al. (2003), Brú & Segura (2002) y Brú-Cordero et al. (2003) analizan los resultados del monitoreo pesquero de la cuenca reportados por el INPA y observan que el esfuerzo pesquero se ha mantenido casi constante para los cinco años pesqueros comprendidos entre marzo/1997 y febrero/2002, mientras la captura total ha venido disminuyendo año tras año. Sin embargo, la captura de la Yalúa ha mostrado fluctuaciones considerables (193,

96.7, 109.2, 145.0 y 226.0 toneladas) durante tales períodos, lo que permite inferir que junto con la Liseta (*Leporinus muyscorum*) también se esté convirtiendo en especie reemplazo de las tradicionalmente capturadas y de mayor valor comercial de la cuenca, como Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y Blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*).

Como un hecho positivo, se observa que está siendo reclutada a la pesquería en su tercer año de vida ($L_c = 14.4$ cm LT), lo cual es adecuado para la especie, a diferencia de las arriba citadas, quienes soportan la pesquería con individuos muy jóvenes: Bocachico, 1.25 (Valderrama & Vejarano, 2001), Blanquillo, 0.75 y 1.6 (Flórez & Solano, 2001; Flórez et al., 2003) y Liseta, 1.8 (Brú & Segura, 2002; Brú-Cordero et al., 2003) años, respectivamente, por lo que su pesquería no es tan crítica.

El valor de 1.13 de la mortalidad por captura (F) para la muestra se traduce en un incremento en la mortalidad total ($Z = 1.97$ a⁻¹) y en la tasa de explotación (E) estimada en 0.57. Como la utilización de 0.5 como valor óptimo para la tasa de explotación se basa en el concepto de que el rendimiento sostenible se encuentra optimizado cuando F es igual a M (Gulland, 1971), se infiere -por lo tanto- que hay sobrepesca sobre el recurso. Lo anterior, sumado a las alteraciones que ha venido sufriendo la cuenca: construcción y operación de la Hidroeléctrica Urrá (HU) y la contaminación orgánica e inorgánica que soportó el recurso durante el año 2000 han afectado la dinámica poblacional de la especie en estudio. Por tanto, se debe introducir el ordenamiento de su pesquería en el mediano plazo teniendo en cuenta que la Yalúa es la cuarta especie en importancia comercial en la cuenca del Río Sinú.

En el concepto de ordenamiento pesquero artesanal se enfrentan tres aspectos: el ordenamiento regulador, el ordenamiento no regulador y los intereses pesqueros por interrelación de pesquerías. En primer término, los problemas técnicos y económicos limitan fuertemente la posibilidad de intervención del Estado; por otro lado, las diversas consideraciones socio-económicas, en particular la falta de otras posibilidades de generación económica para los pescadores, impiden adoptar muchas de las

técnicas clásicas de la regulación (Olaya-Nieto, 2000, 2001).

Aunque la mejor manera de controlar una pesquería es regulando directamente la captura o el esfuerzo pesquero, estos métodos directos de control plantean algunos problemas. Por lo tanto, es necesario aplicar otros menos complicados que -sin embargo- dependen en grado sumo del nivel de concertación y cumplimiento que adquieran las organizaciones comprometidas. Tales métodos son: la veda, las áreas de reserva y la reglamentación del tamaño de malla (Beddington & Rettig, 1984). Tradicionalmente uno de los principales métodos para controlar la mortalidad por captura (F) es

mediante la regulación del tamaño de malla. En este medio, y especialmente en la Cuenca del Sinú, merced a múltiples condiciones socioeconómicas vigentes, se considera menos traumático y represivo aplicarlo que los otros dos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al Centro de Investigaciones de la Universidad de Córdoba-CIUC por la financiación de este trabajo, el cual hace parte del proyecto de investigación "Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del Río Sinú-Fase I".

BIBLIOGRAFÍA

1. Appeldoorn R.S. How to write an ELEFAN paper. Proc Gulf Caribb Fish Inst 1997; 47.
2. Beddington J.R., Rettig R.R. Criterios para la regulación del esfuerzo de pesca. FAO Doc Téc Pesca 1984; 243: 1-44.
3. Brú S, Segura F. Crecimiento y mortalidad de la Liseta (*Leporinus muyscorum* Steindachner, 1902) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de grado. Departamento de Acuicultura. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. 2002; 36.
4. Brú-Cordero S B, Segura-Guevara F F, Olaya-Nieto C W. Crecimiento y mortalidad de la Liseta, *Leporinus muyscorum* (Pisces: Anostomidae), en el Río Sinú, Colombia. Dahlia, Rev Asoc Colomb Ictiol 2004; 7: 79-86.
5. Cipolla-Neto N. GraphPad Instat, versión 2.01+. University of Sao Paulo. Sao Paulo, Brazil. 1993. sp.
6. Dahl G. Los peces del norte de Colombia. Inderena. Bogotá, Colombia. 1971; 391.
7. Eigenmann C. The fishes of Northwestern South America. Part I. The freshwater fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panama and the pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the Meta River in Colombia. Mem Camegie Mus 1922; 9: 1-346.
8. Fernández C C. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. Ecol Freshwat Fish 1997; 6: 36-44.
9. Flórez O, Solano D. Crecimiento y mortalidad del Blanquillo (*Sorubim cuspicaudus* Littmann, Burr & Nass, 2000) en el Río Sinú, Colombia. Trabajo de grado. Departamento de Acuicultura. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. 2001; 36.
10. Flórez O, Solano D, Olaya-Nieto C W. Crecimiento y mortalidad del Blanquillo, *Sorubim cuspicaudus* (Pisces: Pimelodidae), en el Río Sinú, Colombia. Dahlia, Rev Asoc Colomb Ictiol 2004; 7: 67-77.
11. Fowler H W. Further knowledge of some heterognathus fishes. Part I. Proc Acad Nat Sci Philadelphia 1906; 58: 293-351.
12. Galvis G, Mojica J I, Camargo M. Peces del Catatumbo. Asociación Cravo Norte. Bogotá, Colombia. 1997; 118.

13. Gayanilo F C Jr, Soriano M, Pauly D. A draft guide to the complete ELEFAN. ICLARM Contribution. 1988; 435: 1-70.
14. Gulland J A. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1971; 164.
15. INPA. Resolución 000520 del 08 de noviembre de 2001. Bogotá, Colombia. 2001; 3.
16. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Base de datos biológico pesqueros en la cuenca del Río Sinú. LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lorica, Colombia. 2000.
17. Miles C. Los peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional, Sección de piscicultura, pesca y caza. Bogotá, Colombia. 1947; 214.
18. Munro J L, Thompson R. The biology, ecology, exploitation and management of Caribbean reef fishes. Part II. The Jamaican fishing industry, the area investigated and the objectives and methodology of the ODA/UWI Fisheries Ecology Research Project. Res Rep Zool Dept Univ West Indies 1973; 3: 1-44.
19. Musick J A. Criteria to define extinction risk in marine fishes. Fisheries. 1999; 24: 6-14.
20. Olaya-Nieto C W. Edad y crecimiento de la Mojarra rayada, *Eugerres plumieri* (Cuvier), en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Tesis de Maestría en Ciencias Marinas. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. Mayagüez, Puerto Rico. 2000; 58.
21. Olaya-Nieto C W. La pesquería de la Mojarra rayada (*Eugerres plumieri*) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia, p. 310. En: Memorias IX Simposio Latino Americano de Ciencias del Mar. San Andrés Islas, Colombia. 2001.
22. Pauly D, Munro J L. Once more in the comparisons of the growth in fish and invertebrates. Fishbyte 1984; 2: 21.
23. Pauly D. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO Doc Téc Pesca 1983; 234: 1-49.
24. Ricker W.E. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. J Fish Res Board Can 1975; 191: 1-382.
25. Schultz L.P. The fishes of the family Characidae from Venezuela, with descriptions of seventeen new forms. Proc United States Nat Mus 1944; 95: 235-367.
26. Sparre P, Venema S C. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. FAO Fish Tech Paper 1992; 306: 1-401.
27. Taphorn D. The characiform fishes of the Apure River drainage, Venezuela. BioLlania, Spe edition 1992; 4: 1-537.
28. Tresierra A, Culquichicón Z. Manual de biología pesquera. Concytec. Trujillo, Perú. 1995; 227.
29. Valderrama M. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del Río Sinú con participación comunitaria. Quinto año pesquero. Informe final período marzo 2001–febrero 2002 presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 2002; 123.
30. Valderrama M, Ruiz O. Evaluación de la captura y esfuerzo y determinación de información biológico pesquera de las principales especies ícticas en las áreas de Lorica, Betancí y Tierralta. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 1998; 90.
31. Valderrama M, Ruiz O. Monitoreo pesquero del Medio y Bajo Sinú. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 1999; 41.
32. Valderrama M, Ruiz O. Resultados comparativos del monitoreo pesquero del Medio y Bajo Sinú (1997-2000). Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 2000; 33.

33. Valderrama M, Vejarano S. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del Río Sinú con participación comunitaria. Cuarto año pesquero. Informe final periodo marzo 2000–febrero 2001 presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 2001; 76.
34. Vari R P. A phylogenetic study of the Neotropical characiform family Curimatidae (Pisces: Ostariophysi). *Smithson Contrib Zool* 1989; 471: 1-71.
35. Vari R P. Systematics of the Neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). *Smithson Contrib Zool* 1992; 529: 1-137.
36. Von Bertalanffy L. A quantitative theory of organic growth. *Human Biol* 1938; 10: 181-213.

Recibido: 12 de Enero de 2005; aceptado: 3 de Junio de 2005