

## Relación longitud-peso y factor de condición de *Echinometra vanbrunti* (A. Agassiz 1863) en Acapulco, Guerrero, México

VALENCIA-SANTAN, Francisco Javier\*†, VALENCIA-SANTANA, José Gerardo

Instituto Politécnico Nacional  
Unidad Académica de Ecología Marina

Recibido Julio 13, 2015; Aceptado Noviembre 10, 2015

### Resumen

El conocimiento de la estructura poblacional, relación longitud-peso y el factor de condición (K) son descriptores de gran interés en la biología de poblaciones, ya que aportan información fundamental sobre estrategias de crecimiento, estado nutricional y reproducción. También son parámetros ampliamente utilizados para comparar la condición de poblaciones que habitan en sistemas acuáticos con distintos grados de intervención antrópica. Por ello, conocer el comportamiento de poblaciones que habitan en ecosistemas, entrega información de base, relevante para comprender cambios o efectos en poblaciones sometidas a estas presiones. Bahía de Acapulco, es un sistema que se caracteriza por su actual bajo nivel de intervención y alta diversidad. En este trabajo describimos la relación longitud-peso y factor de condición de *Echinometra vanbrunti* erizo de mar, de pesca local, analizando sus estrategias de crecimiento y variabilidad estacional del factor de condición. Los resultados de la relación longitud-peso muestran que la especie presenta un crecimiento isométrico. Los valores de K muestran una marcada variabilidad, posiblemente asociada a las épocas reproductivas y de mayor oferta de alimento. Proporcionamos esta información como base para entender el funcionamiento de su población en condiciones naturales y para ser utilizada en la evaluación de futuros proyectos que puedan impactar estos ecosistemas.

### Erizo de mar, Talla-Peso Factor de condición.

**Citación:** VALENCIA-SANTAN, Francisco Javier, VALENCIA-SANTANA, José Gerardo Relación longitud-peso y factor de condición de *Echinometra vanbrunti* (A. Agassiz 1863) en Acapulco, Guerrero, México. Revista de Análisis Cuantitativo y Estadístico. 2015. 2-5 : 402-407

### Abstract

Knowledge of the population structure, length-weight relationship and condition factor (K) are descriptors of great interest in population biology because they provide fundamental information on strategies for growth, nutritional status and reproduction. Parameters are also widely used to compare the condition of people living in aquatic systems with varying degrees of human intervention. Therefore, knowing the behavior of populations in ecosystems, delivers background information, relevant for understanding changes or effects in populations subjected to these pressures. Acapulco Bay, is a system that is characterized by its current low level of intervention and high diversity. In this paper we describe the length-weight and condition factor *Echinometra vanbrunti* sea urchin, local fishing relative analyzing their growth strategies and seasonal variability factor condition. The results of the length-weight relationship showed that the species presents an isometric growth. The values of K show a marked variability, possibly associated with reproductive and increased supply of food times. We provide this information as a basis for understanding the operation of its population under natural conditions and for use in evaluating future projects that may impact these ecosystems.

### Sea urchin, length - weight, condition factor.

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: pakiwiris\_1@yahoo.com.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El erizo *Echinometra vanbrunti*, una de las cinco especies de erizos de la Bahía de Acapulco, que actualmente mantiene una pesquería local reducida. Por otro lado, la importancia de obtener datos sobre las distintas relaciones biométricas de las especies, de tal manera que puedan contarse con elementos para sugerir alternativas para la conservación de las especies y un uso sostenible de las mismas.

La obtención de información acerca de las poblaciones y comunidades, permitirá a los profesionales de las ciencias naturales, el planteamiento de estrategias sostenibles y sustentables de los recursos.

Este es un erizo de tamaño mediano regulares que mide entre 5 y 8 cm de diámetro. Suele ser negro, y el color de sus espinas es variable, que van de morado a negro. La boca en el centro de la superficie oral (parte inferior), y frente a los ano, hasta el ápice (línea superior). El peristome (membrana carnosa que rodea la boca) es amplia y desnuda. Este erizo es relativamente común en profundidad (sobre todo en los pozos de agua de la zona intermareal) en la costa del Pacífico de América Central (desde Baja California hasta las Islas Galapagos). La especie es excavadora y los ejemplares se encuentran adheridos en las rocas o debajo de ellas y por lo general son abundantes en las zonas abatidas por el oleaje.

Contrariamente de su distribución geográfica, los estudios relacionados con alguna fase de su ciclo de vida o pesquería son escasos, situación que probablemente guarde relación con su pequeña importancia comercial. Observaciones sobre la estructura de la población en el Golfo de California, abundancia en las costas de Acapulco.

En términos pesqueros el recurso no presenta problemas de explotación, sin embargo es claro que esta situación no puede permanecer estable, sino que puede cambiar en la medida en que la demanda del producto se incrementa, de tal manera que es necesario generar información acerca de sus aspectos biológicos, pesqueros y de dinámica poblacional que permita a futuro evaluar su pesquería, para garantizar su conservación y aprovechamiento sustentable.

En este sentido, el estudio de las relaciones entre la longitud y el peso es un tema fundamental, ya que la variación de ambas variables (talla y peso) en el tiempo revela los primeros síntomas de los efectos de la pesca sobre la estructura de la población. El valor de la pendiente ( $\beta$ ) es un indicador del tipo de crecimiento que exhibe la especie. La relación entre la talla y el peso puede expresarse a través de una ecuación matemática (Márcano *et al.*, 2002), que facilita la conversión de la captura en biomasa a número de organismos y viceversa (Chatwin, 1959; Bayliff, 1965). Los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  son utilizados ampliamente en los modelos de evaluación de poblaciones.

En el caso del factor de condición, Murphy *et al.*, (1991), citado por González *et al.*, (2006), mencionan que este índice provee una evaluación útil acerca del estado de “bienestar” de los organismos marinos y representa una forma indirecta de evaluar las relaciones ecológicas y los efectos de diferentes estrategias de manejo, en tanto que Costopoulos y Fonds 1989, citado por González *et al.*, (2006), señalan que estudios diversos han demostrado que los índices de condición constituyen una medida de las reservas de energía relacionadas con condiciones ambientales, estados de madurez, alimentación o efectos parasitarios.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

Acapulco de Juárez se localiza al sur de Guerrero; representa el 2.6% de la superficie del estado, se encuentra ubicado aproximadamente entre los  $16^{\circ} 52'$  y  $16^{\circ} 4'$  latitud norte y a los  $99^{\circ} 29'$  y  $100^{\circ} 11'$  de longitud oeste y con una altitud de 200msnm, sus límites territoriales son al norte con los municipios de Chilpancingo y Juan R Escudero, al sur con el Océano Pacífico, al este con el municipio de San Marcos y al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez (INEGI 2001).

La región costera del municipio de Acapulco se distingue por presentar una disposición de anfiteatro para la Bahía; rodeada por un macizo montañoso que presenta fuertes pendientes, cuenta con 6 kilómetros de ancho y 13 kilómetros de largo; la mayor profundidad registrada es de 56 metros Geográficamente, la bahía de Santa Lucía (Figura 11) se localiza en las coordenadas de  $17^{\circ} 14'$  al Norte,  $16^{\circ} 41'$  al sur;  $99^{\circ} 29'$  al este de y  $100^{\circ} 00'$  al oeste (INEGI 2001).

El sitio de muestreo se ubicó entre los  $16^{\circ}49'51.36''N$  y los  $99^{\circ}54'16.82''O$ . Es un Islote que se encuentra entre las playas “Caleta” y Caletilla” del Acapulco Tradicional. En dicho lugar fue construido un acuario, mismo que recibe el nombre de “Mágico Mundo Marino”. Llega a presentar oleajes de moderados a intensos, y además existe un tránsito constante de embarcaciones que se dirigen a la Isla La Roqueta. (Figura 1).

Se encuentra compuesta por rocas ígneas intrusivas tipo granito-granodiorita del Jurásico-Cretácico J-K (Gr-Gd), clasificadas como plutónicas y de textura áspera al tacto. De color blanco con vivos negros y por intemperismo toma tonos amarillos y pardos.

El punto de muestreo presentó acumulación de rocas, bloques con pendiente pronunciada y gran cantidad de fisuras con pendiente superior a los  $70^{\circ}$ .

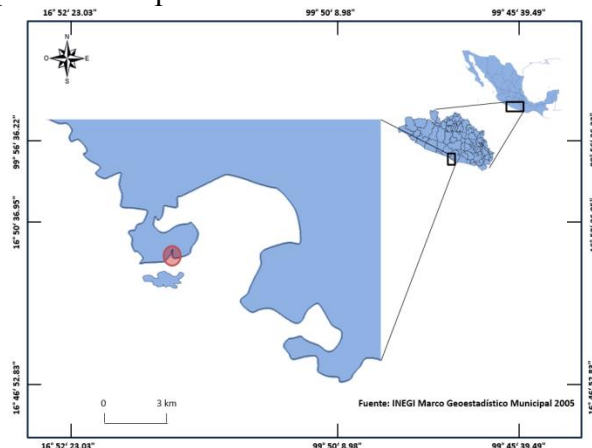


Figura 1 Área de Estudio

Se realizó un muestreo en el mes de septiembre 2007, cuyas fechas coincidieron con mareas bajas y fases de luna nueva, realizándose en las zonas denominadas mesolitoral e infralitoral (Stephenson y Stephenson, 1949), con una profundidad máxima de aproximadamente 3 m. Por medio de la captura directa en la zona intermareal y para el caso de la zona submareal por medio de buceo libre, se llevó a cabo la extracción de las muestras biológicas, que consistió en la colecta solo la especie objetivo que se encontraran dentro de un cuadrante.

Los organismos fueron desprendidos cuidadosamente del sustrato con ayuda de un gancho de fierro, espátulas de madera y guantes. Posteriormente se depositaron dentro de canastas, mismas que fueron trasladadas a un lugar sombreado donde a cada ejemplar se le registró la información correspondiente a las biometrías. Para el peso (g) se utilizaron balanzas con una precisión de 0.1 g; para determinar la longitud, se utilizó un vernier de carátula de reloj con una precisión de 0.01 mm.

Los datos de la especie, se anotaron en formatos previamente elaborados.

Los datos se procesaron de manera general estableciendo las relación entre la longitud y el peso a través de la función alométrica, (Da Costa y Gerson, 2003).

$$P_t = \alpha L_t^\beta \quad (1)$$

Donde

$P_t$ = peso total en g

$L_t$ = longitud total en cm

$\alpha$ = constante de regresión

$\beta$ = coeficiente de regresión

Considerando que el coeficiente de regresión  $\beta$  proporciona información acerca del tipo de crecimiento que exhibe la especie; si  $\beta = 3$  crecimiento isométrico y cuando  $\beta \neq 3$  crecimiento alométrico (Ricker, 1975; Bagenal y Tesch, 1978).

El factor de condición (k) fue estimado para conocer el periodo en el que la especie alcanza su grado máximo de bienestar o robustez. Su cálculo se realizó de acuerdo con Le Cren (1951) y Da Costa y Gerson (2003).

$$k = \frac{P_t}{L_t} \quad (2)$$

Donde

k = factor de condición

$P_t$  y  $L_t$ , definidos con anterioridad

## Resultados

Un total de 21 ejemplares que fueron medidos y pesados. La talla mínima fue 2.22 y la máxima de 5.72 cm, situándose la talla promedio en  $3.52 \pm 1.1$  cm (ds = 2.5013); por lo que demuestran que en el área de estudio la población del erizo está formada por ejemplares con características biométricas (tallas y pesos) diferentes y variables en el tiempo (Gráfico 1).

Respecto al peso individual, el valor mínimo es 5 y el máximo en 86 g, con un peso promedio de  $26.5 \pm 8$  g (ds = 23.91).

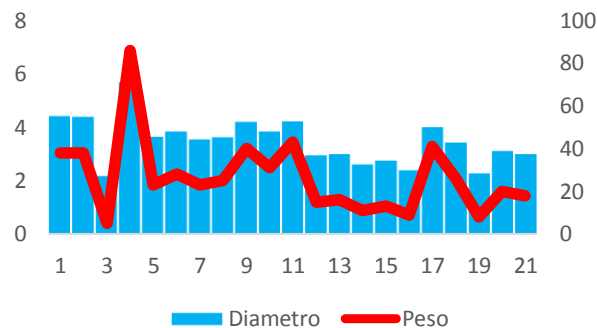


Gráfico 1 Histograma de tallas con línea de peso.

La relación longitud-peso fue significativa ( $F=1.7527$ ,  $gl=21$ ,  $p<0.05$ ). Los datos siguieron un patrón muy definido en cuanto a la relación de estas variables, por lo que es bajo el grado de dispersión (Gráfico 3). El valor de la pendiente es indicador de una condición alométrica por ser menor de tres, y no estar dentro del intervalo de confianza de  $\beta$

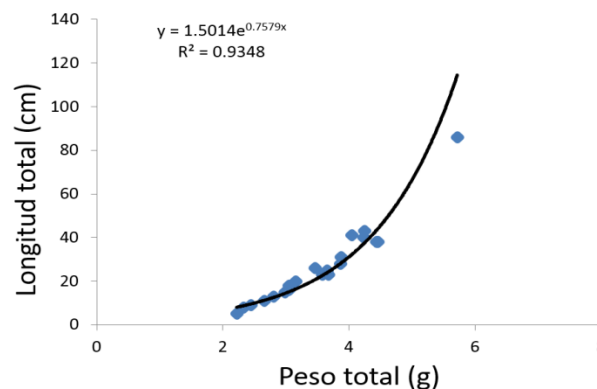
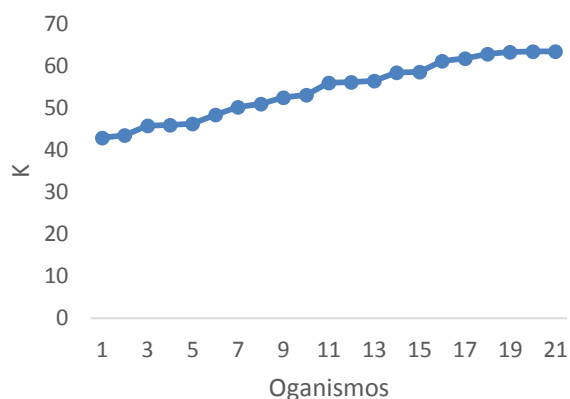


Gráfico 2 Relación longitud-peso

En el caso del índice del factor de condición (k), sus valores variaron entre  $k = 42.83$  a  $63.44$ , situándose el valor promedio anual en  $k = 54.30$ .

Aun cuando gráficamente este índice muestra incrementos importantes a lo largo de su trayectoria, ordenados de manera ascendente (Gráfico 4), en términos generales sus valores describen una tendencia hacia el crecimiento.



**Gráfico 3** Tendencia del factor de condición

Todos los especímenes son hembras ya que son colectados para la venta de sus gónadas para el consumo local, aun cuando la información referente al desarrollo gonádico de los organismos en el tiempo es escaso, el comportamiento de la estructura, relación y factor de condición constituye un indicador válido de la actividad reproductiva de la especie, tomando en cuenta que en el área de estudio la población está integrada predominantemente en un 90% por organismos adultos.

En este sentido, resulta significativo el hecho de que acuerdo a la talla aumenta el factor de condición se incrementa gradualmente hasta alcanzar su máximo.

## Conclusiones

Uno de los aspectos más relevantes del presente estudio, es que entrega datos inéditos sobre las características de la población de *E. vanbrunti* en un sitio de pesca.

Por otra parte, fueron dispares los resultados en relación a la variación de K a través de las tallas, evidenciando distintos patrones y estrategias de crecimiento y reproducción. Para la totalidad de las especies analizadas fue posible encontrar estadios juveniles, por lo cual la población de la especie constituye un importante centro de desarrollo y reclutamiento de la especie.

Dadas estas características, se torna imprescindible considerar tales registros para la evaluación de futuros proyectos de impacto ambiental asociados al área de estudio.

## Referencias

- Bayliff, W.H. 1965. Relaciones entre la longitud y el peso de la anchoveta, *Cetengraulismysticetus*, en el Golfo de Panamá. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin, vol. 10(3): 260-264.
- Chatwin, B.M. 1959. Las relaciones entre la longitud y el peso del atún aleta amarilla (*Neothunnusmacropterus*) y del barrilete (*Katsuwonuspelamis*) del Océano Pacífico Tropical. InterAmerican Tropical Tuna Commission Bulletin, vol. 3(7):344-352.
- Bagenal, T.B. and F.W. Tesch 1978. Age and growth. In: Methods for assessment of Fish Production in Fresh Waters (T.B. Bagenal, ed.), Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp:101-130.
- Da Costa, M.R. and F. Gerson A. 2003. Lengthweight relationship and condition factor of *Micropogoniasfurnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. Revista Brasileira de Zoología 20(4): 685-690.

González, C., E. Román and X. Paz. 2006.

Condition and feeding of american plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in the north atlantic with emphasis on the flemish cap. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, vol. 37: 87–102. FAO (1982): Métodos de recolección y análisis de datos de talla y edad para la evaluación de poblaciones de peces. FAO, Circular Pesca (736), 101 pp.

Inegi, 2001. Anuario estadístico del Estado de Guerrero. Instituto Nacional de Geografía e Informática, México, 344 pp.

Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, London, 20(2): 201-219.

Márcano, L., J. Alió y D. Altuve. 2002. Biometría y talla de primera madurez de la tonquicha, *Cynoscion jamaicensis*, de la costa norte de la península de Paria, estado de Sucre, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, vol. 20(1): 89-103.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fisheries Bulletin Research Board of Canada* 191, 395 pp.