

# Crecimiento de huachinangos juveniles silvestres (*Lutjanus peru*) en un encierro de engorda en Puerto Vicente Guerrero, Guerrero, México

Manuel Garduño-Dionate,\* Marco Linné Unzueta-Bustamante,\* Margarita Hernández-Martínez,\* Rosa María Lorán-Núñez\*\* y Francisco Rolando Martínez-Isunza\*\*

El cultivo del huachinango (*Lutjanus peru*) es una actividad productiva alterna a la pesca ribereña en Guerrero. Se capturaron 1 200 peces juveniles con línea de mano, que se acopiaron en una jaula flotante cúbica de 125 m<sup>3</sup>, donde fueron mantenidos por cuatro meses con alimento balanceado Camaronina 35 y sardina, en raciones equivalentes a 5% y 2% de la biomasa estimada, respectivamente. Durante el periodo de engorda (18 de junio al 1 de octubre de 2008) se realizaron seis biometrías con un tamaño de muestra de 30 individuos. Las tasas promedio ( $\pm$ DE) de crecimiento en peso y crecimiento específico fueron de  $2.643 \pm 1.013$  g día<sup>-1</sup> y  $1.075 \pm 0.651\%$  g día<sup>-1</sup>, respectivamente. El factor de condición fue de  $0.712 \pm 0.455$  y el factor de condición múltiple de  $9.708 \pm 5.407$ . La biomasa producida fue de  $330.400 \pm 109.166$  kg con un peso promedio de  $259.081 \pm 94.296$  g por ejemplar.

**Palabras clave:** Huachinango, juveniles, engorda.

## Growth of wild red snapper juveniles (*Lutjanus peru*) in a net pen in Puerto Vicente Guerrero, Guerrero, México

Red snapper (*Lutjanus peru*) culture represents an incipient productive activity, and an alternative to coastal fisheries in Guerrero State. Twelve hundred juvenile fish were captured with hand lines, which were collected in a floating cage of 125 m<sup>3</sup>, where they were kept for four months and fed with sardine and Camaronina 35 balanced food, in portions equivalent to 5 and 2% of estimated biomass, respectively. During the fattening (18 June to 1 October 2008) six biometrics with a sample size of 30 individuals were made. The average ( $\pm$ SD) growth rate in weight and specific growth rate were  $2.643 \pm 1.013$  g day<sup>-1</sup> and  $1.075 \pm 0.651\%$  g · day<sup>-1</sup>, respectively. The condition factor was  $0.712 \pm 0.455$  and multiple condition factor of  $9.708 \pm 5.407$ . The produced biomass was  $330.400 \pm 109.166$  kg with an average weight of  $259.081 \pm 94.296$  g per fish.

**Key words:** Red snapper, juveniles, grow-out.

El huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) es una especie residente en el litoral del estado de Guerrero, de gran importancia para los pescadores ribereños (Santamaría-Miranda *et al.*, 2003), quienes lo capturan todo el año y en especial de abril a mayo, cuando es más abundante. Sin embargo, entre 1992 y 2008 la pesca disminuyó de forma significativa

(Garduño-Dionate *et al.*, 2008<sup>1</sup>), por lo que se ha iniciado la engorda de peces juveniles en encierros. Con este propósito, entre el 14 y el 28 de mayo de 2008, pescadores de la localidad de Puerto Vicente Guerrero, Mpio. de Tecpan de Galeana, Guerrero, capturaron con línea de mano 1 200 ejemplares juveniles de *L. peru*, cuya longitud total media ( $\pm$ Desviación Estándar) fue de  $21.30 \pm 1.42$  cm y su peso promedio ( $\pm$  DE) fue de  $96.00 \pm 20.28$  g. Los peces se mantuvieron durante cuatro meses en una jaula flotante de

\* INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. Dirección General de Investigación en Acuicultura. Pitágoras 1320, Colonia Santa Cruz Atoyac, México, D.F., C.P. 03310, México. mdionati@yahoo.com.mx

\*\* INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz. C.P. 24298. roslozan@hotmail.com

1. GARDUÑO-DIONATE, M., E. Márquez-García, V. Zamora-Domínguez, J. Ruiz-Navarrete y P.A. Pérez-Velázquez. 2008. Dependencia e influencia ambiental del encierro de engorda de huachinango (*Lutjanus peru*) en Puerto Vicente Guerrero, Guerrero, México. Resúmenes 4º Foro Internacional de Acuicultura. Guadalajara, Jalisco. Octubre de 2008.

125 m<sup>3</sup> instalada en la bahía de Puerto Vicente Guerrero (17° 16' 48.4" N y 101° 03' 31.5" O). La biomasa inicial fue de 115.2 kg. Desde la siembra hasta la cosecha se les suministró el alimento comercial Camaronina 35, completado con sardina fresca, en una cantidad equivalente a 5% y 2% de la biomasa estimada, respectivamente. Esta dosis se fraccionó en dos raciones por día. Las biometrías se efectuaron cada 21 días y el tamaño de muestra fue de 30 ejemplares, a los que se les midió la longitud total y la altura máxima con un ictiómetro con precisión de 0.1 cm, y el peso total con una balanza electrónica marca Camry con capacidad de 2 kg y precisión de 1 g. Durante las mediciones los individuos fueron anestesiados con aceite de clavo *Syzygium aromaticum* (García-Gómez *et al.*, 2002). El desarrollo de los peces se analizó mediante la tasa de crecimiento en peso (TCP), la tasa de crecimiento específico (TCE), el factor de condición K (Ricker, 1975), el factor de condición múltiple (KM) (Departamento de Pesca, 1980), la relación peso-longitud (P-L), el tipo de crecimiento (Weatherley y Gill, 1989) y la tasa intrínseca de crecimiento (k). La TCP promedio ( $2.643 \pm 1.013 \text{ g} \cdot \text{día}^{-1}$ ) y la TCE ( $1.075 \pm 0.651\% \text{ g} \cdot \text{día}^{-1}$ ) fueron elevadas. El crecimiento fue mayor en los primeros meses y disminuyó hacia el final del periodo de engorda, por lo cual en julio ya habían alcanzado la talla comercial y presentaron la TCP más alta, el mayor incremento en biomasa y la mejor condición de robustez, en tanto que la mejor condición de bienestar alimentaría, según el KM, se obtuvo en agosto (Tabla 1). La relación peso-longitud ( $P = 0.0019L^{3.625}$ ) indica

que el crecimiento fue alométrico positivo, de acuerdo con el valor del exponente 3.625 (Weatherley y Gill, 1989). Por otro lado, la tasa intrínseca de crecimiento fue de  $k = 0.184$  y mayor que la registrada en ejemplares silvestres, posiblemente debido al menor gasto energético y a la acumulación de lípidos en músculo y vísceras que ocurre en organismos cautivos (Rodríguez *et al.*, 2004; López *et al.*, 2006).

La TCP promedio fue similar a la determinada para ejemplares de esta misma especie cultivados en Bahía Concepción, BCS (Avilés-Quevedo *et al.*, 1996<sup>2</sup>) y superior a la de otros lutjánidos cultivados en México y Costa Rica (Tabla 2).

El crecimiento del huachinango se desarrolló en tres periodos: durante el primero (18 de junio al 9 de julio) los peces se adaptaron al cautiverio, a la palatabilidad del alimento comercial y a las condiciones de cultivo, así como al establecimiento de la jerarquía social de los individuos por tamaño (Álvarez-Lajonchère, 2006<sup>3</sup>), por lo que la TCP fue baja. El segundo

2. AVILÉS-QUEVEDO, A., L. Reyes-Juárez, O. Hirales-Cosío, R. Rodríguez-Ramos y U. McGregor-Pardo. 1996. Resultados preliminares del cultivo del huachinango del Pacífico *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) en jaulas flotantes en Bahía Falsa, B.C.S., México. En: A. Silva y G. Merino (eds.). *Acuicultura en Latinoamérica. Resúmenes IX Congreso Latinoamericano en Acuicultura y 2º Simposio Avances y Perspectivas de la Acuicultura en Chile*. Santiago, Chile, pp: 248-250.
3. ÁLVAREZ-LAJONCHERE, L.S. 2006. La selección de especies de peces marinos nativos en el Caribe y avances en México. *Resúmenes I Conferencia Latinoamericana Sobre Cultivo de Peces Nativos y Resúmenes III Conferencia Mexicana Sobre Cultivo de Peces Nativos*. Morelia, Michoacán. Octubre de 2006.

**Tabla 1**

Parámetros de crecimiento de *Lutjanus peru* y temperatura superficial marina prevaleciente durante el ciclo de engorda

Muestreo	Fecha	Peso Media ± DE (g)	Longitud Media ± DE (cm)	Biomasa estimada (kg)	TCP (g · día <sup>-1</sup> )	TCE (% g · día <sup>-1</sup> )	K	KM	TSM* Mensual Promedio (°C)
1	18 junio	138±20.28	21.5±1.43	165.6	2.40	1.72	0.75	5.30	29.09±0.6628
2	9 julio	202±30.51	23.2±1.27	242.4	3.65	1.81	0.595	10.19	29.14±0.6572
3	30 julio	269±20.63	25.3±0.89	322.8	3.82	1.36	1.228	15.56	29.14±0.6572
4	20 agosto	321±36.27	27.3±1.22	385.2	2.97	0.84	1.248	16.72	29.64±0.6006
5	10 septiembre	348±46.95	28.2±1.28	417.6	1.54	0.38	0.229	6.50	27.17±0.8799
6	1 octubre	374±38.32	29.1±1.10	448.8	1.48	0.34	0.225	3.98	28.17±0.7669

TSM = temperatura superficial del mar; TCP = tasa de crecimiento en peso; TCE = tasa de crecimiento específico; K = factor de condición y KM = factor de condición múltiple. DE = desviación estándar.

\*Fuente: Laboratorio de Oceanografía Física, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Tabla 2

Comparativo de la tasa de crecimiento en peso de *Lutjanus peru* y otros lutjánidos en México y Costa Rica

Especie	Localidad	TCP (g · día <sup>-1</sup> )	Alimento	Referencia
<i>L. peru</i>	Baja California Sur	2.79	Fresco mezclado <sup>a</sup>	Avilés-Quevedo <i>et al.</i> (1996)
<i>L. guttatus</i>	Bahía Concepción, BCS	2.21	Taplow y Ewos <sup>b</sup>	Avilés-Quevedo <i>et al.</i> (2008)
<i>L. guttatus</i>	Golfo de Nicoya, Costa Rica	1.73	Escama y camarón	Gutiérrez-Vargas y Durán-Delgado (1999)
<i>L. guttatus</i>	Bahía de Banderas, Nayarit	1.46	Ewos <sup>b</sup>	Hernández-Martínez <i>et al.</i> (2007 <sup>6</sup> )
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Lerma, Campeche	1.12	Sardina	García-Torcuato <i>et al.</i> (2006 <sup>7</sup> )
<i>L. synagris</i>	Lerma, Campeche	0.78	Sardina	García-Torcuato <i>et al.</i> (2006 <sup>7</sup> )
<i>L. peru</i>	Vicente Guerrero, Guerrero	2.64	Camaronina 35 y sardina	Este trabajo

<sup>a</sup>Mezcla de trozos de calamar, sardina, harina y aceite de pescado, y adicionada con vitaminas y minerales. <sup>b</sup>Alimento comercial importado para jurel.

período, que abarcó del 30 de julio al 20 de agosto, los individuos adquirieron la mayor tasa de crecimiento en peso, así como la mayor robustez y la mejor condición de bienestar alimentaria; y en el tercero, que transcurrió del 10 de septiembre al 1 de octubre, disminuyó progresivamente el crecimiento de *L. peru*. Durante el periodo de engorda la temperatura superficial (TSM) promedio fue de 28.7 °C y las condiciones fueron más estables al principio que al final del periodo (Tabla 1).

### Agradecimientos

A la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Puerto Vicente Guerrero, Guerrero y a la Subdelegación de Pesca SAGARPA-Guerrero, por el apoyo y participación en la realización del trabajo.

### Literatura citada

- AVILÉS-QUEVEDO, A., J.M. Mazón-Suástegui y F. Castelló-Orvay. 2008. Avances en el cultivo del pargo flamenco, *Lutjanus guttatus* un ejemplo a seguir de los pescadores de Bahía Concepción, en Baja California Sur. *Acuicultura y Negocios de México* 4(5): 4-7.
- DEPARTAMENTO DE PESCA. 1980. *El factor de condición múltiple y el factor de conversión de alimentos*. Manuales Técnicos de Acuicultura, Instituto Nacional de la Pesca. México. 34p.
- GARCÍA-GÓMEZ, A., F. de la Gándara y T. Raja. 2002. Utilización del aceite de clavo, *Syzygium aromaticum* L. (Merr y Perry), como anestésico eficaz y económico para labores rutinarias de manipulación de peces marinos cultivados. *Boletín Instituto Español de Oceanografía* 18(1-4): 21-23.
- GUTIÉRREZ-VARGAS, R y M. Durán-Delgado. 1999. Cultivo del pargo de la mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en jaulas flotantes. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Puntarenas, Costa Rica. *Uniciencia* 15(16): 27-34.
- LÓPEZ, L.M., E. Durazo, A. Rodríguez-Gómez, C.D. True y M.T. Viana. 2006. Composición proximal y perfil de ácidos grasos de juveniles silvestres y cultivados de *Totoaba macdonaldi*. *Ciencias Marinas* 32(2): 303-309.
- RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 191:1-382.
6. HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, M., M. Garduño-Dionate, F. Soto-Aguirre y C. Acosta-Castañeda. 2007. Efecto de tres alimentos balanceados sobre el crecimiento de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en condiciones de laboratorio. *Resúmenes 3º Foro Internacional de Acuicultura*. Hermosillo, Sonora. Noviembre de 2007.
7. GARCÍA-TORCUATO, R., M. Cervantes-Trujano y A. Ancona-Ordaz. 2003. Evaluación del crecimiento de pargo canané *Ocyurus chrysurus* y bíaiba *Lutjanus synagris* cultivadas en jaulas flotantes en la costa de Lerma, Campeche, México. *Resúmenes I Conferencia Latinoamericana Sobre Cultivo de Peces Nativos y Resúmenes III Conferencia Mexicana Sobre Cultivo de Peces Nativos*. Morelia, Michoacán. Octubre de 2006.

RODRÍGUEZ, C., C. Acosta, P. Badía, J.R. Cejas, F.J. Santamaría y A. Lorenzo. 2004. Assessment of lipid and essential fatty acid requirements of black seabream (*Spondyliosoma cantharus*) by comparison of lipid composition in muscle and liver of wild and captive adult fish. *Biochemical Physiological Bulletin* 139: 619-629.

SANTAMARÍA-MIRANDA, A., J.F. Elorduy-Garay y A. Rojas-Herrera. 2003. Hábitos alimentarios de *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) en las costas de Guerrero, México. *Revista Biología Tropical* 51(2): 101-123.

WEATHERLEY, A.H. y H.S. Gill. 1989. *The biology of fish growth*. Academic Press, London. 21p.

*Recibido: 17 de agosto de 2009.*

*Aceptado: 26 de febrero de 2010.*

Aviso de arribo

