

Nota científica

Monitoreo de la temporada reproductiva del pez bobo *Joturus pichardi* en la cuenca del Río Tecolutla, Veracruz

Rodrigo Martínez-Moreno*, José Martín Palomares-García** y José Luis Falcón-Rodríguez*

Los estudios relacionados con la biología, la reproducción o la distribución del pez bobo *Joturus pichardi* son pocos en México, aun cuando se le considera un recurso pesquero local y tradicional en la región centro-norte del estado de Veracruz. Para conocer el estado actual de las poblaciones naturales del pez bobo y poder definir las estrategias necesarias para su aprovechamiento sustentable, así como generar información básica acerca del potencial acuícola de la especie que conlleven a sentar las bases para su manejo acuícola, se realizaron 33 lances con redes de enmalle para pescar en octubre de 2014, en la cuenca del Río Tecolutla, Veracruz, en condiciones espacio temporales diferentes. Se capturaron 23 organismos de pez bobo, de los que se registraron tallas de entre 34 cm y 62.5 cm de longitud total (LT) y de 1.72 kg a 3.11 kg de peso total, correspondientes a un macho y 22 hembras, de las cuales, tres presentaron un índice gonadosomático (IGS) de 32% en promedio. Las condiciones espacio temporales indican que existe mayor probabilidad de captura de *J. pichardi* 24 horas después de un frente frío en la zona norte del estado de Veracruz, durante los meses de octubre-noviembre y, a su vez, se observó que la pesca artesanal del pez bobo en dicha cuenca está dirigida principalmente a la captura de hembras ovadas.

Palabras clave: Época reproductiva, frente frío, pez bobo, Tecolutla.

Monitoring the reproductive season of the bobo fish (*Joturus pichardi*) in the Tecolutla river in Veracruz

Studies related to biology, reproduction or distribution of fish bobo mullet *Joturus pichardi* are few in Mexico, even when considered as a local and traditional fishing resource in the north-central state of Veracruz region. To know the current status of natural populations of the bobo mullet and define the necessary strategies for its sustainable use and generate basic information about its aquaculture potential, in order to lay the foundations for aquaculture management, 33 samples with fishing nets were made during October and November 2014, in the basin of river of Tecolutla, Veracruz, on different spatial and temporal conditions. Twenty three bobo mullets were caught, with recording sizes between 34 cm and 62.5 cm of total length (TL) and 1.72 kg to 3.11 kg total, corresponding to one male and 22 females, of which three females had an average of the gonadosomatic index (IGS) of 32%. The spatiotemporal conditions indicate that there is a greater chance of catching *J. pichardi* 24 hours after a cold front in the northern area of Veracruz, during the months of October and November, and also, the traditional fishing in the basin is mainly aimed at the capture of berried females.

Key words: Females, handling, berried, Tecolutla.

En el estado de Veracruz, más de 33 mil personas se dedican a la actividad pesquera (INEGI 2010). Entre las especies que se capturan para consumo humano directo en este estado, se cuenta el pez bobo, recurso pesquero local y tradicional

en diversas localidades cercanas a los cauces de las cuencas de la región centro-norte de Veracruz (Miller *et al.* 2009). En 1944, la Secretaría de Marina estableció veda para la pesca de cualquiera de las especies conocidas con el nombre vulgar de “bobo” (*Joturus* spp.) en aguas interiores del estado de Veracruz, ratificada mediante el Aviso publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 16 de marzo de 1994 (DOF 1994), con el fin de proteger a estas especies durante el periodo de reproducción que se presenta de octubre a diciembre de cada año. Posteriormente, en 2010, se

* Instituto Nacional de Pesca. Dirección General Adjunta de Investigación en Acuicultura. Pitágoras 1320, Santa Cruz Atoyac, México, DF. CP 03310. rodrigo.martinez@inapesca.gob.mx

** Centro Regional de Investigación Pesquera - Tampico. Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. Prolongación Altamira s/n Isleta Pérez. Tampico, Tamaulipas. CP 89090.

estableció la veda de esta especie en aguas interiores de jurisdicción federal del estado de Veracruz, durante el periodo comprendido del 1° de octubre al 15 de diciembre de cada año (DOF 2010). Sin embargo, los efectos adversos o alteraciones a los ecosistemas ponen en riesgo la existencia de la especie, por lo que es necesario conocer el estado actual de las poblaciones naturales del pez bobo, lo que permitirá definir las estrategias necesarias para su aprovechamiento sustentable. Aquí se pretende generar información básica acerca del potencial acuícola de la especie, que facilite sentar las bases para su manejo acuícola.

Los ejemplares se obtuvieron mediante muestreos durante la temporada de avistamiento del pez bobo en octubre de 2014, para lo que se realizaron 33 lances de 30 minutos cada uno aproximadamente, en diferentes sitios de muestreo en la cuenca del Río Tecolutla (Fig. 1). Los artes de pesca utilizados fueron tres redes de enmalle de 4 plg, 5 plg y 6 plg de luz de malla, de 80 m de largo con una caída de 5 m y redes de cuchara de diferente luz de malla. La colocación de las redes se realizó con ayuda de tres embarcaciones menores

de 4 metros de largo por 1.5 metros de ancho de fibra de vidrio, con motor fuera de borda de 4 HP. Para cuidar que durante la manipulación de organismos no se viera afectada su condición fisiológica, así como para disminuir su estrés post-captura, se consideró como medida preventiva la construcción de dos jaulas flotantes de 2 m x 2 m x 1.6 m de PVC hidráulico y malla de 0.5 plg, que se colocaron en un sitio seguro o protegido del río, para evitar corrientes y palizadas.

De los sitios muestreados, sólo en uno de ellos, después del paso del frente frío 7 del 14 de octubre de 2014, se logró el avistamiento y la captura del pez bobo. En este sitio se capturaron 23 organismos, identificados como *Joturus pichardi* Poey 1860, de acuerdo con las claves taxonómicas de Álvarez del Villar (1970), Harrison (1995) y Miller *et al.* (2009). Se registraron 22 hembras y un macho con tallas de entre 34.0 cm y 62.5 cm de longitud total (LT) y de 1.72 kg a 3.11 kg de peso total (PT). La talla registrada en estos ejemplares es ligeramente mayor a la de 60 cm de LT reportada por Cruz (1987) y a la de 61 de cm LT por Harrison (1995) (Fig. 2).

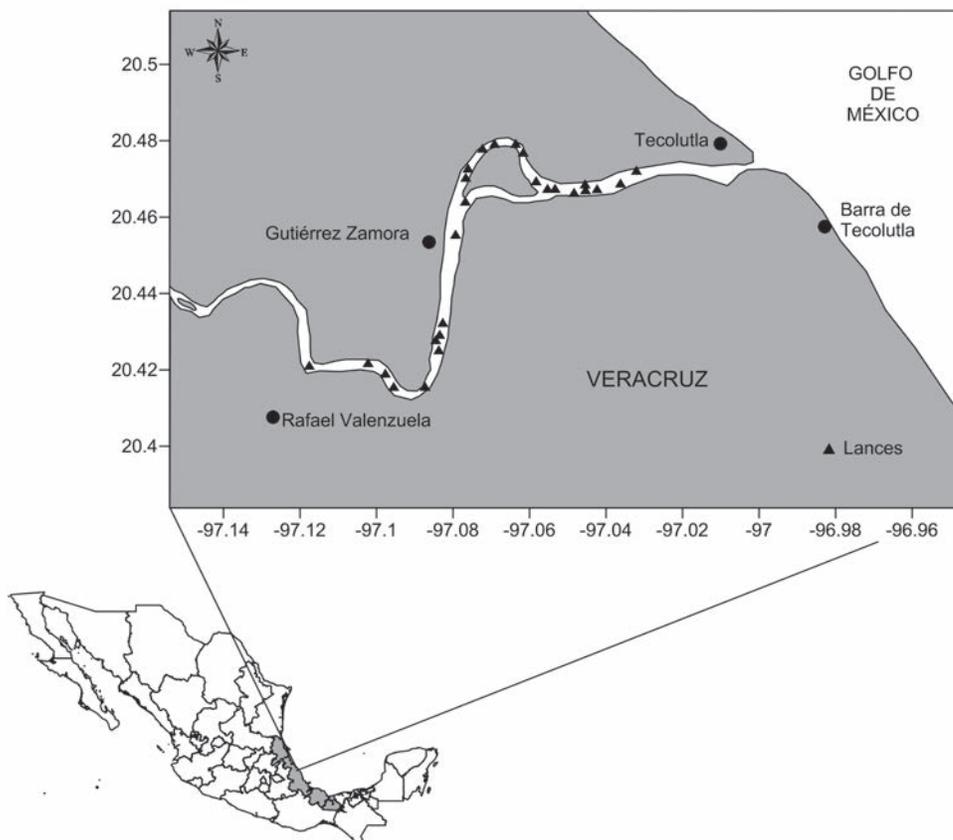


Fig. 1. Zonas de muestreo para la captura de *Joturus pichardi* en la cuenca del Río Tecolutla, Veracruz.



Fig. 2. Hembra de *Joturus pichardi* en fase gonadal V recolectada en el Río Tecolutla, Veracruz.

En el muestreo de este frente frío se observó que a las 22:00 horas, las 22 hembras capturadas estaban ovadas o en fase V de acuerdo con la escala de madurez gonadal de Sokolov y Wong (1973), Holden y Raitt (1975), Finucane y Collins (1984); las gónadas estaban muy grandes y turgentes, de color naranja brillante y ocupaban toda la cavidad abdominal; los ovocitos estaban listos para ser expulsados y salían con la más ligera presión. En lances posteriores (1:00 am) se capturaron sólo hembras post-desove, en las que se observaba una notable holgura en la pelvis, por lo que se infiere que los ovocitos había sido expulsados. De igual manera, se observó que los organismos ovados mostraron una conducta atípica, pues se mantenían en el fondo del estanque, quietos y con el cuerpo inclinado hacia un costado; en comparación con los no ovados cuyo comportamiento natatorio era aparentemente normal, es decir, se mantenían en continuo movimiento, sin mostrar agresividad o territorialidad. Esto demostró que aun después del estrés de la captura y el manejo, estos organismos tienen resistencia, en comparación con otras especies silvestres (Flores y Rendic 2011). Para registrar la actividad reproductiva de las hembras capturadas y para evitar mortalidad por estrés durante la manipulación, sólo se realizaron me-

diciones a tres hembras en fase V, tales como la relación peso de la gónada (PG) con respecto al peso total (PT) del organismo (entero y eviscerado) llamado índice gonadosomático con el pez entero (IGS_1) y el índice gonadosomático con el pez eviscerado (IGS_2) con base en las fórmulas de Tresierra y Culquichicón (1993) y Vazzoler (1996) (Tabla 1).

Aun cuando solamente se obtuvieron datos de tres hembras, el índice gonadal promedio fue de 32% y el gonadal promedio corregido de 49.42%. Dado que se registraron gónadas en Fase VI de su madurez, estos valores indican que a medida que se acerca el momento del desove, aumenta el tamaño de las gónadas (Granado 1996, Olaya-Nieto *et al.* 2010), valores similares a los encontrados para *J. pichardi* y *Agonostomus monticola* (Cruz 1987). De igual manera, los resultados de este trabajo sugieren que la entrada de los frentes fríos a la entidad favorece la presencia de *J. pichardi* en la cuenca baja del Río Tecolutla y de hembras ovadas en el inicio de su reproducción. Cabe señalar que esta información coincidió con lo señalado por los pescadores de la zona, quienes indican que después de cada frente frío, y principalmente después del primero de la temporada, la probabilidad de capturar bobos es mayor. Chazari (1884), Cruz (1987) y

Tabla 1

Valores de hembras reproductivas de *Joturus pichardi* en el Río Tecolutla, Veracruz

	PT (g)	PE (g)	D (cm)	LTG (cm)	PTG (g)	IGS_1 (%)	IGS_2 (%)
1	3 110	1 945	40.00	26.00	1 080.00	34.73	55.53
2	2 120	1 320	36.20	23.00	750.00	35.39	56.80
3	2 570	1 850	38.00	21.00	665.00	25.88	35.95
Promedio	2 600	1 705	38.06	23.33	831.66	32.00	49.42

PT = Peso total, PE = Peso eviscerado, D = Diámetro del pez a la altura de la gónada, LTG = Long total de gónada, PTG = Peso total de la gónada.

Eslava y Díaz (2011) mencionan que durante los periodos de máxima precipitación, en noviembre y diciembre, se reportan capturas de bobos. Es importante asentar que se realizaron numerosos muestreos en septiembre, noviembre y diciembre de 2013 y en noviembre de 2014, en los que no se observaron ejemplares de pez bobo, aun cuando los muestreos se llevaron a cabo después de la entrada de los frentes fríos. Por ello, se recomienda que el monitoreo del *J. pichardi* se haga de manera exhaustiva el día siguiente del paso de los primeros frentes fríos (Tabla 2).

Asimismo, se observó dominancia de hembras (95.6%), dato que Cruz (1987) y Eslava y Díaz (2011) reportaron para la especie. La pesquería y la presencia de esta especie han estado en declive de manera constante, debido a que la pesquería se concentra en capturar adultos antes de que desoven (Miller *et al.* 2009, Ricardo Sánchez, pescador de la región, *com. pers.*); sin embargo, sigue siendo rudimentario el conocimiento acerca del *J. pichardi*, por lo cual se deben efectuar estudios en detalle que generen más información acerca de su comportamiento, su reproducción, el manejo y su transporte, para que en un futuro sea posible desarrollar la biotecnología para fines acuícolas.

En conclusión, la especie del pez bobo identificada en la cuenca del Río Tecolutla corresponde a *Joturus pichardi* y su temporada reproductiva ocurre principalmente durante octubre, en condiciones climatológicas particulares que

incrementan la probabilidad de captura, como son las que se presentan 24 horas después del paso de un frente frío en la zona norte del estado de Veracruz. Asimismo, se observó que la pesca artesanal del pez bobo en la cuenca del Río Tecolutla está dirigida principalmente a la captura de hembras ovadas.

Se recomienda analizar los parámetros físico-químicos de los sitios en los que tiene lugar la reproducción de *J. pichardi*, para corroborar si tienen alguna relación con ésta, así como capturar sólo organismos que no presenten gónadas maduras, o iniciar la captura cuando los organismos regresan a las zonas altas del río. Igualmente, se sugiere realizar la prospección de las partes altas de los ríos del estado de Veracruz durante los meses de marzo y abril a fin de encontrar juveniles.

Agradecimientos

A los pescadores Cosme Pérez Guerra y Ricardo Antonio Sánchez, por el apreciable apoyo brindado para la recolecta de los organismos. Al Comité Editorial por sus valiosos comentarios.

Literatura citada

Álvarez del Villar J. 1970. *Peces mexicanos (claves)*. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico

Tabla 2
Condiciones climáticas de los muestreos durante la temporada de avistamiento de *Joturus pichardi* en el Río Tecolutla, Veracruz

Condiciones climatológicas	Horario	Número de lances	Temperatura del agua de los sitios de captura (°C)	Presencia de <i>J. pichardi</i>
Día soleado, despejado (13 de octubre de 2014)	Desde el mediodía hasta el atardecer	3	23.0	no
Frente frío #7, vientos fuertes (14 y 15 de octubre de 2014)	Desde el atardecer hasta el amanecer	7	22.0	sí
Día soleado, río crecido por lluvias en la zona alta de la cuenca (18 y 19 de octubre de 2014)	Desde el atardecer hasta el amanecer	6	22.0	no
Tormenta tropical (22 y 23 de octubre de 2014)	Desde el atardecer hasta el amanecer	3	22.0	no
Frente frío #9, lluvia y sin viento (29 y 30 de octubre de 2014)	Desde el atardecer hasta el amanecer	14	22.0	no

- Pesqueras/Comisión Nacional Consultiva de Pesca/Secretaría de Industria y Comercio, México. 166p.
- Cruz GA. 1987. Reproductive biology and feeding of cuyamel *Joturus pichardi* and tepemechin *Agonostomus monticola* (Pisces: Mugilidae) from Río Plátano, Mosquita, Honduras. *Bull. Mar. Sci.* 40(1): 63-72.
- Chazari E. 1884. *Piscicultura en agua dulce*. Secretaría de Fomento, México. 827p.
- DOF 1994. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación México*. 16 de marzo de 1994.
- DOF 2010. Acuerdo por el que se establecen épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas continentales de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación, México*. 31 de marzo de 2010.
- Eslava EP y R Díaz V. 2011. Reproducción de *Joturus pichardi* y *Agonostomus monticola* (Mugiliformes: Mugilidae) en ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 59: 1717-1728.
- Finucane JH y LA Collins. 1984. Reproductive biology of cero, *Scomberomorus regalis*, from the coastal waters of South Florida. *NE Gulf Science* 7(1): 101-107.
- Flores H y J Rendic. 2011. Conducta alimenticia, supervivencia y crecimiento de juveniles silvestres de *Graus nigra* Philippi 1887 en cautiverio (Perciformes: Kyphosidae). *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 39(3): 607-612.
- Granado LC. 1996. *Ecología de peces*. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones. 320p.
- Harrison IJ. 1995. Mugilidae. Lisas. En: W Fischer, F Krupp, W Schneider, C Sommer, KE Carpenter y V Niem (eds.). *Guía FAO para Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental*. FAO, Roma, pp: 1293-1298.
- Holden MJ y DFS Raitt. 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO 115 Rev.1. 211p.
- INEGI. 2010. Pesca y Acuicultura. Censos económicos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Miller RR, WL Minckley y SM Norris. 2009. *Peces dulceacuícolas de México*. CONABIO/SIMAC/ECOSUR/ Consejo de los Peces del Desierto. México. 559p.
- Olaya-Nieto CW, AL Bautista-Blanco y M Pérez-Pisciotti. 2010. Biología reproductiva del cocobolo (*Andinoacara pulcher* Musilová et al. 2009) (Pisces: Cichlidae) en la ciénaga grande de Lorica (Córdoba), Colombia. *Actualidades Biológicas* 32(92): 65-73.
- Sokolov V y MI Wong R. 1973. Programa general para la investigación de los peces pelágicos del Golfo de California, Programa de Investigación y Fomento Pesquero. PNUD/FAO. México. CEPM 3:51.
- Tresierra A y Z Culquichicón. 1993. *Biología pesquera*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima. 432p.
- Vazzoler AEAM. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, Maringá, São Paulo. 169p.

Recibido: 10 de enero de 2015.

Aceptado: 20 de marzo de 2015.