

Comportamiento de *Coscinasterias tenuispina* (Echinodermata: Asteroidea) ante la exposición a luz ultravioleta.

Harue Hernández Zerpa

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35413 Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España. E-mail: haruehernandez@hotmail.com

RESUMEN

Se estudia el comportamiento de la estrella de mar de brazos múltiples (*Coscinasterias tenuispina*) ante la luz ultravioleta y luz blanca. Tras quince minutos de exposición a luz ultravioleta las estrellas reducen su actividad en comparación con los individuos sometidos a luz blanca, mostrando una clara tendencia a ocultarse. Además, estos animales cambian de color de forma notable y necesitan un mayor tiempo para recuperarlo una vez pasado el estímulo.

Palabras clave: estrella de mar, equinodermos, fototaxia, luz ultravioleta, *Coscinasterias tenuispina*.

ABSTRACT

The behaviour of the fissiparous sea star (*Coscinasterias tenuispina*) when exposed to ultraviolet and white lights was studied. After fifteen minutes of ultraviolet light exposition, the sea stars reduced their movements (activity) when compared with individuals under white light, and showed a much clear tendency to hide. Furthermore, these animals remarkably changed their body colour and, after the stimuli disappeared, they needed long time to recover it again.

Key words: Sea star, echinoderms, phototaxis, ultraviolet light, *Coscinasterias tenuispina*.

INTRODUCCIÓN

Las estrellas de brazos múltiples (phylum equinodermos) están formadas por un disco central del que salen los brazos o radios. En este caso más de los cinco habituales en las estrellas de mar. Suelen vivir en fondos duros y rocosos de charcos intermareales o en el infralitoral. Normalmente se encuentran más activas durante la noche (Barnes y Ruppert, 1995).

En este sentido, parece que algunas especies de equinodermos con hábitos nocturnos presentan una visión con una resolución más amplia (Land y Nilsson, 2002). No obstante, las estrellas de mar poseen órganos foto-receptivos diferenciados, centrados en la sensibilidad de la piel y del sistema nervioso, que posibilitan diferentes respuestas en el comportamiento (Yoshida, 1966; Reese, 1966; Moore y Cobb, 1985). Esta fotosensibilidad que poseen los equinodermos se debe a un endoesqueleto de calcita con células fotosensibles, que actúan como un ojo compuesto (Burke *et al.* 2006; Aizenberg *et al.* 2001).

La sensibilidad a la luz les posibilita buscar refugio, realizar movimientos orientativos, así como realizar estrategias de protección ante depredadores o condiciones adversas, y en sus desplazamientos (Thornton, 1956; Johnsen y Kier, 1999). De este modo, los equinodermos poseen distintas respuestas comportamentales según sea la intensidad de la luz, como puede ser el cambio de color mostrado por algunas especies de ofiuras (Johnsen, 1994), movimientos del cuerpo y alteraciones del ritmo cardíaco (Lall y Chapman, 1973). Esta fototaxis o reacción a la luz varía en función de la edad (McCarthy *et al.*, 2002), los distintos individuos (Blevins y Johnsen, 2004) y el tipo de luz, así sea luz visible, azul, ultravioleta, etc. (Millot y Yoshida, 1957; Lall y Chapman, 1973).

En este trabajo se intenta describir los efectos que la luz ultravioleta presenta en el comportamiento de *Coscinasterias tenuispina*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se capturaron 10 individuos, de distintos tamaños, de la especie *Coscinasterias tenuispina* en charcos rocosos de la zona intermareal de la playa de las Canteras (noreste de Gran Canaria). Seguidamente, todos fueron trasladados al laboratorio en un recipiente de plástico con agua.

Los individuos fueron adaptados a un acuario donde se reprodujo, con la mayor fidelidad posible, el hábitat natural de procedencia de los mismos (rocas, sedimentos, así como diversas algas propias del lugar de procedencia de los organismos). Previamente a iniciar el experimento, los individuos fueron introducidos todos juntos y se dejaron un día de aclimatación con el objeto de que los cambios conductuales que se observen sean debidos mayoritariamente por la variable modificada.

Los individuos fueron posteriormente trasladados, uno a uno, a los acuarios de experimentación, y sometidos a 24 horas de oscuridad previamente a comenzar el experimento. En estos se procedió a registrar el comportamiento individualizado en función del tipo de luz. Cinco estrellas fueron sometidas a luz blanca o visible, mientras que las otros cinco fueron sometidas a luz ultravioleta a través de lámparas específicas para este tipo de luz.

Se registró el comportamiento de cada individuo, y los cambios corporales observables, inmediatamente después de iniciar el alumbrado, quince minutos después, una hora más tarde, y sus consecuencias en el color corporal al día siguiente.

Al someter los individuos a la luz, éstos realizaron una serie de movimientos corporales continuados durante más de 30 segundos y que se repiten de forma sucesiva. No obstante, debido a la complejidad de medición de los datos comportamentales se estableció una escala subjetiva de tres valores (mucho, poco y nada) en función del grado de actividad mostrada por cada individuo. Se estableció como “mucho” cuando la acción se repitió durante todo el periodo de observación de 15 minutos. Se consideró como “poco” cuando la acción se repitió sólo en la mitad o menos del tiempo de observación (aproximadamente 5 minutos). Se estableció como “nada” cuando no se realizó ninguna acción.

RESULTADOS

A pesar de que las estrellas de mar son inicialmente más activas cuando eran expuestas a luz blanca, estas diferencias no fueron significativas respecto a aquéllas sometidas a luz ultravioleta. No obstante, trascurridos 15 minutos, los individuos bajo luz ultravioleta se mostraron mayoritariamente inmóviles en comparación con significativa actividad de los ejemplares bajo luz blanca (Mann-Whitney U test, $Z=2,2978$; $P=0,021$; Fig. 1). Esto claramente tuvo su reflejo en el comportamiento de búsqueda de refugio, ya que los individuos sometidos a luz ultravioleta rápidamente intentaban ocultarse, mostrando nuevamente diferencias significativas con aquéllos mantenidos con luz blanca (Mann-Whitney U test, $Z=2,507$; $P=0,0122$; Fig. 2).

Por otro lado, las estrellas de mar que habían sido sometidas a luz ultravioleta mostraron cambios notables en la coloración de la piel, que no se observaron de forma tan acusada en los

ejemplares mantenidos bajo luz blanca (Mann-Whitney U test, $Z=-2,032$; $P=0,042$; Fig. 3).

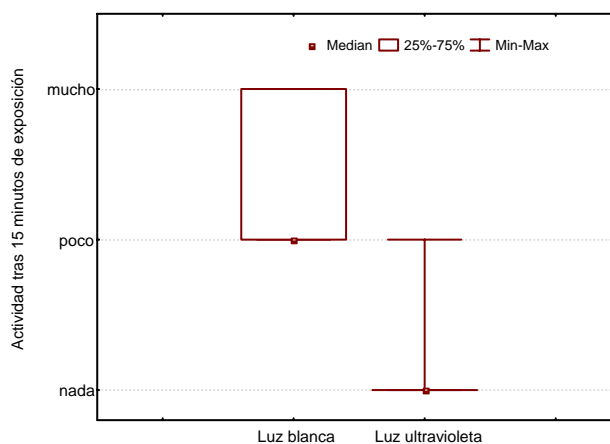


Figura 1: Diferencias en el grado de actividad mostrado por las estrellas de mar tras 15 minutos de exposición a luz blanca o ultravioleta.

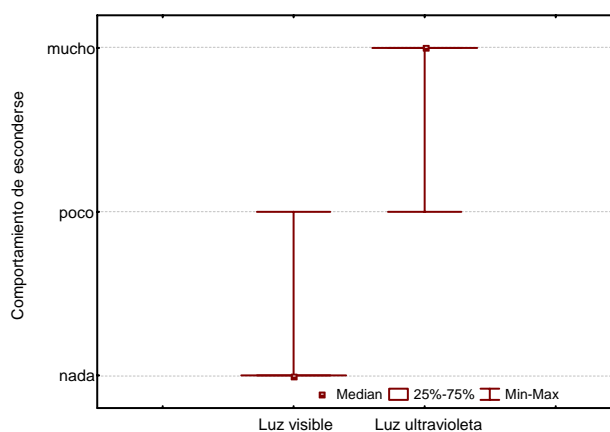


Figura 2: Los ejemplares sometidos a luz ultravioleta mostraron un comportamiento de esconderse más acusado que el observado en los animales mantenidos bajo luz blanca tras 15 minutos de exposición.

DISCUSIÓN

Coscinasterias tenuispina muestra un comportamiento muy diferente en función del tipo de luz que perciben sus fotorreceptores corporales, al igual que ocurre con otros equinodermos. Por ejemplo, las erizas (*Diadema antillarum*) son más sensibles a la luz azul que a

otras parte del espectro visible de la luz (Millot y Yoshida, 1957).

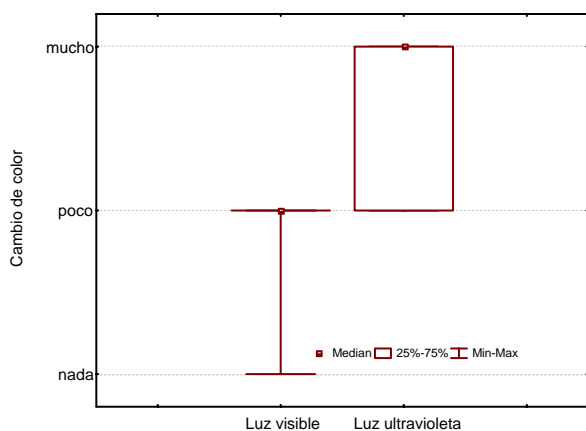


Figura 3: Cambios en el color corporal producido en las estrellas de brazos múltiples tras someterlas a luz blanca o luz ultravioleta.

No obstante, en un momento inicial todos los ejemplares mostraron reacciones muy similares, con independencia del tipo de luz al que fueron expuestas. En ambos casos las estrellas se activaron nada más ser expuestas a la luz, quizá por la novedad del estímulo. Sin embargo, tras este momento inicial, el comportamiento cambia significativamente dependiendo del tipo de la naturaleza del estímulo recibido. Con luz ultravioleta los individuos se vuelven más inactivos y muestran una clara tendencia hacia la búsqueda de refugio donde protegerse de la luz, comportamiento de huida que no se observó en los animales mantenidos bajo luz blanca. Una reacción similar ha sido descrita en otros taxones como es el caso de cangrejo herradura *Limulus polyphemus* (Lall y Chapman, 1973).

Este acusado comportamiento de huida ante la luz ultravioleta puede tener su explicación en los daños que este tipo de luz produce en las estrellas de mar. Así, los individuos sometidos al efecto de la luz ultravioleta sufren importantes cambios en la coloración de la piel, efecto

que también ha sido descrito en otros animales (Pattison y Davies, 2006). Este cambio de color no revierte de forma inmediata una vez eliminado el estímulo causante, sino que el tiempo de recuperación es relativamente prolongado (varios días).

BIBLIOGRAFÍA

- Aizenberg, J., A. Tkachenko, S. Weiner, L. Addadi y G. Hendler. 2001. Calcitic microlenses as part of the photoreceptor system in brittlestars. *Nature*. 2001 412(6849):783
- Barnes, R.A. y E.E. Ruppert. 1995. *Zoología de los invertebrados*. Interamericana Mc Graw-Hill. 6th Ed.
- Blevins, E. y S. Johnsen. 2004. Spatial vision in the echinoid genus *Echinometra*. *J. Exp. Biol.*, 207: 4249-4253.
- Burke, R.D., L.M. Angerer, M.R. Elphick, G.W. Humphrey, S. Yaguchi, S., T. Kiyama, S. Liang, X. Mu, C. Agca, W.H. Klein, B.P. Brandhorst, M. Rowe, K. Wilson, A.M. Churcher, J.S. Taylor, N. Chen, G. Murria, D. Wang, D. Mellota, R. Olinski, F. Hallböök, M.C. Thorndyke, 2006. A genomic view of the sea urchin nervous system. *Developmental Biology* 300 434–460.
- Johnsen, S. 1994. Extraocular sensitivity to polarized Light in an echinoderm. *J. Exp. Biol.* 195:281–291.
- Johnsen, S. y W.M. Kier. 1999. Shade-seeking behaviour under polarized light by the brittlestar *Ophioderma brevispinum*. *J. Mar. Biol. Assoc.*, 79:761-763.
- Lall, A.B y R.M. Chapman. 1973. Phototaxis in *Limulus* under natural conditions: Evidence for reception of near- ultraviolet light in the median dorsal ocellus. *J. Exp. Biol.*, 58:213-224.

Land, M.F. y D. Nilson. 2002. *Animals eyes*. Oxford University press.

McCarthy, D.A., R.B. Forward y C.M. Young. 2002. Ontogeny of phototaxis and geotaxis during larval development of the sabellariid polychaete *Phragmatopoma lapidosa*. *Marine Ecology Progress Series*, 241: 215–220.

Millot, N. y M. Yoshida. 1957. The spectral sensitivity of the echinoid *Diadema antillarum* Philippi: responses to increases in light intensity. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 133:67-71.

Moore, A. y J.L.S. Cobb. 1985. Neurophysiological studies on photic responses in *Ophiura ophiura*. *Comp. Biochem. Physiol.*, 80A:11-16.

Pattison, D.I. y M.J. Davies. 2006. Actions of ultraviolet light on cellular structures. *The Heart Research Institute, 145 Missenden Rd, Camperdown, NSW 2050, Australia*.

Reese, E.S. 1966. The complex behavior of echinoderms. En: *Physiology of Echinodermata*. Pp. 157–218R. (A. Boolootian, ed.). Wiley Interscience, New York.

Thornton, W.B. 1956. Diurnal Migrations of the echinoid *Diadema setosum* (Leske). *Br..J. Anim. Behav.*, 4:143-146.

Yoshida, M. 1966. Photosensitivity. En: *Physiology of Echinodermata*. Pp. 435-464. (R.A. Boolootian, ed.). Wiley Interscience, New York.