

Umbrales de Detección de Luz Verde y Naranja en *Eretmochelys imbricata* Crías

Robert Gammeriello^{1,2}, Carvel Ebanks^{3,4}, Emaline Anderson⁵, Ramone Cohen³,
Rose Deanna³, Tanya Green³, Camar Green³, Stephen G. Dunbar^{1,2}

¹Marine Research Group, Department of Earth and Biological Sciences, Loma Linda University, USA; ²Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc. (ProTECTOR, Inc.), Loma Linda, CA, USA; ³Treasure Beach Turtle Group, Treasure Beach, St. Elizabeth, Jamaica; ⁴Bluefield's Bay Fishermen's Friendly Society, Westmoreland, Jamaica; ⁵School of Science, Technology, and Health, Biola University, USA;

Fondo:

- Las tortugas marinas recién nacidas son altamente fototácticas, moviéndose hacia la señal de brillo más baja como un medio para encontrar el mar (Daniel & Smith 1947).
- Las luces antropogénicas interrumpen la búsqueda del mar al proporcionar un estímulo más brillante, lo que desorienta a las crías (Salmon 2003).
- Las "luces seguras para tortugas" son una forma económica de evitar la desorientación de las crías (Witherington & Martin 2000), aunque lo que constituye "luces seguras para tortugas" puede depender de la especie.

Hipótesis:

- Las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) tienen diferentes patrones de anidación, prefiriendo anidar en vegetación densa (Horrocks & Scott 1991; Kamel & Mrosovsky 2005), por lo tanto, las crías de tortuga carey tendrán mayor sensibilidad (umbrales de detección más bajos) que otras especies.



Figura 1: Casas a lo largo de la costa de Jamaica con luces destinadas a iluminar la propiedad también iluminan la playa. Esto puede hacer que las crías recién nacidas se desorienten hacia la tierra.

Métodos:

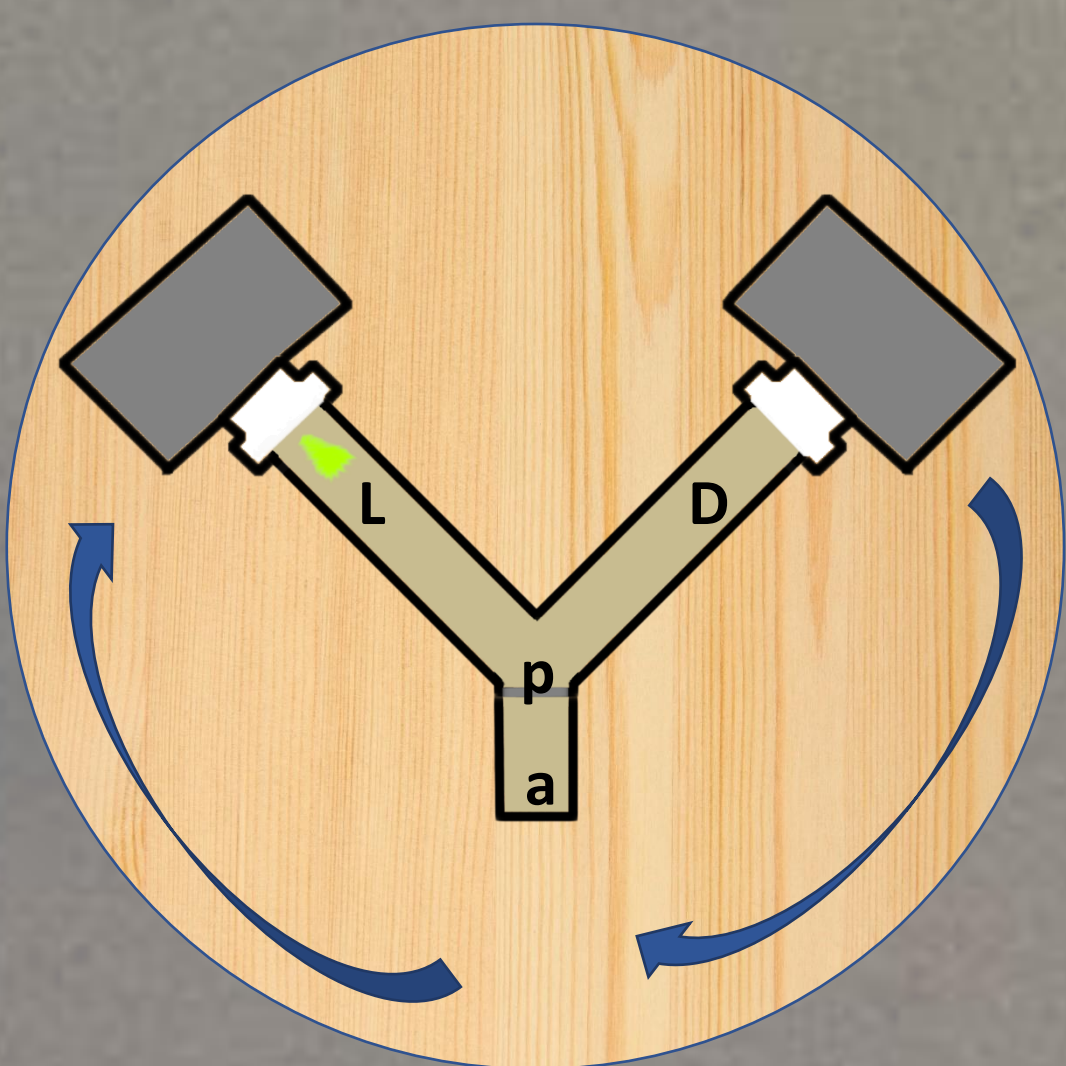


Figura 2: Cámara de laberinto en Y utilizada para experimentos de elección. Las crías se colocaron dentro de la antecámara (a), se les dio 30 segundos para que se aclimataran, después de lo cual se retiró la barrera (p) para permitir el movimiento libre dentro del laberinto. Se iluminó un brazo del laberinto elegido al azar (L) mientras que el otro se mantuvo oscuro (D). El laberinto se orientó al azar en una dirección cardinal antes de cada prueba y se mantuvo nivelado para controlar el gravitropismo.

Resultados:

Tabla 1: Umbrales fototácticos para la luz verde (555 nm) y naranja (601 nm) determinados por el método de escalera arriba-abajo.

Longitud de onda (nm)	Límite (photon/cm ² /s)	Distribución (+/-)
555 nm	3.41E+7	9/1
601 nm	1.70E+8	10/0

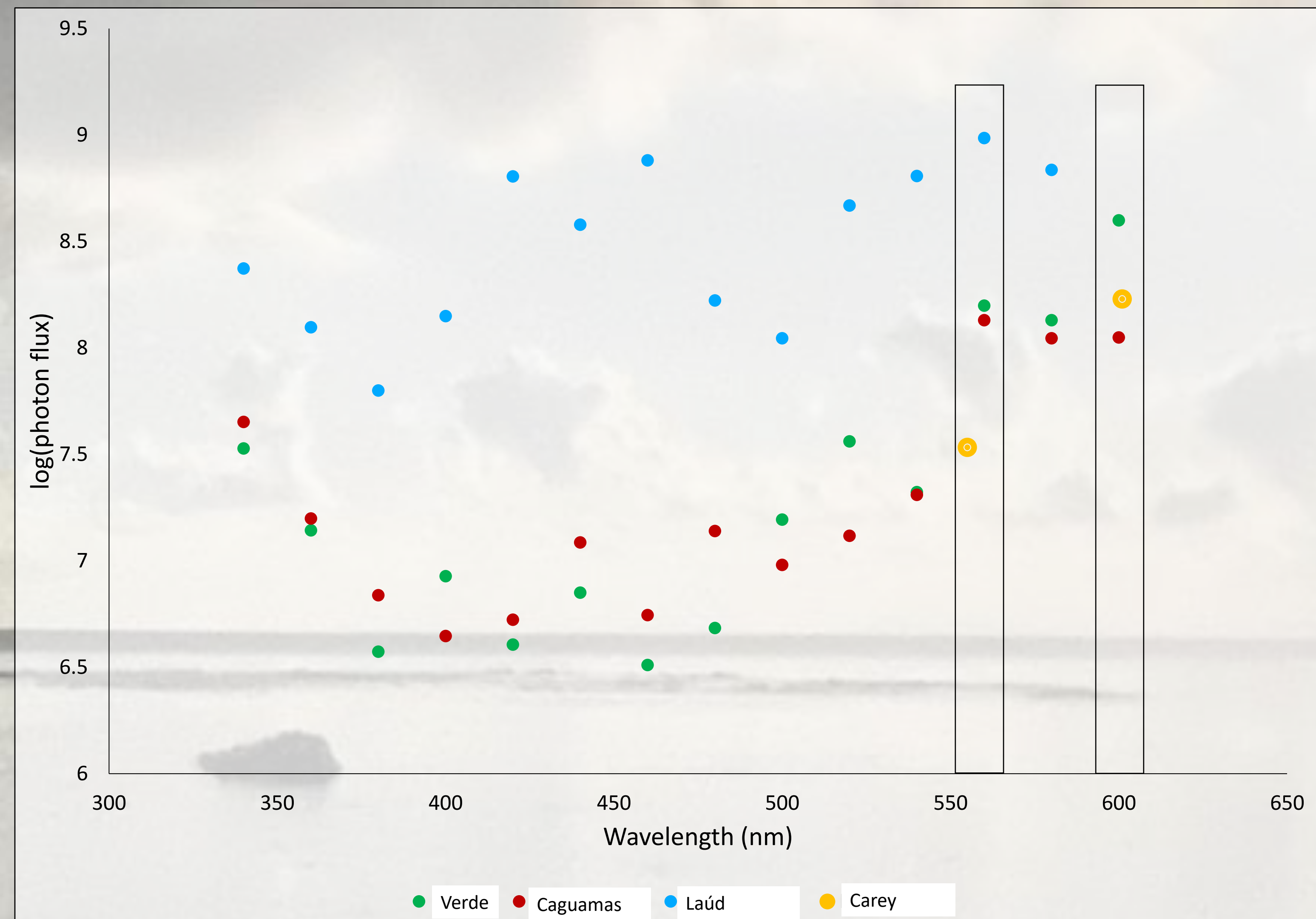


Figura 3: Umbrales fototácticos a lo largo del espectro visual para crías de tortuga verde, caguama, laúd y carey. Las tortugas carey tienen un umbral de detección más bajo para la luz verde en comparación con otras especies, lo que sugiere que son más sensibles a esta longitud de onda. La respuesta de las tortugas carey a la luz naranja fue intermedia en comparación con las verdes y las caguamas probadas en longitudes de onda similares. Datos para tortugas verdes y caguamas (Celano et al. 2018); datos para tortugas laúd (Trail & Salmon 2022).

Discusión:

- Las tortugas carey exhiben un umbral de detección más bajo (mayor sensibilidad) para la luz verde en comparación con las especies analizadas anteriormente.
- Hay un posible vínculo con la ecología de anidación en el sentido de que la luz que se refleja o se transmite a través de las hojas puede aparecer verde.
- Umbral intermedio de detección para luz naranja en tortugas carey sigue siendo un umbral de detección mucho más alto (menor sensibilidad) en comparación con la luz verde.
- Es posible que las tortugas carey muestren umbrales de detección más altos (sensibilidades más bajas) para otras longitudes de onda más largas (luz desplazada hacia el rojo).
- Las propiedades a lo largo de las playas de anidación de las tortugas carey deben considerar una "iluminación segura para las tortugas" correspondiente a la mayor sensibilidad de la tortuga carey a las intensidades bajas.

Investigación futura:

- La investigación sobre el umbral de detección a través del espectro visual en las tortugas carey continúa.
- Se necesitan más experimentos de preferencia con tortugas carey para determinar si las "luces seguras para tortugas" existentes son mejores para las playas de anidación de esta especie.

Acknowledgements: Nos gustaría agradecer Anuar y Crystal del Guanaja Green Island Challenge, en Honduras y el Treasure Beach Turtle Group, en Jamaica por su ayuda en la organización y realización de patrullajes nocturnos en la playa y monitoreo de nidos. También queremos agradecer a los vecinos de Wilmont Bay, Honduras y Treasure Beach, Jamaica por su apoyo y hospitalidad durante varios veranos. Un agradecimiento especial a todos los voluntarios, especialmente Ted Roy Clark, Tedraun Clark, Kayna Nembhard, Marteena Bent, Natassia Clarke, y Deonna Clarke, que ayudaron con las pruebas de visión hasta altas horas de la noche. Esta investigación se realizó bajo NEPA permiso #18/27 y 18/76 a SGD. Se proporcionó financiación mediante subvenciones a RG por la Association of Reptile and Amphibian Veterinarians.

References:
 Celano, Lisa, Caroline Sullivan, Angela Field, Michael Salmon. Seafinding revisited: how hatchling marine turtles respond to natural lighting at a nesting beach. *Journal of Comparative Physiology A* 204.12 (2018): 1007-1015.
 Daniel, Robert S., and Karl U. Smith. The sea-approach behavior of the neonate loggerhead turtle, *Caretta caretta*. *Journal of comparative and physiological psychology* 40.6 (1947): 413.
 Horrocks, J. A., and N. McA Scott. "Nest site location and nest success in the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in Barbados, West Indies." *Marine Ecology Progress Series* (1991): 1-8.
 Kamel, Stephanie Jill, and N. Mrosovsky. "Repeatability of nesting preferences in the hawksbill sea turtle, *Eretmochelys imbricata*, and their fitness consequences." *Animal Behaviour* 70.4 (2005): 819-828.
 Salmon, Michael. Artificial night lighting and sea turtles. *Biologist* 50.4 (2003): 163-168.
 Trail, Samantha E., and Michael Salmon. "Experimental Analysis of Wavelength Preferences Shown by Hatchling Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*)." *Chelonian Conservation and Biology: Celebrating 25 Years as the World's Turtle and Tortoise Journal* 21.2 (2022): 283-286.
 Witherington, Blair E., and R. Erik Martin. Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches. (2000).

