

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v72iS1.59008>

Abundancia, densidad y estructura de tallas de *Mellitella stokesii* (Echinolampadacea: Mellitidae) en playones del estero El Tamarindo, El Salvador

María Fernanda Ramos-Cáceres²;  <https://orcid.org/0000-0002-9214-1008>

Johanna Vanessa Segovia-Prado^{1, 2*};  <https://orcid.org/0000-0001-8548-3790>

1. Universidad Francisco Gavidia, Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación, 1101, San Salvador, El Salvador; johannaseg@gmail.com (*Correspondencia)
2. Centro de Investigación Marina y Limnológica, Universidad Francisco Gavidia, 1101, San Salvador, El Salvador; ramos.fernandasv@gmail.com

Recibido 14-VI-2023. Corregido 06-XII-2023. Aceptado 20-XII-2023.

ABSTRACT

Abundance, density and size structure of *Mellitella stokesii* (Echinolampadacea: Mellitidae) in sandbanks of El Tamarindo estuary, El Salvador

Introduction: Irregular echinoids are characterized by having a selection of the substrate mainly on soft bottoms. In El Salvador, seven species of irregular echinoids have been recorded on the main sandy beaches of the country, *M. stokesii* is one of them.

Objective: Determine the abundance, density and size structure of *M. stokesii* on beaches at the mouth of the El Tamarindo estuary, El Salvador.

Methods: The research was carried out in the dry season in the east of the country on the beaches of the El Tamarindo estuary, which is characterized by large extensions of sand mixed with organic matter. At each site, band transects parallel to the coast were plotted by 9 quadrants of 10 m² separated from each other by 10 m (total area of 90 m²), where individuals of *M. stokesii* found within the delimited area were counted and measured.

Results: 958 individuals of *M. stokesii* were counted with a total density of 10.64 ± 13.22 ind/m². The size range was 1–6.5 cm. The habitat was characterized by presenting sand with organic matter in the first mm of the substrate in the company of other invertebrates.

Conclusions: The abundance and density of *M. stokesii* are similar to the ones recorded in other studies in the region.

Key words: conservation; size structure; habitat: density; irregular echinoids.

RESUMEN

Introducción: Los equinoideos irregulares se caracterizan por tener una selección del sustrato en fondos blancos principalmente. En El Salvador se han registrado siete especies de equinoideos irregulares en las principales playas arenosas del país, *M. stokesii* es una de ellas.

Objetivo: Determinar la abundancia, densidad y estructura de tallas, en playones de la bocana del estero El Tamarindo, El Salvador. **Métodos:** La investigación se realizó en época seca en el oriente del país en playones del estero El Tamarindo que se caracteriza por presentar grandes extensiones de arena mezclada con materia orgánica. En cada sitio, se trazaron transectos en banda paralelos a la costa mediante 9 cuadrantes de 10 m² separados



entre sí por 10 m (área total de 90 m²), en donde se contabilizaron y midieron los individuos de *M. stokesii* que se encontraran dentro del área delimitada.

Resultados: Se contabilizaron 958 individuos de *M. stokesii* con una densidad total de 10.64 ± 13.22 ind/m². El rango de tamaños fue de 1–6.5 cm. El hábitat se caracterizó por presentar arena con materia orgánica en los primeros mm del sustrato en compañía de otros invertebrados.

Conclusiones: La abundancia y densidad de *M. stokesii* es similar a la registrada en otros estudios de la región.

Palabras clave: conservación; estructura de tallas; hábitat; densidad; equinoideos irregulares.

INTRODUCCIÓN

Los equinoideos irregulares son conocidos popularmente como galletas o dólares de mar, presentan testa aplanada, generalmente en forma de disco, de contorno oval a circular, con los bordes redondeados y recubiertos por numerosas espinas cortas que utilizan para enterrarse en los fondos blandos. Estos organismos poseen espinas muy pequeñas y densas que cubren todo el animal, ayudándolo al desplazamiento y excavación en el sedimento, así como también para eliminar los restos de arena que puedan quedar atrapados entre sus espinas, por esta razón se caracterizan por tener una selección de sustrato restringida (esencialmente fondos blandos), ya que están adaptadas morfológicamente al enterramiento, por lo que aprovechan la materia orgánica del sustrato para alimentarse (Ghiold, 1988).

Poseen vital importancia en los ecosistemas marinos ya que son exclusivamente micrófagos, es decir, que se alimentan de partículas orgánicas inmersas en el sedimento. Algunas especies del Orden Clypeasteroidea que permanecen totalmente enterradas construyen canales de entrada y salida, favorecen la circulación del agua intersticial, y también la presencia y distribución de otros organismos, como crustáceos, moluscos, anélidos, etc. (Brusca & Brusca, 2005). Así mismo, los equinoideos irregulares poseen gran potencial como bioindicadores en fondos arenosos y lodosos que pueden estar contaminados o que presentan una acumulación de desechos orgánicos (Morín et al., 1985).

Se alimentan de partículas orgánicas e inorgánicas presentes en el sedimento o en la columna de agua. Las partículas son recogidas por los podios que están recubiertos por mucus

para su adhesión, y luego son transportadas hacia los surcos alimentarios, apoyados por espinas modificadas para evitar que las partículas se salgan del surco (Brusca & Brusca, 2005).

En El Salvador, se han registrado siete especies de equinoideos irregulares, agrupadas en dos órdenes: Spatangoida (una especie) y Clypeasteroidea (seis especies), que habitan en playas arenosas del país como la Costa del Sol, Golfo de Fonseca, El Tamarindo, Maculís y Bahía de Jiquilisco (Barraza & Hasbún, 2005; Ramos y Segovia, 2021) y están distribuidas desde la zona intermareal hasta grandes profundidades; es importante resaltar que las playas arenosas son consideradas como el ecosistema dominante en el litoral salvadoreño (Barraza, 2017; MARN, 2022). Sin embargo, a pesar de la importancia que revisten estos ecosistemas en El Salvador, son los que presentan mayor impacto antropogénico en la zona costera y de los cuales se conoce muy poco acerca de su composición faunística, siendo abundantes organismos como gastrópodos, bivalvos, poliquetos y galletas o dólares de mar.

El objetivo del trabajo fue conocer la abundancia, densidad y estructura de tallas de *Mellitella stokesii* (L. Agassiz, 1841) en playones de la bocana del estero El Tamarindo, El Salvador.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el mes de diciembre de 2021 (época seca) en la zona oriental de El Salvador, en los playones del estero El Tamarindo, los cuales se caracterizan por estar rodeados de una extensión considerable de bosque salado, aporte de aguas continentales por diferentes ríos que desembocan en

la zona, grandes extensiones de arenales con poco declive en el terreno y arena mezclada con materia orgánica a medida se adentra a la zona de manglar, así como áreas extensas de salineras (Domínguez et al., 2018).

En el sitio de estudio, se distinguieron tres zonas: canal (C), interna (I) y playa (P), de acuerdo su disposición con respecto al mar. Dentro de cada una de ellas, se trazaron tres transectos en banda mediante cuadrantes de 10 m² (C1, C2, C3, I1, I2, I3, P1, P2, P3) separados entre sí por 10 m cubriendo un área total de 90 m² paralelos a la costa, los transectos se ubicaron directamente sobre el sustrato no sumergido de los playones del estero El Tamarindo, se procedió a contabilizar los individuos de *M. stokesii* que se encontraron sobre la arena y dentro del área delimitada por los cuadrantes. Posteriormente, los individuos fueron medidos in situ utilizando un vernier y registrando la medida del diámetro mayor de los organismos, evitando al máximo cualquier tensión fisiológica en ellos (Galindo-Anaya et al., 2020), para ello se seleccionaron aleatoriamente aproximadamente 50 organismos dentro de cada cuadrante.

Con los datos obtenidos en campo, se procedió a realizar las bases de datos en Microsoft Excel 2019, tomando en cuenta la abundancia de organismos para determinar las densidades expresadas en unidades de densidad absoluta (ind/m²) (Krebs, 1999). Posteriormente, se realizó un gráfico de dispersión para conocer la distribución de los datos. Se realizaron medidas de tendencia central, es decir, la media y desviación estándar de la muestra. Los datos se ordenaron en categorías para la conformación de la estructura de tallas, de la siguiente forma: 1–2, 2.1–3, 3.1–4, 4.1–5, 5.1–6, 6.1–6.5 (cm). Ésta se estableció por medio de histogramas construidos a partir de las tallas registradas, el número de clases se determinó por medio de la regla de Sturges (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011).

RESULTADOS

A lo largo de la investigación se contabilizaron un total de 958 individuos de *M. stokesii*.

La densidad mayor se registró en la zona C2, con 44.6 ± 12.9 ind/m²; mientras que la densidad mínima se registró en las zonas C3, I2, I3 y P1 con 5 ± 12.9 ind/m² (Tabla 1). La talla mínima registrada de diámetro mayor fue de 1 ± 0.39 cm y la máxima de 6.5 ± 0.39 cm, con una media de 4.57 ± 0.39 cm; la zona que presentó mayor número de tallas promedio fue C3 con 5.34 ± 0.39 cm. La talla más frecuente fue entre 4.1 a 5 cm de diámetro mayor (250 individuos), seguido por el intervalo entre 5.1 a 6 cm (144 individuos), las tallas que presentaron menor número de individuos (28 cada uno) fueron entre 1 a 2 cm y de 6.1 a 6.5 cm de diámetro (Fig. 1).

El hábitat de esta especie se caracterizó por presentar al menos una pequeña película de agua que propiciara el desplazamiento de *M. stokesii* y protección de las altas temperaturas por la desecación, con sedimento muy fino en los primeros milímetros del sustrato; en algunos cuadrantes se presentó materia orgánica como pequeños restos de hojas en los sedimentos. *M. stokesii*, se observó en compañía de otros grupos de organismos como cangrejos, bivalvos, poliquetos y sipuncúlidos con quienes comparte hábitat en los primeros milímetros del sustrato.

Tabla 1

Abundancia, densidad y tallas promedio de *Mellitella stokesii* obtenidas durante los muestreos. / **Table 1.** Abundance, density and average sizes of *Mellitella stokesii* obtained during sampling.

Zona	Abundancia	Densidad	Tallas promedio (cm)
C1	120	12	4.33
C2	446	44.6	4.69
C3	50	5	5.34
I1	53	5.3	4.74
I2	50	5	4.63
I3	50	5	4.84
P1	50	5	4.21
P2	59	5.9	4.23
P3	80	8	4.15
TOTAL	958	10.64	4.57
DS	129.44	12.94	0.39

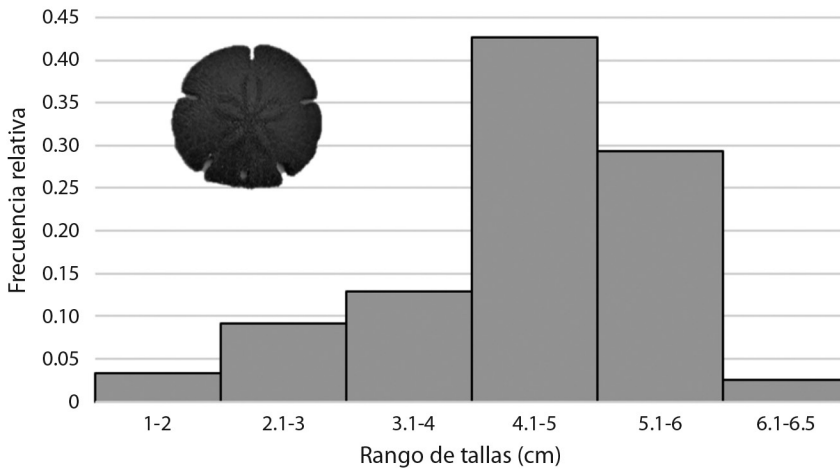


Fig. 1. Estructura de tallas de *M. stokesii* obtenidas en los playones del estero El Tamarindo, El Salvador (época seca). / **Fig. 1.** Size structure of *M. stokesii* obtained in the sandbanks of El Tamarindo estuary, El Salvador (dry season).

DISCUSIÓN

M. stokesii ha sido registrado desde Baja California, México hasta Tumbes, Perú incluyendo las islas Galápagos en donde se conoce que su población fluctúa a lo largo de periodos anuales en hábitats someros (Dexter, 1977). Se han registrado tallas promedio de *Encope michelini* L. Agassiz, 1841 en el Caribe Colombiano de 9.91 cm, es decir 5.34 cm mayor a lo registrado en esta investigación y similar al mínimo registrado en el mismo estudio (6.2 cm) (Galindo-Anaya et al., 2020). No obstante, en el caso de *M. stokesii* solo se cuenta con registros de longitud del divertículo más no medidas del diámetro mayor.

En cuanto a la densidad, se registraron 10.64 ± 13.22 ind/m² en todo el estudio, en comparación a la registrada para *E. michelini* la densidad fue similar al promedio en el Caribe colombiano (entre 7.4 y 13.8 ind/m²). Así mismo, Dexter (1977), registra densidades promedio para *M. stokesii* en la zona circundante al canal de Panamá de 35 ind/m², similar al máximo registrado durante esta investigación (44.6 ± 12.9 ind/m²).

El hábitat de esta especie se caracterizó por presentar al menos una pequeña película de agua que propiciara su desplazamiento y protección de las altas temperaturas, y con

sedimento muy fino entre arena y fango-arena en los primeros milímetros del sustrato, se conoce que la locomoción de esta especie puede ser fundamental para la oxigenación del sedimento y el aumento de la disponibilidad de materia orgánica en el sustrato, así como el reciclaje de nutrientes. Se ha evidenciado en otros estudios la preferencia *M. stokesii* por sedimentos conformados por: 65 % arena, 32 % limo-arcilla y menos del 2 % de materia orgánica en los primeros milímetros del sustrato con materia orgánica; se conoce que esta especie tiene una migración hacia los primeros milímetros del sustrato en mareas bajas, ya que se forma una película de diatomeas y detritos de las cuales se alimenta. Debido a las altas temperaturas y exposición al sol, esta estrategia le confiere protección a *M. stokesii* de algunos depredadores demersales (Dexter, 1977; Vargas & Solano, 2011). En la región, se ha documentado un aumento en la abundancia de la especie durante época seca (diciembre), comportamiento similar ha sido registrado por Dexter (1977) en donde cercano al canal de Panamá, se observó un aumento de la densidad de *M. stokesii* durante la época seca, con densidades promedio de 39 ind/m² y distribución en parches poblacionales.

La especie se observó en compañía de otros grupos como cangrejos, bivalvos, poliquetos y

sipuncúlidos, según Morín et al. (1985) la actividad de excavación que tienen los equinoideos irregulares propicia la recirculación de materia orgánica en el sustrato y esto permite la presencia y distribución de otros organismos.

La presente investigación proporciona una base para futuros estudios diseñados específicamente para equinoideos irregulares de la zona intermareal estuarina, además, incentiva la valorización del ecosistema de playones y a conocer más sobre su dinámica, comprendiendo cuál es su rol dentro del desarrollo de vida de *M. stokesii*. Así mismo, la abundancia y densidad de *M. stokesii* es similar a la registrada en otros estudios de la región.

Declaración de ética: los autores declaran que todos están de acuerdo con esta publicación y que han hecho aportes que justifican su autoría; que no hay conflicto de interés de ningún tipo; y que han cumplido con todos los requisitos y procedimientos éticos y legales pertinentes. Todas las fuentes de financiamiento se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Alejandra Trejo, Fátima Castellanos y Sarai Paíz por el apoyo durante los muestreos de campo. Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. Así como los valiosos de los revisores anónimos de este manuscrito.

REFERENCIAS

Barraza, J. E. (2017). *La sensibilidad ambiental de los ecosistemas costeros de El Salvador ante derrames de hidrocarburos* (1a ed.). Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación.

- Barraza, J. E., & Hasbún, C. R. (2005). Los equinodermos (Echinodermata) de El Salvador. *Revista de Biología Tropical*, 53(S3), 139–146. <https://doi.org/10.15517/rbt.v53i3.26772>
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2005). *Invertebrates* (2a ed.). McGraw Hill.
- Dexter, D. M. (1977). A natural history of the sand dollar *Encope stokesi* L. Agassiz in Panama. *Bulletin of Marine Science*, 27(3), 544–551.
- Domínguez, J. P., Castillo, J., & Magaña, R. (2018). *Inventario nacional de humedales* [Informe técnico]. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Galindo-Anaya, A., Nisperuza-Pérez, C., & Quirós-Rodríguez, J. A. (2020). Aspectos poblacionales de *Encope michelini* (Clypeasteroidea: Mellitidae) y asociación con el pinotérico *Dissodactylus crinitichelis* en el sector La Ahumadera, bahía Cispatá, Caribe colombiano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91, e913456. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3456>
- Ghiold, J. (1988). Species distributions of irregular echinoids. *Biological Oceanography*, 6, 79–162. <https://doi.org/10.1080/01965581.1988.10749524>
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology* (2a ed.). Addison Wesley Longman.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2022). *Caracterización biológica del humedal costero estero El Tamarindo y áreas marinas de influencia, municipio de Conchagua, La Unión*. San Salvador: MARN. 128 p.
- Morín, J. G., Kastendiek, J. E., Harrington, A., & Davis, N. (1985). Organization and patterns of interactions in a subtidal sand community on an exposed coast. *Marine Ecology Progress Series*, 27, 163–185.
- Ramos, F., & Segovia, J. (2021). Los equinodermos de El Salvador depositados en colecciones científicas. *Revista de Biología Tropical*, 69(S1), 254–264. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69iSuppl.1.46357>
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2011). *Manual de Estadística Descriptiva* [Manual]. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Vargas, J., & Solano, S. (2011). On *Melitella stokesi* and *Amphipholis geminata* (Echinodermata), from an intertidal flat in the upper Gulf of Nicoya estuary, Pacific, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 59(1), 193–198. <https://doi.org/10.15517/rbt.v59i1.3189>