

Edad y crecimiento de cíclidos (Piscis) nativos de la Presa Malpaso, Chiapas, México

José Manuel Aguilar Ballinas^{1*}

Gustavo Rivera Velázquez¹

Miguel Ángel Peralta Meixueiro²

¹Laboratorio de Acuicultura y Evaluación Pesquera, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Email: josem.aguilar@unicach.mx*, gustavo.rivera@unicach.mx; (961) 6170440 ext. 4306 | ²Secretaría General, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Email: miguel.peralta@unicach.mx.

RESUMEN

Se estudió la edad y el crecimiento de las especies de cíclidos de la presa Malpaso, Chiapas, México. Se realizaron muestreos de septiembre 2014 - julio 2015, se consiguió un total de 288 ejemplares de la pesca comercial, de los cuales 162 pertenecieron a *Petenia splendida*, 43 a *Cichlasoma pearsei*, 80 a *Paraneetroplus bifasciatus*, y tres de *Paraneetroplus hartwegi*, en el caso de esta última se decidió no trabajarla por el escaso número de muestras. Los datos obtenidos para cada especie se analizaron con el programa estadístico STATA. La relación longitud-peso se estableció con base a la ecuación alométrica $W = aL^b$ presentando; *P. splendida* crecimiento alométrico positivo, *C. pearsei* crecimiento isométrico, *P. bifasciatus* crecimiento alométrico negativo. Las constantes de crecimiento fueron obtenidas mediante la función de crecimiento de Von Bertalanffy; los valores de las constantes encontradas (intervalo de confianza del 95%) fueron: *P. splendida* = 53.78, $k = .230$ y $t_0 = 1.328$; *C. pearsei* = 25.1099 cm, $k = 0.2269$ y $t_0 = -70355$ cm; *P. bifasciatus* = 34.1801, $k = 0.11618$ y $t_0 = -5.4948$ cm.

Palabras claves: pesquería, cíclidos, longitud-peso, crecimiento, río Grijalva.

ABSTRACT

The age and growth of the cichlid species of the Malpaso dam, Chiapas, Mexico were studied. Samples were taken from September 2014 - July 2015, a total of 288 commercial fishing specimens were obtained, of which 162 belonged to *Petenia splendida*, 43 to *Cichlasoma pearsei*, 80 to *Paraneetroplus bifasciatus*, and three to *Paraneetroplus hartwegi*, in the case of the latter it was decided not to work because of the small number of samples. The data obtained for each species was analyzed with the statistical program STATA. The length-weight relationship was established based on the allometric equation $W = aL^b$ presenting; *P. splendida* positive allometric growth, *C. pearsei* isometric growth, *P. bifasciatus* negative allometric growth. The growth constants were obtained by the Von Bertalanffy growth function; the values of the constants found (95% confidence interval) were: *P. splendida* $L_{\infty} = 53.78$, $k = .230$ and $t_0 = 1.328$; *C. pearsei* $L_{\infty} = 25.1099$ cm, $k = 0.2269$ and $t_0 = -70355$ cm; *P. bifasciatus* $L_{\infty} = 34.1801$, $k = 0.11618$ and $t_0 = -5.4948$ cm.

Key words: Fishery, Cichlids, Length-Weight, Growth, Grijalva River.

INTRODUCCIÓN

Los peces se localizan prácticamente en todos los ambientes acuáticos que existen en el planeta. Se encuentran en el medio marino, desde los mares polares hasta los arrecifes tropicales; en zonas de estuarios y en los ambientes continentales, en ríos, embalses, lagunas y cuevas (Granado, 1996). Su amplia distribución hace que sean un recurso esencial explotado a nivel mundial. Es por ello y por el concomitante desarrollo de la pesca más perfeccionada y especializada (SAGARPA, 2011), que han tenido que soportar un enorme incremento en su explotación.

La situación actual de los recursos pesqueros, a nivel nacional, la define y analiza el Instituto Nacional de la Pesca (INP) y la expone públicamente en la Carta Nacional Pesquera (CNP) y el Anuario Estadístico de Pesca (AEP). En ambos documentos se sintetiza el conocimiento en el cual se basa el manejo de los recursos pesqueros explotados en el país. Las conclusiones derivadas de estos documentos apuntan a que, en términos generales, las tendencias de las pesquerías mexicanas siguen un patrón similar al de las pesquerías a escala mundial, donde la mayor parte de los recursos son plenamente explotados o se encuentran deteriorados (Velázquez-Velázquez *et al.*, 2013). Por esta situación es imperativo generar conoci-

mientos biológicos de las especies comerciales tendentes a apoyar su manejo sustentable.

En la presa Malpaso, Chiapas, se comercializan 14 especies, entre las de mayor importancia comercial se encuentran *Petenia splendida*, *Theraps pearsei*, *Paraneetroplus bifasciatus* y *Paraneetroplus hartwegi* (Rivera-Velázquez *et al.*, 2015), cíclidos muy frecuentes en las capturas pero con escaso conocimiento de las mismas. El presente estudio trata sobre el crecimiento de los Cíclidos de importancia pesquera de la presa Malpaso, mediante el análisis de la distribución de frecuencias de tallas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras fueron obtenidas en el centro de acopio de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Zoque (SCPP Zoque), cuyos socios realizan su captura en la presa hidroeléctrica Nezahualcóyotl (Malpaso), ubicada en la cuenca media del río Grijalva (figura 1), en el Noroeste del estado de Chiapas (Velázquez-Valencia, 2012). Presenta una morfología alargada con longitud de 60 km y área de 18,203 km²; profundidad media de 36.3 m, en la corona de la cortina de la presa (93° 40' de longitud Oeste y 17° 15' de latitud Norte) altura máxima 139 m y 192 m.s.n.m. (Pérez-Castañeda, 2012).

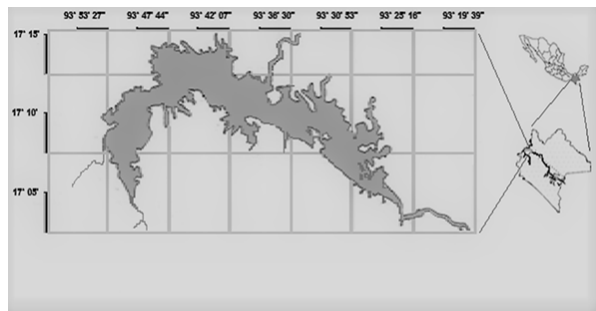


FIGURA 1

Ubicación geográfica de la presa hidroeléctrica Nezahualcóyotl (Malpaso), Chiapas, México (Tomado de Rivera-Velázquez, 2015).

Las muestras fueron obtenidas mensualmente en la SCPP Zoque. De septiembre 2014 a octubre 2015, se realizaron 14 muestreos, en diez se obtuvieron muestras, se consiguió un total de 288 ejemplares, de los cuales 162 pertenecieron a *Petenia splendida*, 43 a *Cichlasoma pearsei*, 80 a *Paraneetroplus bifasciatus* y tres de *Paraneetroplus hartwegi* (cuadro 1). Con la última especie se decidió no trabajar debido al escaso número de organismos. En el centro de acopio se registraban todos los pescados recibi-

dos de las especies estudiadas, anotándose; fecha, lugar de colecta, nombre de la especie, longitud total (Lt), longitud patrón (Lp) y peso total (Pt), por ser pesca comercial los pescados son entregados eviscerados (figura 2).

Mes de captura	<i>Petenia splendida</i>	<i>Cichlasoma pearsei</i>	<i>Paraneetroplus bifasciatus</i>	<i>Paraneetroplus hartwegi</i>
sep-14	17	17	0	0
oct-14	21	7	8	0
nov-14	0	3	0	3
mar-15	33	6	7	0
may-15	15	5	4	0
jun-15	27	5	30	0
jul-15	0	0	31	0
agos-15	30	0	0	0
sep-15	11	0	0	0
oct-15	8	0	0	0
Total	162	43	80	3

TABLA 1

Número de muestras obtenidas por mes.

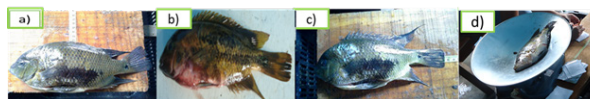


FIGURA 2

a) Peso del pez, b) peso, c) longitud total, d) peso del pez.

Relación longitud-peso

La relación longitud-peso fue estimada con la ecuación alométrica $W = aL^b$, donde W es el peso expresado en gramos y L es la longitud en centímetros (Sparre y Venema, 1997).

Edad y crecimiento

Se analizó la distribución de frecuencias de longitudes por especie de la muestra donde se obtuvo el mayor número de organismos. Se determinó el número de modas de la muestra. Con las modas, aplicando la función de crecimiento logística con el programa estadístico STATA, se calcularon las constantes de crecimiento, μ y σ . Las constantes estimadas se sustituyeron en la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy:

$$L = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Donde:

L_{∞} = longitud asintótica del pez

k = Tasa de crecimiento ó constante de catabolismo

t = Edad

t_0 = tiempo teórico de inicio de crecimiento cuando

$Lt = 0$ y $Pt = 0$

RESULTADOS

El número de especies encontradas durante el muestreo fueron cuatro, de las cuales *Petenia splendida* representó 56.25% de toda la muestra, con un total de 162 ejemplares obtenidos de los cuales se identificaron 73 machos, 39 hembras y el resto (57) no se pudieron sexar debido a la ausencia de gónadas, se clasificaron como indeterminados, para *Cichlasoma pearsei* se obtuvo un total de 43 ejemplares representando el 14.93% de toda la muestra de los cuales se identificaron 4 machos, 11 hembras y 20 indeterminados. En el caso de *Paraneetroplus bifasciatus* se obtuvieron un total de 80 ejemplares que representa el 27.77% de toda la muestra, de los 80 ejemplares se identificaron a 28 machos, 7 hembras y 36 indeterminados; en este caso, de las siete hembras solamente en 6 de ellas fue claro el estadio gonadal (cuadro 2) y *P. hartwegi* 1.04%.

Especie	Ejemplares	Machos	Hembras	Indeterminados
<i>P. splendida</i>	162	73	39	57
<i>C. pearsei</i>	43	4	11	20
<i>P. bifasciatus</i>	80	28	7	36

TABLA 2

Número de ejemplares por especie y por sexo.

Rivera-Velázquez *et al.* (2015) reportan seis especies de ciclidos nativos de importancia comercial en la presa Malpaso, *C. pearsei*, *P. hartwegi*, *P. splendida*, *Paraneetroplus melanurus*, *Paraneetroplus regani* y *Anphilophus macracanthus*, de las seis especies reportadas en este estudio coincidimos con tres *P. splendida*, *C. pearsei* y *P. hartwegi*, mientras que *P. regani* y *A. macracanthus* no se registraron durante el muestreo. Pero por otro lado, se encontró a *P. bifasciatus*, reportada para la presa por Anzueto-Calvo *et al.* (2013), pero no en la pesca comercial por Rivera-Velázquez *et al.* (2015).

En cuanto a las longitudes encontradas de las especies que se estudiaron, la longitud patrón máxima fue *P. splendida* 32 cm, *C. pearsei* 18.5 cm y *P. bifasciatus* 19.5 cm (cuadro 3), en este caso, las longitudes patrón máximas

reportadas por Anzueto-Calvo *et al.* (2013) son *P. splendida* 35 cm, *C. pearsei* 29 cm y *P. bifasciatus* 30 cm. Es probable que las diferencias en las longitudes registradas se deban al tipo de muestreo realizado, Anzueto-Calvo *et al.* (2013) muestrearon con chinchorro y con redes agalleras con luz de malla de hasta 12 cm. Los pescadores no usan chinchorro y para la pesca comercial usan redes agalleras de 9 cm de luz de malla.

Especie	Lt. Min (cm)	Lt. Max (cm)	Lp. Min(cm)	Lp. Max(cm)	Peso. Min (g)	Peso. Max(g)
<i>P. splendida</i>	24.3	40	19.1	32	160	1100
<i>C. pearsei</i>	21	25.5	16	18.5	140	270
<i>P. bifasciatus</i>	18	25.5	14	19.5	90	290

TABLA 3

Longitud total, patrón máxima y mínima y pesos máximos y mínimos obtenidos para cada especie.

En *P. splendida* la relación longitud-peso, tanto para la longitud total como para la longitud patrón, mostró fuerte correlación ($= 0.99$), los valores de b fueron, respectivamente, $b = 3.54$ y $b = 3.44$, significativamente mayores de 3 (cuadro 4), siendo su crecimiento alométrico positivo. Sin embargo, Maza-Cruz (2014) la reporta con un tipo de crecimiento isométrico ($b = 3.02$). Tal diferencia en el resultado puede obedecer a que los organismos que nosotros trabajamos, estaban eviscerados, por tanto, el peso total es menor que si hubiéramos trabajado con organismos no eviscerados.

El otro origen de la variación podría ser que en este estudio trabajamos con organismos en promedio de mayor talla (19.1 a 32 cm Lp) que los trabajados por Maza-Cruz (2014) (1.83 a 27.3 cm Lp). *C. pearsei* también presentó fuerte correlación longitud-peso, tanto en Lt-Pt como Lp-Pt = 0.99, $b = 3.17$ y $b = 2.86$ respectivamente (cuadro 4), su crecimiento se coloca como tipo isométrico. Coincidiendo con Maza-Cruz (2014). El resultado implica que la forma del cuerpo mantiene proporción entre el peso y la longitud.

Con *P. bifasciatus*, la correlación obtenida entre Lt-Pt $r^2 = 0.97$ y Lp-Pt = 0.96 también fue elevada, y los valores $b = 2.39$ y $b = 2.34$ (cuadro 4), respectivamente, la colocan dentro del crecimiento alométrico negativo, la forma del cuerpo no mantiene proporcionalidad entre el peso y la longitud. Para esta especie no se encontraron reportes en cuanto a su tipo de crecimiento.

Relación longitud total-peso				
Especie	a	b	Intervalo de confianza 95%	r ²
<i>P. splendida</i>	0.0022	3.54	3.42 - 3.65	0.99
<i>C. pearsei</i>	0.0089	3.17	2.52 - 3.81	0.99
<i>P. bifasciatus</i>	0.10	2.39	1.82 - 2.97	0.97
Relación longitud patrón-peso				
Especie	a	b	Intervalo de confianza 95%	r ²
<i>P. splendida</i>	0.0066	3.44	3.27 - 3.62	0.99
<i>C. pearsei</i>	0.0050	2.86	2.34 - 3.38	0.99
<i>P. bifasciatus</i>	0.22	2.34	1.75 - 2.93	0.96

TABLA 4

Valores de a y b con relación a la longitud total-peso y longitud patrón-peso.

Mediante el análisis de la distribución de frecuencias de longitudes para *P. splendida* se utilizó el mes de

marzo-2015, se calcularon 7 modas con longitudes que van de 26.00 cm a 39.99 cm (Cuadro 5). Se obtuvo una $= 53.787$ cm, $= 0.2303$ y $= 1.328$ cm con un intervalo de confianza del 95% (Cuadro 6).

Número de modas = 7

Modas en la estimación de la densidad WARPing, $bw = 0.3300$, $M = 10$, $Ker = 6$

Moda (1) = 26.0040
 Moda (2) = 29.1720
 Moda (3) = 30.8880
 Moda (4) = 33.0000
 Moda (5) = 36.0360
 Moda (6) = 37.4880
 Moda (7) = 39.9960

TABLA 5

Numero de modas presentes en el mes de marzo-2015 para *P. splendida*.

	SS	df	MS	Number of obs =	6
Modelo	6777.87589	3	2259.29196	F(3, 3) =	2528.03
Residuo	2.68109282	3	.893697607	Prob > F =	0.0000
Total	6780.55698	6	1130.09283	R-cuadrada =	0.9996
				R-cuadrada Aj =	0.9992
				Raiz MSE =	.9453558
				Res. dev. =	12.19405

	Coficiente	Error Estándar	t	P> t	[Intervalo de confianza 95%]
L_{∞}	53.78751	15.49758	3.47	0.040	4.467289 103.1077
k	.2303815	.1128516	2.04	0.134	-.1287626 .5895257
t_0	1.328771	2.426152	0.55	0.622	-6.392327 9.049869

(Ses, P values, Cis, y las correlaciones son aproximaciones asintóticas)

TABLA 6

Función de crecimiento logistica del mes de marzo-2015 para *Petenia splendida*.

La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy de *P. splendida* es:

$$L = 53.787 (1 - e^{-0.2303(t-1.328)})$$

La curva de crecimiento se presenta en la figura 3.

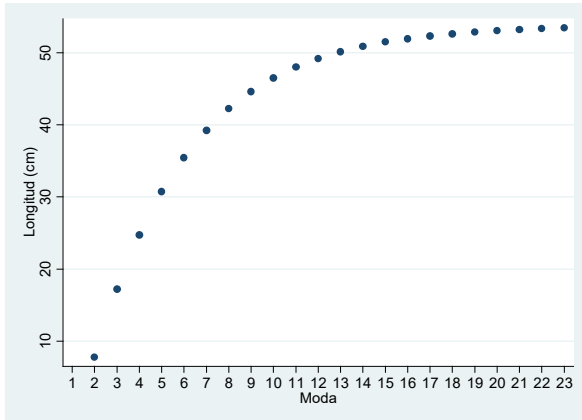


FIGURA 3 Curva de crecimiento de *Petenia splendida*.

Para *C. pearsei* se utilizó el mes de septiembre-2014, en este mes se presentaron 5 modas con longitudes que van de 21.016 cm a 23.532 cm (cuadro 7). Se obtuvo = 25.1099 cm, = 0.2269 y = -7.0355 cm con un intervalo de confianza de 95% (Cuadro 8). La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para *C. pearsei* quedó como sigue:

Número de modas =5

Modas en la estimación de la densidad WARPing, bw = 0.1850, M = 10, Ker = 6

- Moda (1) = 21.0160 cm
- Moda (2) = 21.9780 cm
- Moda (3) = 22.4960 cm
- Moda (4) = 23.0140 cm
- Moda (5) = 23.5320 cm

TABLA 7

Numero de modas presentes en el mes de septiembre-2014 para *Cichlasoma pearsei*.

$$L = 25.1099 (1 - e^{-0.2269(t-(-7.0355))})$$

	SS	df	MS	Número de obs =	5
Modelo	2512.4838	3	837.494599	F(3, 2) =	91011.61
Residuo	.018404126	2	.009202063	Prob > F =	0.0000
Total	2512.5022	5	502.50044	R-cuadrada =	1.0000
				R-cuadrada Aj =	1.0000
				Raíz MSE =	.0959274
				Res. Dev. =	-13.83371

	Coeficiente	Error Estándar	T	P> t	[Intervalo de confianza 95%]
L_{∞}	25.10991	1.029011	24.40	0.002	20.68244 29.53739
k	.2269208	.0875962	2.59	0.122	-.1499751 .6038167
t_0	-7.035556	2.232724	-3.15	0.088	-16.64219 2.571082

(Ses, P values, Cis, y las correlaciones son aproximaciones asintóticas)

TABLA 8

Función no lineal de crecimiento de von Bertalanffy del mes de septiembre del 2014 para *Cichlasoma pearsei*.

La curva de crecimiento de *C. pearsei* se presenta en la figura 4.

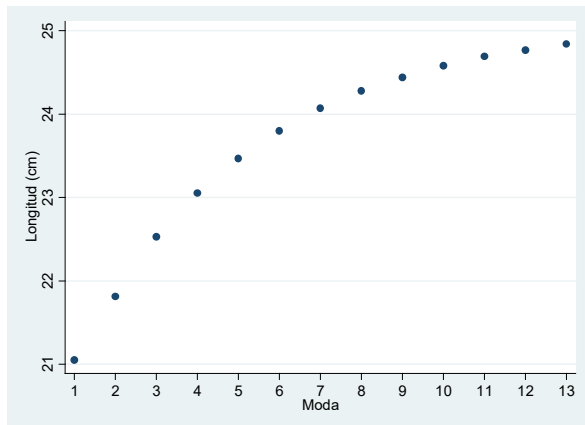


FIGURA 4

Curva de crecimiento de *Cichlasoma pearsei*.

En el caso de *P. bifasciatus* se tomaron los datos del mes de julio-2015, en este mes se presentaron 4 modas con longitudes que van de 18.060 cm a 22.960 cm (Cuadro 9). Los parámetros estimados fueron $\mu = 34.1801$, $\sigma = 0.11618$ y $\tau = -5.4948$ cm con un intervalo de confianza del 95% (Cuadro 10). La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para *P. bifasciatus* es

Número de modas = 4

Modas en la estimación de la densidad WARPing, $bw = 0.3500$, $M = 10$, $Ker = 6$

Moda (1) = 18.0600 cm

Moda (2) = 20.0200 cm

Moda (3) = 21.2800 cm

Moda (4) = 22.9600 cm

TABLA 9

Número de modas presentes en el mes de septiembre 2014 para *Paraneetroplus bifasciatus*.

	SS	df	MS	Número de obs =	4
Modelo	1704.12688	3	568.042293	F(3, 1) =	9384.48
Residuo	.060529974	1	.060529974	Prob > F =	0.0076
Total	1704.18741	4	426.046853	R-cuadrada =	1.0000
				R-cuadrada Aj =	0.9999
				Raiz MSE =	.2460284
				Res. Dev. =	-5.412136

	Coefficiente	Error Estándar	T	P> t	[Intervalo de confianza 95%]
L_{∞}	34.1801	18.32828	1.86	0.313	-198.7028 267.063
k	.1161851	.1569677	0.74	0.594	-1.878279 2.110649
t_0	-5.494874	3.661871	-1.50	0.374	-52.02336 41.03361

(Ses, P values, Cis, y las correlaciones son aproximaciones asintóticas)

TABLA 10

Función no lineal de crecimiento de von Bertalanffy del mes de julio del 2014 para *Paraneetroplus bifasciatus*.

$$L = 34.1801 (1 - e^{-0.1161(t-5.4948)})$$

La figura 5 muestra la curva de crecimiento.

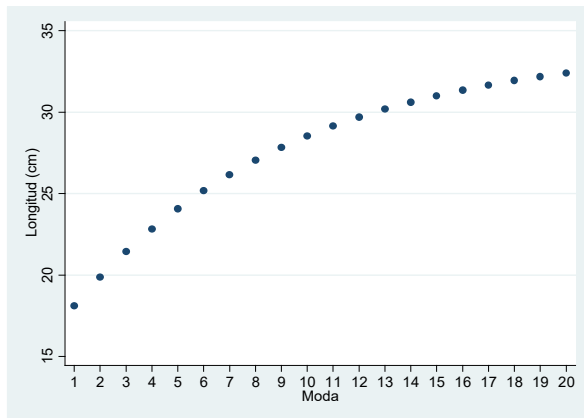


FIGURA 5

Curva de crecimiento de *Paraneetroplus bifasciatus*.

Para el caso de *C. pearsei* y *P. bifasciatus* no se han reportado estudios sobre edad y crecimiento por lo cual se compararon los resultados obtenidos con estudios de edad y crecimiento en otros cíclidos mediante el conteo de anillos (método anatómico) y se esperaría que el comportamiento del valor de k para las especies analizadas en este estudio presentarían un valor de k parecidos a los reportados por los de Beltrán *et al.*, (2010) quienes

reportaron un valor de k de 0.36 para *Oreochromis aureus*, Gómez-Ponce *et al.* (2011) que reportaron una $k = 0.33$ del híbrido de tilapia *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus* y mediante el método de frecuencia de tallas, Orozco (2013) reporta un valor de k de 0.13 para *O. niloticus*. Mientras que para *P. splendida* los valores de las constantes ya han sido reportados por Ixquiac-Cabrera *et al.* (2010) quienes reportan para dicha especie una $k = 56.91$ cm y una $k = 0.187$. Los valores de la constante reportados en este estudio son muy semejantes a los reportados por dichos autores. Aunado a lo que Sparre y Venema (1997) mencionan que algunas especies como las de vida corta alcanzan la L_{∞} en un año o dos y tienen un valor de k alto, mientras que otras especies tienen valores más bajos de k y tardan más en llegar a su L_{∞} .

CONCLUSIÓN

- *petenia splendida* presentó un tipo de crecimiento alométrico positivo, *Cichlasoma pearsei* presentó crecimiento isométrico, mientras que en *P. bifasciatus* el crecimiento es de tipo alométrico negativo.
- El valor de la constante k más alto lo presentó *P. splendida* con un valor de .2303
- En *P. splendida* se observó una L_{∞} mayor a la de las demás especies.
- Los valores de las constantes de crecimiento encontrados fueron: *P. splendida* ($k = 53.787$ cm y $k = .2303$), *C. pearsei* ($k = 25.1099$ cm y $k = .2269$) y *P. bifasciatus* ($k = 34.1801$ y $k = .11618$).

LITERATURA CITADA

- ANZUETO C., M.J., E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, A.E. GÓMEZ-GONZALES, R.M. QUIÑONES, B.J. OLSON, 2013. *Peces de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México*. UNICACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 139 p.
- BELTRÁN, A., J. SÁNCHEZ., G. VALDEZ Y A. ORTEGA, 2010. Edad y crecimiento de la mojarra *Oreochromis aureus* (Pisces: Cichlidae) en la Presa Sanalona, Sinaloa, México. *Revista de Biología Tropical*. 58: 325-338.
- GÓMEZ-PONCE M.A., K. GRANADOS-FLORES, C. PADILLA, M. LÓPEZ-HERNÁNDEZ Y G. NÚÑEZ-NOGUEIRA, 2011. Edad y crecimiento del híbrido de tilapia *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus* (Perciformes: Cichlidae) en la represa "Zimapán" Hidalgo, México. *Revista de Biología Tropical*. 2 (59): 761-770.
- GRANADO L.C., 1996. *Ecología de peces*. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla. España. 353 p.
- IXQUIAC-CABRERA, M., S. GUZMÁN, A. MÉNDEZ Y J. MORALES, 2010. *Identificación, crecimiento del pez blanco (Petenia splendida) en tres hábitats: cultivo, lago (Peten Itzá) y en río San Pedro por medio de marcaje y recaptura*. Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. FONACYT/CEMA. 49 p.

- MAZA-CRUZ, M.F., 2014.** *Riqueza y relación talla-peso de los peces del río Grijalva, Chiapas, México.* Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.
- OROZCO-BLANCARTE, E.A., 2013.** *Edad y crecimiento de *Oreochromis niloticus* en el bordo la palapa, Morelos, México.* Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. D.F. México.
- PÉREZ-CASTAÑEDA, J.W., 2012.** *Composición de peces en la pesquería de la Presa Hidroeléctrica Netzahualcóyotl, Chiapas.* Tesis de licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.
- PÉREZ-MORA, E., 2005.** *Biología alimentaria y reproductiva de la tenguayaca *Petenia splendida* (Gunter, 1862) en la presa Netzahualcóyotl. Malpaso, Chiapas.* Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.
- RIVERA-VELÁZQUEZ, G., L. A. VELÁZQUEZ-VALENCIA, R. MÁRQUEZ-MONTES, F.E. PENAGOS-GARCÍA, E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ Y C.L. MICELI-MÉNDEZ, 2015.** *Peces del río Grijalva en la Sociedad Cooperativa Zoque.* Presa Hidroeléctrica Netzahualcóyotl, Malpaso, Chiapas, México. 36 p.
- SAGARPA, 2011.** *Anuario estadístico de acuicultura y pesca.* Conapesca. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, México. 305 p.
- SPARRE, P Y C. VENEMA, 1997.** *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales, Parte 1.* Manual. FAO Documento Técnico de Pesca. Núm. 306.1 Rev. 2: 420 p.
- VELÁZQUEZ-VALENCIA, L.A., 2012.** *Selección de especies ícticas potenciales para cultivo intensivo, mediante la determinación de su importancia relativa y su análisis nutrimental en la presa malpaso Chiapas.* Tesis de licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.
- VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, E., G. RIVERA-VELÁZQUEZ Y S. E DOMÍNGUEZ-CISNEROS, 2013.** *Estado actual de la pesca y la acuicultura. La biodiversidad en Chiapas: estudio de estado.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Chiapas, México. 1: 259-270.