

Evaluación de la pesquería de huachinango *Lutjanus peru* en la zona costera de Salina Cruz, Oaxaca, México, durante 1995

Ramos-Cruz, Sebastián

Centro Regional de Investigación Pesquera de Salina Cruz. INP. Apdo. Postal 274; 70600 Salina Cruz, Oax., México.
E-Mail: cripsc@salinacruz.podernet.com.mx.

RAMOS-CRUZ, S.. 2001. Evaluación de la pesquería de huachinango *Lutjanus peru* en la zona costera de Salina Cruz, Oaxaca, México, durante 1995. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 15.

En el área costera de Salina Cruz, Oax. la pesca ribereña constituye la segunda actividad en importancia después de la pesquería del camarón *Penaeus* sp. Uno de los grupos de especies que aportan los mejores rendimientos económicos para el pescador e intermediarios son los lutjánidos, que son objeto de una pesca más dirigida en comparación con otras especies de menor valor comercial. Lo anterior y el incremento de la población pesquera ribereña justifican la necesidad de efectuar estudios biológicos y pesqueros que permitan fundamentar un adecuado esquema de administración pesquera de estos recursos. En el presente documento se analiza la pesquería de huachinango (*Lutjanus peru*) con base en información biológica y estadística. Las tallas y pesos de los organismos variaron entre 130 y 590 mm y de 40 a 2,650 g, respectivamente. Los parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy son $L_{\infty} = 618$ mm, $K = 0.153$, $t_0 = -0.303$ y $P_{\infty} = 2,789$ g. Las ecuaciones que describen el crecimiento en longitud y peso, respectivamente, de *L. peru* quedaron de la forma siguiente: $lt = 618[1 - e^{-0.153(t+0.303)}]$ y $pe = 2,789 [1 - e^{-0.153(t+0.303)}]^{2.8088}$. Las tasas de mortalidad son: $Z = 0.74$ ($S = 0.48$); $M = 0.22$ y $F = 0.52$, derivándose una tasa de explotación de $E = 0.37$. Con estos datos se calculó una biomasa de 109.7 t. Se propone que la talla mínima de captura para esta especie sea de 310 mm de longitud total. Palabras clave: Huachinango, *Lutjanus peru*, Edad, Crecimiento, Mortalidad.

In the coastal area of Salina Cruz, Oaxaca, Mexico, the artisanal fishery is the second activity in importance after shrimp fishery (*Penaeus* sp.). One of the groups of species that contributes with the best economic utilities for the fisherman and middlemen are the lutjanids, for this reason they are object of a fishing more directed in comparison with other species of minor worth. Joined to the above-mentioned, the increment of the fishing riverside population bases the necessity of biological and fishing studies as basis of an appropriate outline of fishing administration of these resources. This document analyzes the fishery of red snapper (*Lutjanus peru*) based on biological and statistical information. The sampled organisms showed length and weight between 130 and 590 mm and 40 and 2650 g, respectively. The growth parameters of the von Bertalanffy's model are $L_{\infty} = 618$ mm, $K = 0.153$, $t_0 = -0.303$ and $W_{\infty} = 2,789$ g. The length and weight growth equations are: $tl = 618[1 - e^{-0.153(t+0.303)}]$ y $gw = 2,789 [1 - e^{-0.153(t+0.303)}]^{2.8088}$. The mortality rates are: $Z = 0.74$ ($S = 0.48$); $M = 0.22$ and $F = 0.52$. The exploitation rate is $E = 0.37$. With these parameters a biomass of 109.7 t was calculated to propose for this species a minimum size of capture of 310 mm of total length.

Key Words: Red snapper, *Lutjanus peru*, Age, Growth, Mortality.

Introducción

Del conjunto de especies de escama explotadas por el sector ribereño oaxaqueño y que son objeto de interés comercial, el huachinango (*Lutjanus peru*) es una de las especies que se cotizan a buen precio y que están presentes en las capturas todo el año con sus respectivas variaciones. Su captura se realiza a bordo de embarcaciones menores de fibra de vidrio de 7.6 m (25 pies) de eslora y 1.82 m (5.98 pies) de manga impulsadas con motores fuera de borda de 48 a 60 CF y los artes de pesca que se utilizan son la línea de mano y la red de enmalle. Entre 1978 y 1995 se capturaron 5,717 t de huachinango, con registros extremos de 162 y 1,035 t (1991 y 1986), y una captura media para el periodo de 355.6 t. Sin embargo, dado que con el nombre genérico de huachinango se registra a especies tales como el flamenco o lunarejo (*L. guttatus*), al huachinango (*L. colorado* y *L. peru*) se desconoce la proporción que le corresponde a cada una en los registros históricos oficiales,

lo que dificulta el hacer evaluaciones del estado que guarda cada población. De acuerdo con información proporcionada por pescadores locales, la población pesquera ribereña tiende a aumentar debido al cierre de fuentes de empleo en la región, lo que convierte a la pesca en una opción de ocupación que le permite a las familias de escasos recursos económicos solucionar a corto plazo sus necesidades básicas, situación que obliga a efectuar estudios que permitan conocer el estado de salud del recurso para determinar, con base en su potencialidad, si aún es factible incrementar los niveles de esfuerzo pesquero. No obstante que se trata de uno de los principales recursos ribereños de la costa oaxaqueña, poco es lo que se conoce sobre los parámetros poblacionales de cada una de las especies que lo integran y del estado que guarda la pesquería en general, por lo que, atendiendo a esta carencia, el presente estudio aporta información biológica y poblacional del huachinango *L. peru* que servirá para apoyar el diseño de una política de aprovechamiento congruente con la disponibilidad del mismo.

Antecedentes

Los estudios a escala nacional sobre esta especie son escasos. Castro¹ determinó la edad y el crecimiento con base en la lectura de marcas en escamas, en la Bahía de San José, BCS.; Cruz-Romero y colaboradores² determinaron, además de los parámetros de crecimiento, la estructura poblacional (talla, peso y sexo), el grado de desarrollo gonádico, las épocas de desove y la fecundidad de ésta y otras especies en las costas de Colima. En esa misma región Cruz-Romero *et al.* (1996) evaluaron un stock de pargos y huachinangos que incluyó la especie aquí tratada; Rocha-Olivares y Gómez-Muñoz (1993) validaron el uso de los otolitos de esta especie para la determinación de la edad; Ruiz y colaboradores³ determinaron la edad y el crecimiento de *L. peru* de las costas michoacanas con base en la lectura de escamas; Amezcua-Linares (1996) la menciona como componente de las comunidades ictiofaunísticas. Rojas y Ramírez (1996) la registran como integrante de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de Tehuantepec. En términos generales, en las costas de Oaxaca los estudios sobre ésta y otras especies son incipientes.

Área de estudio

Se extiende desde la bahía Ventosa hasta la ensenada Morro Ayuta (15°40'; 16°20' N y 95°00'; 95°50' O), con su mayor extensión hacia la parte oeste de Salina Cruz (Fig. 1). Según García (1988), esta región se caracteriza por un clima cálido subhúmedo, el más seco, con lluvias en verano, presenta canícula en julio, lluvia invernal menor del 5%, isotérmica (oscilación térmica menor de 5 °C) y marcha anual de la temperatura tipo Ganges (Castillo-Campos *et al.*, 1997). La temperatura máxima es de 26 a 27 °C en septiembre y la mínima es mayor de 20 °C, lo que le da una característica cálida a la zona, aún en invierno (Castillo-Campos *et al.*, *ibidem*).

Métodos y materiales

La información analizada se obtuvo en el interior del muelle pesquero de Salina Cruz, lugar al que arriba la flota artesanal para comercializar su captura. Se utilizó un muestreo al azar. El área de pesca de donde procedieron las capturas se determinó con base en la información proporcionada por los propios pescadores. Los datos registrados de *L. peru* fueron la longitud total (mm) y el peso eviscerado (g) en abril y mayo y de septiembre a diciembre de 1995. De junio a agosto la pesca ribereña se orienta hacia la captura de especies de serránidos tales como la baqueta (*Epinephelus sp.*), cuya abundancia aumenta en estos meses. La identificación y separación de las cohortes se rea-

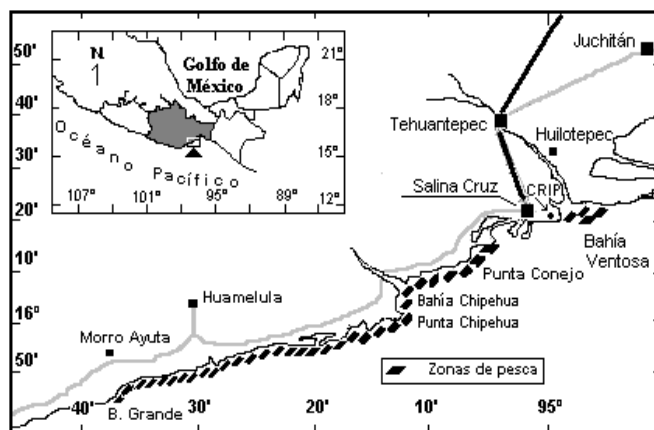


Fig. 1. Área costera donde opera la flota artesanal de Salina Cruz, Oax.

lizó por el método gráfico de Petersen (Ricker, 1975) y el método de Bhattacharya incluido en el paquete de programas FISAT (Pauly, 1990 y Gayanilo *et al.*, 1988). La longitud asintótica (L_{∞}) por el método gráfico de Gulland y Holt (Sparre y Venema, 1991), k y t_0 se calcularon mediante la regresión propuesta por Gulland (1969). Con base en la "curva logística" (Sparre y Venema, op. cit.) se obtuvo la talla de primera captura (l_c). El coeficiente de mortalidad total (Z) se calculó por el método de la curva de captura (Pauly, 1983; Sparre y Venema, op. cit.), la mortalidad natural (M) con la ecuación desarrollada por Pauly (op. cit.) y de la diferencia entre ambos parámetros ($Z-M$) se obtuvo el de la mortalidad por pesca (F). La tasa de explotación anual (E) se calculó con base en la ecuación dada por Pauly (*ibidem*) y Doi (1975):

$$E = (F/F+M) (1-e^{-Zt})$$

donde: E = tasa de explotación y t = tiempo.

Utilizando la captura total de 1994 y la tasa de explotación se calculó el tamaño de la población capturable con la ecuación propuesta por Doi (*ibidem*):

$$N_t = C/E$$

donde: N_t = tamaño de la población capturable y C = captura total.

Resultados

La pesquería

La pesquería de lutjánidos recae sobre varias especies de pargos y huachinangos: flamenco o lunarejo (*L. guttatus*), el huachinango (*L. peru*), el pargo amarillo (*L. argentiventris*), el pargo colmillón (*Lutjanus sp.*) y el listoncillo (*Lutjanus sp.*). La captura de estas especies se realiza con embarcaciones de fibra de vidrio de 8.1 m (27 pies) de eslora impulsadas con motores fuera de borda, cuya potencia fluctúa entre 55 y 75 CF. Los artes de pesca empleados son líneas de mano, redes de enmalle y palangres. Durante 1995 las especies que comúnmente aparecieron en las capturas comerciales fueron el huachinango, de las que sobresalió por su abundancia *L. peru*, que llegó a constituir hasta el 80.6% de las capturas.

Por otro lado, el uso de distintos artes de pesca con características diferentes entre sí ocasiona que generalmente las capturas comercia-

¹ Castro, C. F. 1980. Determinación de la edad y crecimiento en el huachinango (*Lutjanus peru*, Nichols y Murphy, 1922) en la Bahía de San José, BCS. Trabajo de estancia del curso de biología de peces. Centro Interdisc. de Cienc. Mar. IPN.; 41 p.

² Cruz-Romero, M.; E. Espino B.; J. Mimbela L.; A. García B.; L. Obregon A. y E. Giron B. Biología reproductiva en tres especies del género *Lutjanus*, en la costa de Colima, México. Informe Final CONACyT. Inst. Nal. Pesca. México. 1991 (Inédito). 118 p.

³ Ruiz, S. H., A. Oceguera R., M. Guzmán A. y S. Coronel L. Ciclo reproductivo del huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1920) (Pisces: Lutjanidae) del Pacífico sur, México. 1982. (Inédito). 10 p y anexos.

les estén integradas por organismos de diferentes tallas y pesos. En la *tabla 1* se observa que la talla mínima registrada fue de 130 mm con un peso de 40 g, las tallas y pesos medios fueron 353.2 mm (± 1.0411) y 625.5 g (± 2.5655), respectivamente, en tanto que la talla y peso máximos fueron de 585 mm y 2,650 g.

De acuerdo con estimaciones previas de las tallas de primera madurez en lutjánidos (*Tabla 2*) y considerando 290 mm como la talla promedio de primera reproducción de *L. peru*, se tiene que en 1995 el 45.4% de la captura comercial estuvo integrada por juveniles, en tanto que los adultos representaron el 54.6%.

Respecto a la incorporación de nuevos individuos hacia las áreas de pesca, en la *figura 2* se observa que en abril se presentó un pequeño grupo de juveniles cuyas tallas variaron entre 180 y 210 mm de longitud total, haciéndose más continuo este proceso a partir de octubre y alcanzando su mayor grado en noviembre. Ruiz *et al.* (1982) observaron que los mayores porcentajes en el desove de esta especie en las costas de Oaxaca, Guerrero y Michoacán se presentan en diciembre, abril y septiembre, lo que implica que los organismos detectados en noviembre corresponden a los desoves ocurridos en septiembre. En la última distribución de frecuencias mostrada en la *figura 2* y en la que se agrupa al total de los especímenes de la muestra, se pueden apreciar claramente la presencia de cinco grupos modales, integrados en gran parte por organismos juveniles.

Relación longitud-peso

Esta relación se estableció con base en los registros de longitud total y peso eviscerado de ambos sexos, de los cuales se obtuvieron las expresiones logarítmicas y potenciales mostradas a continuación:

$$\text{Log } P_e = 2.8088 * \text{Log } L_t + (-4.3939) \text{ y } P_e = 4 \times 10^{-5} (L_t)^{2.8088}; r = 0.995$$

La magnitud del exponente "b" coincide con lo registrado en la literatura sobre esta especie (Ruiz *et al.*, 1985; Cruz-Romero *et al.*, 1993 y 1996) sugiriendo un crecimiento de tipo isométrico.

Crecimiento

El ajuste de los incrementos de longitud con respecto al tiempo (*Fig. 3*) se observa en el gráfico de Gulland y Holt de donde se obtuvieron los valores de $L_\infty = 618$ mm y $k = 1.24$ años.

Al analizar estos resultados, el correspondiente a la tasa de crecimiento ($k = 1.24$) resultó demasiado alto comparado con el registrado en la literatura (*Tabla 3*), por lo que se decidió determinar este parámetro, al igual que t_o , por el método propuesto por Gulland (*op. cit.*), cuya ecuación resultante es: $Y = -0.303 + (-0.153)X$; $r = -0.96$. Aquí la ordenada al origen y la pendiente representan a t_o y k , respectivamente, cuya magnitud resultó más razonable y permitió una me-

Tabla 1. Composición por tallas (mm) y pesos (g) promedio de las capturas de *Lutjanus peru* en 1995, en el área costera de Salina Cruz, Oax.

Mes	Longitud total (mm)					Parámetros		
	Mín.	Máx.	Media	Moda	Mediana	S2	S	E est.
Abr	167	585	269,3 ($\pm 1,1831$)	255	258	4642,80	68,14	0,604
May	220	507	353,2 ($\pm 1,0411$)	330	340	2904,16	53,89	0,531
Sep	230	600	316,6 ($\pm 1,9928$)	245	319	5693,19	75,45	0,996
Oct	190	439	301,0 ($\pm 2,4367$)	201	317	6067,06	77,89	1,212
Nov	130	578	284,2 ($\pm 1,0892$)	222	254	7317,90	85,54	0,556
Dic	132	366	253,7 ($\pm 1,4477$)	165	240	4800,66	69,29	0,739
	Peso eviscerado (gr)					Parámetros		
Abr	70	2350	339,1 ($\pm 2,6129$)	260	260	110452	332,34	1,333
May	150	1695	625,5 ($\pm 2,5655$)	480	505	107078	327,23	1,309
Sep	160	2538	459,8 ($\pm 5,1634$)	210	390	256600	5A06,56	2,582
Oct	70	970	390,9 ($\pm 4,4865$)	100	400	69726,4	264,06	2,232
Nov	40	454	233,0 ($\pm 1,0049$)	250	241	5302	72,82	0,513
Dic	60	570	257,5 ($\pm 2,1949$)	70	205	25367,1	159,27	1,12

Tabla 2. Tallas de primera madurez en *Lutjanus peru*.

Especie	Talla (mm)	Autor
<i>L. peru</i>	279 H; 288 M (L50% = 399)	Ocegueda <i>et al</i> (1982)
<i>L. peru</i>	230 H; 220 M* (L50% = 290-300)	Cruz-Romero <i>et al</i> (1991)

*Publicados en longitud patrón.

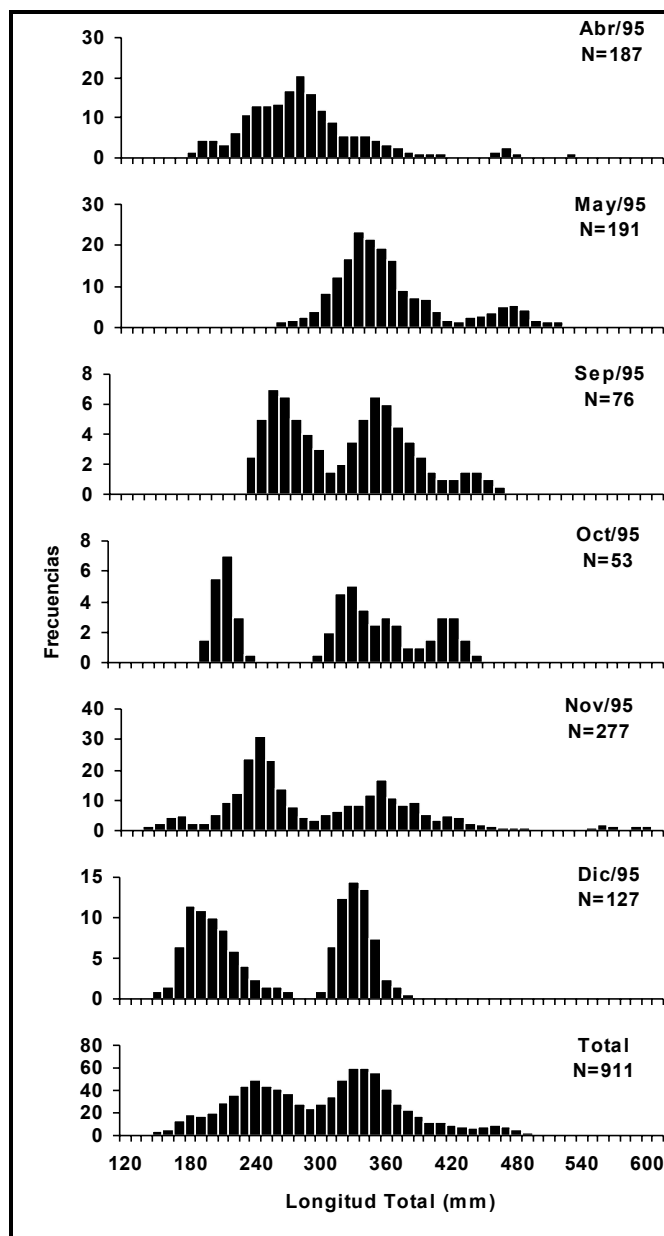


Fig. 2. Estructura por tallas del huachinango *Lutjanus peru* durante 1995.

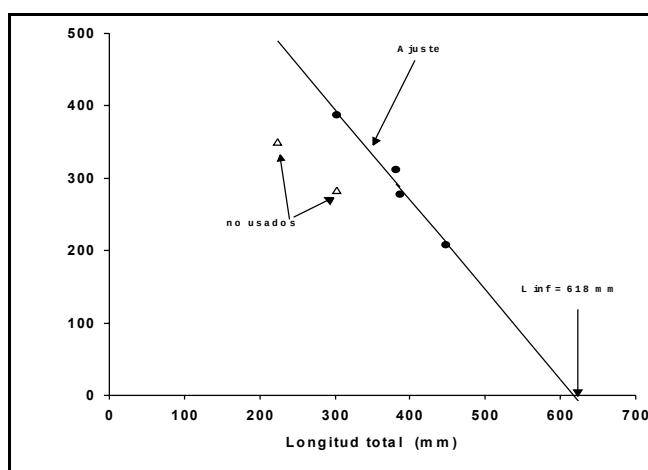


Fig. 3. Cálculo de L_{∞} del huachinango *Lutjanus Peru* durante 1995.

jor descripción de la curva de crecimiento en longitud (Fig. 4), de tal manera que la ecuación general del crecimiento en longitud quedó expresada de la siguiente forma: $l_t = 618 [1 - e^{-0.153(t+0.303)}]$. El peso asintótico derivado de la expresión $Pe_{\infty} = 4 \times 10^{-5} (618)^{2.8088} = 2,789$ g, por lo tanto la ecuación que describe el crecimiento en peso (Fig. 4) de *L. peru* es: $Pe = 2,789 [1 - e^{-0.153(t+0.303)}]^{2.8088}$.

Los valores de las constantes (L_{∞} , k y t_0) obtenidas en este estudio coinciden con los calculados por otros investigadores para esta misma especie en el Pacífico mexicano (Tabla 3), mostrando similitud los resultados de la prueba de χ^2 para cada juego de parámetros, lo que demuestra la confiabilidad de los mismos.

Mortalidad (Z , M y F)

Se realizó un ajuste con las edades 5 a 12 (Fig. 5), por medio de una regresión lineal simple, resultando la ecuación: $\log Y = -0.7376 \log X + 9.1207$; $r = -0.99$; de donde se desprende que el valor de la pendiente $b = Z = 0.74$, cuyo valor de supervivencia es $S = 0.48$. Al respecto, Manooch y Mason (1984) calcularon por este método la mortalidad de *L. synagris* de las costas de Florida obteniendo una $Z = 0.68$ de la edad de 5 años en adelante. Estos autores también citan a Manooch y Matheson (1981) quienes determinaron una mortalidad de $Z = 0.60$ de *L. griseus*.

La ecuación empírica desarrollada por Pauly (1983), que sirvió de base para calcular de la mortalidad natural, quedó integrada de la siguiente manera: $\log M = -0.0066 - 0.279 \log 618 + 0.6543 \log$

Tabla 3. Parámetros de crecimiento del huachinango *Lutjanus peru* en el Pacífico mexicano.

Autor	L_{∞} (mm)	k (años)	t_0	χ^2	Area
Castro (1980)	667	0.23	0.54	5,010	B. C. S.
Cruz-Romero et al (1991)	640	0.156	0.059	4,805	Colima
*Aguilar-Salazar (1986)	663	0.11	1.48	4,684	Mich, Gro. y Oax.
*Madrid (1990)	815	0.19	0.78	5,101	Michoacán
*Cruz, et al (en prensa)	719	0.196	0.052	5,006	Colima
Este trabajo	618	0.153	0.303	4,767	Salina Cruz, Oax.

$\chi^2 = \log(k) + 2 \log(L_{\infty})$

*Citados por Cruz-Romero et al., (1991).

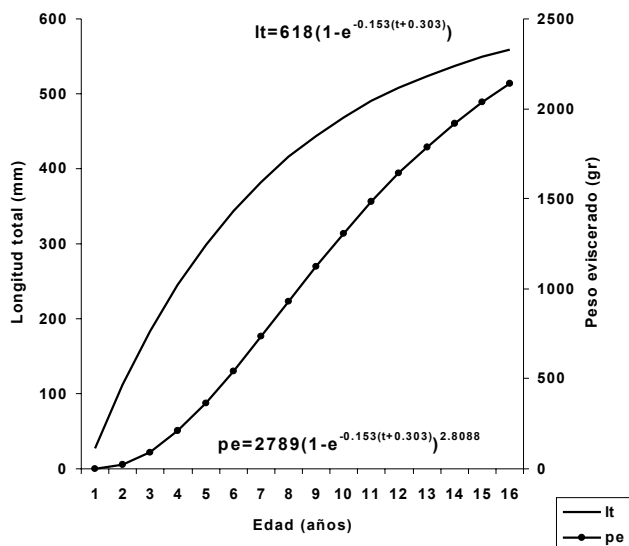


Fig. 4. Curvas de crecimiento en longitud y en peso del huachinango *Lutjanus peru* durante 1995.

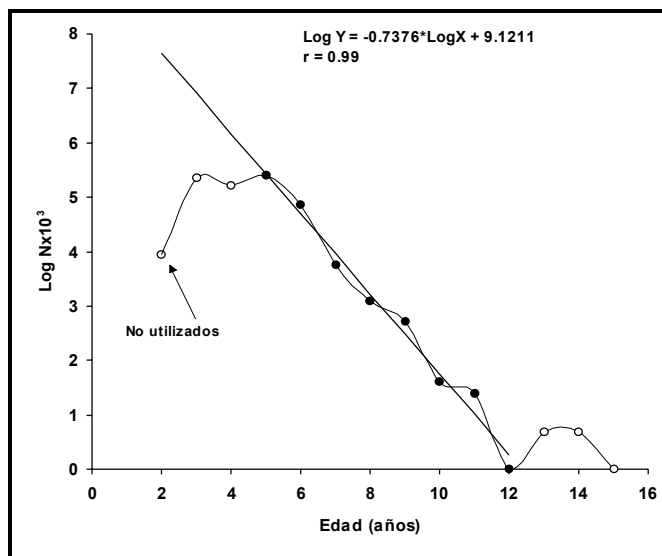


Fig. 5. Curva de captura del huachinango *Lutjanus peru* durante 1995.

$0.153 + 0.4634 \log 27.9^\circ\text{C} = -0.65 = 0.22$; correspondiéndole a la mortalidad por pesca (F) un valor de 0.52.

Tasa de explotación (E) y tamaño de la población en el mar (N)

Con los datos de la mortalidad natural y por pesca se calculó el correspondiente a la tasa de explotación anual, que fue de $E = 0.37$, lo que implica que anualmente el 37% de las existencias son extraídas y desde el punto de vista pesquero expresa que el esfuerzo y la intensidad de pesca aplicados no han sido suficientes para ubicar el grado de explotación en un valor cercano al óptimo ($E = 0.5$), lo que significa que el recurso se encuentra en un régimen de explotación moderado. Al finalizar 1994 se registraron con el nombre común de huachinango

50.4 t, de las cuales 40.6 t (80.6%) fueron de *L. peru*, lo que permite calcular para esta especie una biomasa del orden de las 109.7 t, que corresponde a la fracción poblacional que puede ser extraída en el área de estudio.

Talla de primera captura (l_c) y edad de reclutamiento (t_r)

Partiendo de la frecuencia de tallas se obtuvo la curva de selectividad (Fig. 6), donde la talla de primera captura (l_c) se localizó en el punto de inflexión de la curva con una talla de 310 mm, que corresponde a una edad de reclutamiento (t_r) = 5 años, edad a la que los individuos se han reclutado por completo a la pesquería. Considerando que *L. peru* se recluta a la población reproductora a la talla $L_{50\%} = 290$ mm de longitud total, se considera pertinente proponer que la talla mínima de captura se establezca en 310 mm, propuesta que deberá ser ratificada o rectificada mediante posteriores estudios. La medida anterior permitirá que el recurso mejore su aceptación en el mercado con el consecuente beneficio para el sector pesquero que depende de su explotación.

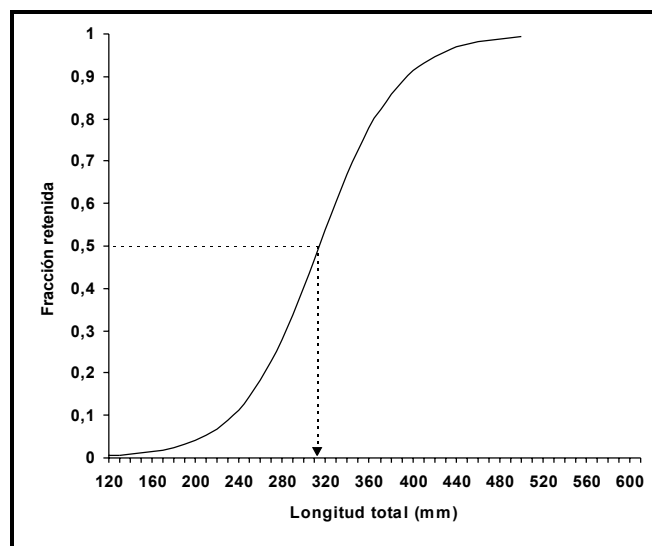


Fig. 6. Cálculo de la talla de primera captura (l_c) de *Lutjanus peru* durante 1995.

Discusión

Del conjunto de especies de escama que se explotan en las costas oaxaqueñas y que son objeto de interés comercial, el huachinango reviste mayor importancia económica en el ámbito regional y estatal. Las principales capturas de estas especies provienen de la región de la "Costa Chica", colindante con el estado de Guerrero, la cual en 1994 aportó el 50% de la captura estatal de huachinango y el 44% de pargo, en tanto que en el puerto de Salina Cruz se registró el 33 y 24%, respectivamente. De 1978 a 1994 se descargaron en ese puerto alrededor de 918 t de huachinango entero fresco con una media anual de 54 t y un valor aproximado de \$431,568.00, estimándose que el 64.4% de la captura total fue aportado por el sector privado y ribereño, y el restante 35.6% por la flota camaronera que opera en el Golfo de Tehuantepec.

Del grupo de lutjánidos capturado durante 1995 en la zona costera aledaña al puerto de Salina Cruz, *Lutjanus peru* constituyó el 80.6%, ubicándose como la especie de mayor abundancia en este año.

En cuanto a la estructura por tallas, a lo largo del estudio la población estuvo integrada por organismos de tallas pequeñas, medianas y grandes, cuya proporción determinó que los histogramas de frecuencias fueran en algunos meses bimodales y en otros polimodales. Los valores mínimos fluctuaron entre 130 mm en noviembre y 230 en septiembre, las tallas máximas variaron entre 366 y 600 mm en diciembre y septiembre de 1995, respectivamente, en tanto que los valores medios fluctuaron entre 253.7 (± 1.4477) mm en diciembre y 353.2 (± 1.0411) mm en mayo. El comportamiento de estos datos está influenciado por los procesos de reclutamiento y crecimiento; esto es, disminuye conforme la población se integra en un alto porcentaje por individuos recién reclutados desde las áreas de crianza hacia las de captura (septiembre a diciembre), aunado a la desaparición de ejemplares de tallas grandes del seno de la población, y aumenta cuando la intensidad en el reclutamiento disminuye y los organismos incrementan en talla.

Por otro lado, generalmente el cálculo de los parámetros de crecimiento en estas especies se ha llevado a cabo mediante la lectura de estructuras rígidas como escamas u otolitos, considerando que los incrementos en longitud pueden ser detectados en estas estructuras, haciendo poco uso de los métodos que se basan en el análisis de frecuencias de longitud, los que pueden arrojar resultados tan confiables como los obtenidos con el primer método. En el presente estudio la estimación de los parámetros de crecimiento se hizo a partir de la separación de los componentes modales presentes en cada distribución de frecuencia. Los resultados obtenidos son coincidentes con los obtenidos de esta especie en otras localidades del Pacífico mexicano (Tabla 3). El valor de la longitud asintótica ($L_{\infty} = 618$ mm) resultó ligeramente superior a la talla máxima observada que fue de 600 mm, ocurriendo una situación similar con el peso asintótico ($Pe_{\infty} = 2,789$ g).

Por otro lado, los incrementos en peso en relación con la edad indican que en esta región la especie adquiere su mayor biomasa corporal a los siete años de edad cuando tiene talla y peso promedios de 416 mm y 943 g, respectivamente. Sin embargo, en el estado actual de la pesquería la mayor presión de pesca se ejerce sobre individuos de cinco años de edad con promedio de talla y peso de 343 mm y 551 g, respectivamente. Si bien desde el punto de vista pesquero y con base en estos resultados es posible suponer que el recurso no está siendo aprovechado adecuadamente, pues para que esto sucediera tendrían que incrementarse la edad y la talla de primera captura, desde el punto de vista económico y bajo las condiciones actuales de la pesquería los beneficios son mayores para los pescadores, pues las tallas que se capturan son las denominadas "platilleras" o "de ración", lo que favorece una mayor aceptación del producto en el mercado. Pero sin duda que un estudio sobre la selectividad de los artes de pesca permitirá definir con mayor claridad una estrategia de administración pesquera que le permita al pescador seguir obteniendo los máximos beneficios económicos con base en un esquema de explotación racional del recurso.

Las tasas de mortalidad calculadas en la presente investigación caen dentro de lo reportado para estas especies y denotan, en el caso de la mortalidad por pesca, que el recurso se encuentra en un estado de explotación moderada.

Finalmente, dentro de las estrategias de administración pesquera generalmente se busca que las especies sean capturadas a una talla y edad (de reclutamiento) mayor que la de primera reproducción. Los resultados obtenidos al respecto revelan que *L. peru* se recluta a la población reproductora a los 290 mm, incorporándose a la pesquería a los 305 mm y una edad de cinco años, lo que revela que desde este punto de vista el recurso está siendo adecuadamente explotado en el área de estudio.

Conclusiones

- La pesquería artesanal de lutjánidos en la zona costera de Salina Cruz, Oax. se sustenta en la captura de diversas especies de pargos y huachinangos, de las cuales en 1995 *Lutjanus peru* resultó ser la más abundante, ya que constituyó hasta el 80.6% de las capturas comerciales de estas especies.
- En 1995 la captura de juveniles fue del 45.4%, en tanto que los adultos constituyeron el 54.6%.
- A partir de octubre la especie inicia un patrón de reclutamiento hacia las áreas de crecimiento y pesca, que se hace más evidente en noviembre.
- Los parámetros de crecimiento calculados son: $L_{\infty} = 618$ mm; $K = -0.153$ años; $t_0 = -0.303$ y $W_{\infty} = 2,784$ g.
- La curva de crecimiento en peso de la especie en estudio indica que el mayor incremento se presenta a los siete años de edad con una talla respectiva de 416 mm.
- La talla de primera captura se determinó en 310 mm de longitud total.
- Con base en el método de la curva de captura se determinó que la mortalidad total para las edades de 5 a 12 años es de 0.74 y la supervivencia de $S = 0.48$, en tanto que la mortalidad natural y por pesca fueron $M = 0.22$ y $F = 0.52$.
- La tasa de explotación ($E = 0.37$) revela que el recurso es objeto de una explotación moderada.
- Se calculó en 109.7 t la fracción poblacional que puede ser extraída, considerando a individuos de cinco años de edad y talla de reclutamiento de 310 mm.

Recomendaciones

- Dada la importancia que el recurso tiene en términos sociales y económicos, se hace necesario continuar con las investigaciones sobre sus aspectos biológico y pesquero, con el fin de adecuar su aprovechamiento en forma sustentable o, al menos, racional.
- Como parte de la estrategia de administración del recurso se propone que la talla mínima de captura de esta especie se reglamente en 310 mm (31 cm) de longitud total.

- Se requiere efectuar estudios de selectividad de los artes de pesca que se emplean en la captura de estas especies, con especial atención en aquellos que menos daño causen al ambiente y sobre todo que retengan a organismos con tallas promedio a la considerada como de primera captura.

Agradecimientos

Al Dr. Ernesto A. Chávez O., a las MC. Mirna Cruz Romero y Elaine Espino B., así como a los revisores anónimos la lectura del manuscrito, sus comentarios y sugerencias que permitieron mejorarlo sustancialmente.

Referencias bibliográficas

- AMEZCUA-LINARES, F. 1996. Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. *Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. CONABIO*. 184 pp.
- CASTILLO-CAMPOS, G.; P. Moreno-Casasola; M. E. Medina, A. y P. Zamora, C. 1997. Flora de las bahías de Huatulco, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar. Universidad del Mar*. 1(3):3-44.
- CRUZ-ROMERO, M.; E. A. Chávez; E. Espino B. and A. García. 1996. Assessment of a snapper complex (*Lutjanus spp.*) of the eastern tropical Pacific [Evaluación del recurso de un complejo de pargos (*Lutjanus spp.*) del Pacífico occidental tropical], p 324-330. In: F. Arreguín-Sánchez, J. L. Munro, M. C. Balgos and D. Pauly (eds.) *Biology, Fisheries and culture of tropical groupers and snappers. ICLARM Conf. Proc.* 48. 449 pp.
- DOI, T. 1975. Análisis matemático de poblaciones pesqueras. Compendio para uso práctico. *INP/SL:m* 12. 95 pp.
- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. *Talleres Larios, S. A. México*. 252 pp.
- GAYANILO, F. C.; M. Soriano and D. Pauly. 1988. A guide complete ELEFAN. *ICLARM Software Project 2.65 p Metro Manila, Philippines*.
- GULLAND, J. A. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. P. 1. Fish Population Analysis. *FAO Manuals in Fish. Sci.* N° 4. 154 pp.
- MANOOCH, C. S. and D. L. MASON. 1984. Age, growth and mortality of lane snapper from southern Florida. *Northeast Gulf Sci.*, 7(1):109-115.
- PAULY D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAO. Doc. Tec. Pesca.* (234):49 pp.
- PAULY, D. 1990. Can we use traditional length-based fish stock assessment when growth is seasonal? *Fish byte* 8(3):290-332.
- RICKER, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish. Bull. Res. Board. Can.* pp. 191-395.
- ROCHA-OLIVARES, A. y V. Gómez-Muñoz. 1993. Validación del uso de otolitos para determinar la edad del huachinango del Pacífico *Lutjanus peru* (Perciformes: Lutjanidae) en la Bahía de la Paz y aguas adyacentes, B. C. S., México. *Ciencias Marinas*, 19(3):321-331.
- ROJAS, C. R. y H. Ramírez, G. 1996. Fauna de acompañamiento del camarón: Evaluación durante el 2do ciclo de muestreo de camarón y D. E. T., en el Golfo de Tehuantepec. Julio - Agosto, 1993. p 9-13. *Boletín del CRIP Salina Cruz. INP. SEMARNAP*. 1(1) 21 p.
- RUIZ-LUNA A.; E. Girón B.; J. Madrid V. y A. González B. 1985. Determinación de edad, crecimiento y algunas constantes biológicas del huachinango del Pacífico *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1920). *Mem. VIII Congr. Nal. de Zool.* pp. 189-201.
- SPARRE, P. and S. C. Venema, 1991. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. *FAO Fish. Tech. Paper. N° 306.2, Rev. 2. Rome, FAO*. 94 pp.

