

## ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO MÁXIMO SOSTENIBLE PARA LA PESQUERÍA DE JAIBA (*Callinectes* spp.) EN EL SUR DE CAMPECHE.

Luis A. Guerra-Jiménez, Raúl E. Lara-Mendoza\* y Ana G. Díaz-Álvarez

INAPESCA, CRIAP Ciudad del Carmen, Campeche. \*rlara.fish@gmail.com.

### Introducción

La pesquería de jaiba en el estado de Campeche es la quinta más importante a escala estatal de acuerdo al volumen de producción reportado (CONAPESCA 2014), esta representa una importante fuente económica y de empleo, principalmente en el sur del estado que es donde se lleva a cabo la mayor parte de esta actividad (Amador del Ángel *et al.* 2003).

En términos nacionales el estado de Campeche ha ocupado los primeros lugares en términos de producción pesquera de jaiba, contribuyendo con 11% en los últimos 10 años, mientras que, para el Golfo de México su contribución ha sido de 31% y colocándolo en el segundo lugar después del estado de Veracruz (CONAPESCA 2014).

A pesar de que es uno de los recursos explotados de mayor relevancia en la entidad, su pesquería aún no se encuentra evaluada y como muchos de los recursos en la región aún no se estiman puntos de referencia que permitan diseñar un manejo óptimo de la pesquería.

El objetivo principal del presente trabajo fue estimar el rendimiento máximo sostenible (RMS) para la pesquería de jaiba (*Callinectes* spp.) en el sur de Campeche, a través de una metodología que permite evaluar un stock con pocos datos y que sirva como línea base o punto de referencia para diseñar estrategias adecuadas para su manejo en la región.

### Material y Métodos

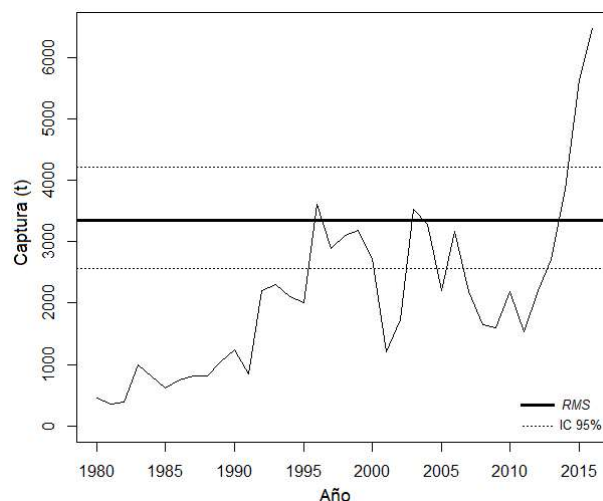
Se estimó el RMS como punto de referencia para la pesquería de jaiba (*Callinectes* spp.) en el sur de Campeche, para ello se utilizó el método de Martell y Froese (2012), esta metodología utiliza una serie histórica de captura ( $C_t$ ) obtenida de los Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca (SAGARPA-CONAPESCA), también utilizó la biomasa inicial y final del stock como una proporción del capacidad de carga ( $k$ ), una serie de valores de la tasa intrínseca de incremento poblacional ( $r$ ), una serie de valores de mortalidad natural ( $M$ ) y un porcentaje de disminución de la población como parámetros de entrada para el modelo.

Las estimaciones de la biomasa anual fueron realizadas usando el modelo de producción de Schaefer, también se utilizó la distribución de Bernoulli como función de verosimilitud objetivo para aceptar cada par  $r$ - $K$  que no colapsaba el stock o que excediera la capacidad de carga que da como resultado la estimación de la biomasa relativa final que se encuentra dentro de los rangos de disminución asumidos y para cada par de  $r$ - $K$  aceptado se

calculó el RMS con sus intervalos de confianza a 95% a partir de 30 000 simulaciones de Montecarlo en el software R.

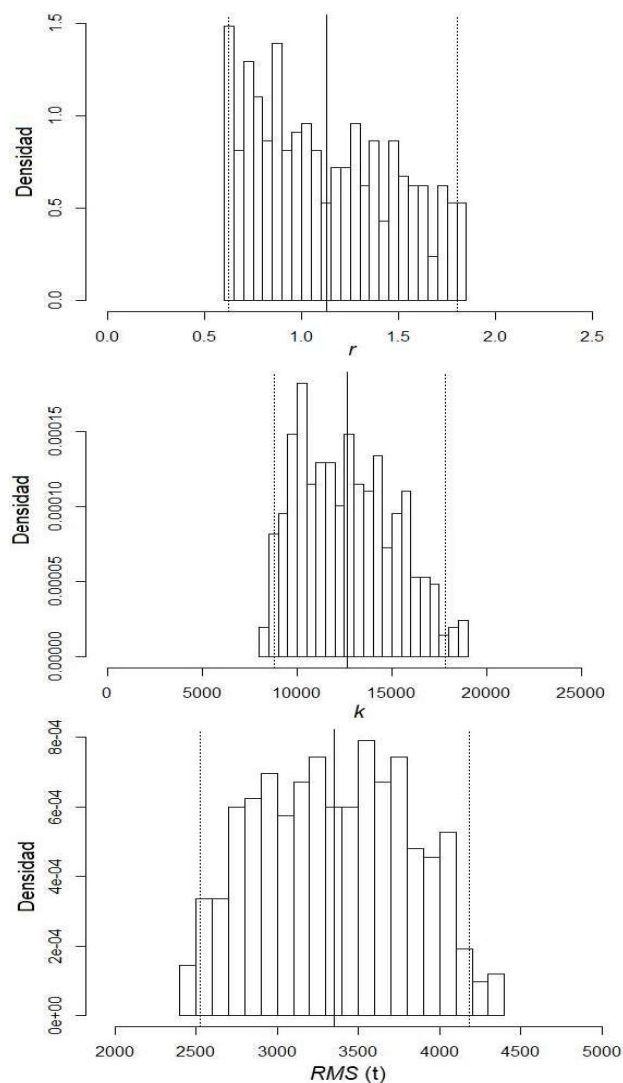
### Resultados y Discusión

El RMS estimado para la pesquería de jaiba en el sur de Campeche fue de 3 350 t ( $IC_{95} = 2\ 525.07 - 4\ 180.55$  t) (Fig. 1). La biomasa generada al RMS correspondió a 6 313.27 t ( $IC_{95} = 4\ 401.39 - 8\ 901.29$  t). La mortalidad por pesca al RMS ( $F_{RMS}$ ) fue de 0.56 ( $IC_{95} = 0.31 - 0.90$ ). La tasa de explotación al RMS ( $U_{RMS}$ ) correspondió a 0.250 ( $IC_{95} = 0.12 - 0.43$ ) y el límite de sobrepesca fue de 524.91 t ( $IC_{95} = 37.48 - 1\ 143.26$  t).



**Fig. 1.** Serie histórica de captura indicando el rendimiento máximo sostenible (RMS) con su respectivo intervalo de confianza a 95% para la pesquería de jaiba (*Callinectes* spp.) del sur de Campeche.

Los resultados de la densidad posterior de la tasa intrínseca de incremento poblacional ( $r$ ) dieron una  $r = 1.13$  año<sup>-1</sup> ( $IC_{95} = 0.63 - 1.80$  año<sup>-1</sup>), la capacidad de carga ( $k$ ) promedio fue de 12 637.56 t ( $IC_{95} = 8\ 802.79 - 17\ 802.59$  t) y el valor de la mortalidad natural promedio ( $M$ ) fue de 1.44 año<sup>-1</sup> ( $IC_{95} = 0.43 - 2.51$  año<sup>-1</sup>), los cuales son mostrados en la figura 2.



**Fig. 2.** Densidad posterior de los pares  $r/k$  y rendimiento máximo sostenible (RMS) para la pesquería de jaiba *Callinectes* spp. en el sur de Campeche.

La tendencia del volumen de la captura de jaiba en el sur de Campeche mostró que en los últimos dos años de registros la captura superó el punto de referencia del RMS y sus intervalos de confianza a 95%, por lo que podría suponer el comienzo de una pesquería en sobreexplotación, aunque en la CNP se menciona que esta pesquería se encuentra aprovechada al máximo sustentable (DOF 2018).

Debido a lo anterior, algunas medidas de manejo que deben aplicarse a esta pesquería pueden ser el control del esfuerzo pesquero, una longitud mínima de captura, veda reproductiva, liberación de hembras ovígeras y/o zonas de refugio pesquero, tal como se menciona en la CNP (DOF 2018).

### Conclusión

La pesquería de jaiba (*Callinectes* spp.) en el sur de Campeche se encuentra aprovechada al máximo

sustentable y comienza a presentar signos de sobreexplotación a partir de la información de los volúmenes de captura de los últimos años.

### Literatura citada

- Amador del Ángel LE, G Tejero, I Damián, F Miss, P Cabrera-Rodríguez, P Rivera-Molina. 2003. *Algunos aspectos poblacionales de la Jaiba Azul (Callinectes sapidus Rathbun 1896) en un centro productor de Jaiba Suave en la Isla del Carmen, Campeche (México)*. CIVA (<http://www.civa2003.org>), 252-256
- CONAPESCA. 2014. *Anuario estadístico de acuacultura y pesca*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, México. 306p.
- DOF. 2018. Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*. México. 11 de junio de 2018.
- Martell R, S Froese. 2012. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. *Fish and Fisheries* 14(4): 504-514.
- Rodríguez-Domínguez G, S Castillo-Vargasmachuca, G Pérez-González, EA Aragón-Noriega. 2014. Catch–maximum sustainable yield method applied to the crab fishery (*Callinectes* spp.) in the Gulf of California. *Journal of Shellfish Research* 33(1): 45-51.

**Palabras clave:** jaiba, rendimiento máximo sostenible, Campeche.