

# Efecte de la il·luminació artificial en les tortugues marines

Alejandro López de Sancha  
Grau en Biologia ambiental

UAB

## Introducció

Actualment existeixen 7 espècies de tortugues marines, les quals es troben en un menor o major grau d'**amença**. Tenen una gran importància ecològica: mantenen la salut dels ecosistemes marins, proporcionen hàbitat a altres formes de vida marines i, entre d'altres, formen part de cadenes tròfiques que permeten el reciclatge de nutrients entre mar i terra.

Una de les seves principals amenaces, en la qual es centra aquest treball, és la **il·luminació artificial** de les platges on aniden. La sortida de les tortugues del niu després del seu naixement es dona durant l'ocàs i la nit, per tal d'evitar les elevades temperatures de la sorra i disminuir el risc de depredació. La migració del niu al mar es dona únicament mitjançant la **visió**, pel que la il·luminació artificial costera suposa una amenaça per a aquests animals.

## Paper ecològic de la llum

La integració de la informació lumínica depèn d'un con d'acceptació a través del qual s'orienten vers la direcció més brillant (Figura 1). El conjunt de fonts d'il·luminació és més important que la brillantor d'un punt concret.

La **fotopol·lució** és el procés pel qual les tortugues presenten un comportament alterat degut a la contaminació lumínica. Presenta dos efectes principals en les tortugues marines:

### • Adultes

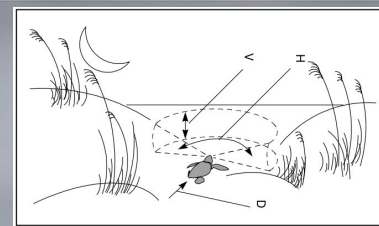
Es veuen dissuadides de sortir del mar per a pondre ous. S'ha detectat una relació inversa entre la densitat de nius i el grau d'il·luminació de la platja. Un segon efecte és la desorientació a la hora de retornar al mar després de realitzar la posta.

### • Juvenils

Al sortir del niu es veuen desorientats, pel que són incapaços d'arribar al mar i corren un major risc de depredació i deshidratació. També poden arribar als carrers de les poblacions i ser atropellades.

## Objectius

1. Conèixer els processos mitjançant els quals la il·luminació artificial costera té efectes negatius sobre les tortugues marines acabades de néixer.
2. Plantejar mètodes d'avaluació i gestió de la problemàtica.
3. Considerar implicacions de la problemàtica en la conservació d'aquests animals.



**Figura 1.** Exemple del con d'acceptació de llum d'una tortuga marina acabada de néixer. El component horitzontal (H) és aproximadament 180°, mentre que el vertical (V) és de 10-30°. Tota la llum que penetra en aquesta àrea servirà per a orientar-se cap a la direcció més brillant. Font: Witherington i Martin, 2000.

## Com detecten la llum?

L'orientació de les tortugues depèn tant la **brillantor relativa** com el **color** de les fonts de llum. En general totes les tortugues presenten una **alta** sensibilitat a les longituds d'ona **curtes** (UV → Verd).

**Baixes** intensitats d'aquesta llum és suficient per a atraure les tortugues. Per a obtenir una resposta similar amb longituds d'ona llargues caldria molta més intensitat. Existeixen certes diferències en funció de l'espècie.

## Determinació de la problemàtica amb la il·luminació artificial

1. Reports de tortugues desorientades
2. Avaluacions de la il·luminació nocturna.
3. Assajos de camp amb tortugues acabades de néixer.

## Gestió de la problemàtica

- 1r pas: **Eliminar la il·luminació de la platja.** Restringir fonts d'il·luminació a la calçada, apagar-les, modificar la seva posició, instal·lar pantalles i barreres de llum.
- 2n pas: **Reducció de la lluminositat total** de les fonts d'il·luminació de la calçada fins al mínim requerit per a la seguretat dels vehicles i vianants.
- 3r pas: **Altres modificacions.** Per exemple, llums de colors poc atractius per a les tortugues (altres longituds d'ona).

## Implicacions en conservació

El desenvolupament humà està estrictament lligat a la **urbanització**, de la qual en deriva la **contaminació lumínica**. És possible determinar les zones de possible amenaça per fotopol·lució superposant, a les zones d'anidació de tortugues marines, dades de densitat poblacional humana i superfície afectada per contaminació lumínica.

S'observa que els països amb **elevades** densitats poblacionals **humanes** presenten **baixes** poblacions de **tortugues**. El futur increment de població humana pot derivar en un increment de la urbanització i per tant un major risc de fotopol·lució.

L'**educació ambiental** és clau per a la conservació d'aquests rèptils. La promoció de programes de conservació i educació permet sensibilitzar a la població de les zones costaneres sobre els potencials efectes negatius que la il·luminació artificial pot tenir en les tortugues marines.

## Un exemple de correcte gestió

A la platja del poble **Ostional**, a la costa del Pacífic de Costa Rica, hi anida *Lepidochelys olivacea*, i els habitants del poble depenen econòmicament del comerç sostenible dels ous d'aquesta tortuga.

El carrer adjacent a la platja està molt lleugerament il·luminat, i les poques fonts d'il·luminació presents no causen fotopol·lució degut a la seva **posició** i a la seva emissió de **longituds d'ona llargues** (630nm), poc atractius per a les tortugues.

## Conclusions

Les tortugues marines tenen un paper important als ecosistemes marins, i actualment es troben en perill d'extinció. Una de les principals raons és que són negativament afectades per la **il·luminació artificial** derivada de les construccions i urbanitzacions humanes. Per una banda, la llum artificial pot dissuadir a les tortugues adultes de sortir del mar per a pondre els ous a les platges, disminuint així el seu **reclutament poblacional**. Per l'altre, tan les adultes com les cries acabades de néixer utilitzen la **longitud d'ona**, la **brillantor** de la llum i el seu **component direccional** per a orientar-se cap al mar, pel que la il·luminació artificial els hi pot provocar **desorientació**, amb conseqüències molt negatives per a elles.

És important doncs detectar quan hi ha una **problemàtica** de la llum i les zones potencialment perilloses per a les tortugues marines per tal de realitzar una **gestió** efectiva, com a mínim, durant les èpoques d'anidament. Existeixen múltiples exemples en els quals les poblacions humanes de les zones d'anidament de tortugues marines hi conviuen amb un impacte mínim en les poblacions de tortugues, com és el cas d'Ostional, a Costa Rica. És hora, doncs, de fer més visible a les persones aquesta problemàtica mitjançant l'**educació ambiental** i aconseguir que, tant governs com persones individuals i associacions, s'involucrin en la **conservació** de la biodiversitat.

**Ecological Associates, Inc. (2002).** Coastal roadway lightning manual. A Handbook of practical guidelines for managing street lightning to minimize impacts to sea turtles. Florida Power Light Company, Florida. **Kamrowski, R.L., Limpus, C., Pendoley, K. i Hamann, M. (2014).** Influence of industrial light pollution on the sea-finding behaviour of flatback turtle hatchlings. Wildlife research 41: 421-434. **Lohmann, K.L., Witherington, B.E., Lohmann, C.M.F., i Salmon, M. (1997).** Orientation, navigation and natal beach homing in sea turtles. Journal of experimental biology (199): 73-81. **Lutz, P.L. i Musick, J.A. (1997).** The biology of sea turtles. Volum I. CRC Marine Science Series, EUA. **Small, C. i Nicholls, R.J. (2003).** A global analysis of human settlement in coastal zones. Journal of Coastal Research 19(3): 584-599. **Witherington, B.E. i Martin, R.E. (2000).** Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches. FMRI Technical Report TR-2, Florida Marine Research Institute, St. Petersburg, Florida. **Young, M., Salmon, M. i Forward, R. (2012).** Visual Wavelength Discrimination by the Loggerhead Turtle, *Caretta caretta*. The Biological Bulletin 222: 46-55.