

ANTECEDENTES SOBRE CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y BIODIVERSIDAD

DOCUMENTO PARA EL PROCESO DE REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA, D.S. N° 43, DEL 2012, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE / DICIEMBRE DE 2020

Ivo Tejeda (Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, ROC)

Valentina Colodro (Oikonos)

1. La contaminación lumínica es una amenaza para la conservación de la biodiversidad a nivel global

La contaminación lumínica tiene impactos importantes en la biodiversidad, los que han sido reconocidos en un creciente cuerpo de literatura académica a nivel internacional. A nivel biológico, la luz artificial induce fuertes respuestas en ámbitos como medidas fisiológicas, patrones de actividad y rasgos de historia de vida de los organismos. Esto es motivo de preocupación, ya que si bien los sistemas biológicos están organizados en buena medida a partir de ciclos naturales de luz y oscuridad, nunca antes la alteración de estos ciclos a través de la luz artificial había sido tan intenso y extendido, situación que se ha visto agravada por la masificación de tecnologías de iluminación con un amplio espectro luminoso (por ejemplo HPS, LED y MH). La contaminación lumínica afecta a organismos de muy diverso tipo, como insectos (contribuyendo a su disminución poblacional), plantas (con consecuencias negativas en su polinización), murciélagos (cambiando hábitos y patrones de alimentación) y aves (desorientándolas en su desplazamiento), por nombrar solo algunos ejemplos de los impactos.

Ver por ejemplo las siguientes publicaciones adjuntas:

- Sanders et al (2020) A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night. *Nature Ecology & Evolution*
- Davies et al (2013) Artificial light pollution: are shifting spectral signatures changing the balance of species interactions. *Global Change Biology*. 19
- Van Doren et al (2017) High-intensity urban light installation dramatically alters nocturnal bird migration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 114 (42)
- Stone, Harris & Jones (2015) *Mammalian Biology*. 80
- Knop et al (2017) Artificial light at night as a new threat to pollination. *Nature*. 548
- Owens et al (2020) Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*

2. Los impactos de la contaminación lumínica sobre la biodiversidad han sido pobremente estudiados en Chile

En Chile, los estudios sobre el tema son limitados. Existen algunas publicaciones aisladas sobre efectos de luz artificial en algunos invertebrados, que podrían tener consecuencias en la estructura de comunidades. Asimismo, existen estudios que dan cuenta de su impacto en aves marinas (ver siguiente sección).

Ver las siguientes publicaciones adjuntas:

- Duarte et al (2019) Artificial light pollution at night (ALAN) disrupts the distribution and circadian rhythm of a sandy beach isopod. *Environmental Pollution*. 248
- Manríquez et al. (2019) Artificial light pollution influences behavioral and physiological traits in a keystone predator species, *Concholepas concholepas*. *Science of the Total Environment*. 661
- Silva et al (2020) Evaluación del impacto de la contaminación lumínica sobre aves marinas en Chile: Diagnóstico y propuestas. *Ornitología Tropical*. 31

3. En Chile, el mayor impacto conocido en biodiversidad por la contaminación lumínica corresponde a la afectación de ciertas aves marinas.

Por sus implicancias en conservación, el principal impacto de la contaminación lumínica en biodiversidad que se ha descrito en Chile corresponde a la afectación en un grupo de aves marinas (petreles) que se reproducen en cavidades. Se trata de un impacto reconocido para al menos 60 especies que se ven afectadas en todo el mundo, siendo que las luces artificiales provocan eventos de mortalidad por atracción y desorientación, los que ocurren principalmente en ejemplares juveniles en zonas cercanas a los sitios de reproducción. En Chile, recientemente se publicó información que da cuenta de 17 especies afectadas, destacando episodios excepcionalmente graves para varias especies de golondrinas de mar en el norte de Chile (entre Arica y Antofagasta); impactos relevantes en zonas cercanas a colonias de yunco de Humboldt al norte de la región de Coquimbo; afectación a varias especies de petreles reproductoras del Archipiélago Juan Fernández e Isla Mocha, como la fardela blanca y el petrel de Juan Fernández; y eventos en zonas aisladas del extremo sur que aún tiene pocos focos de luz.

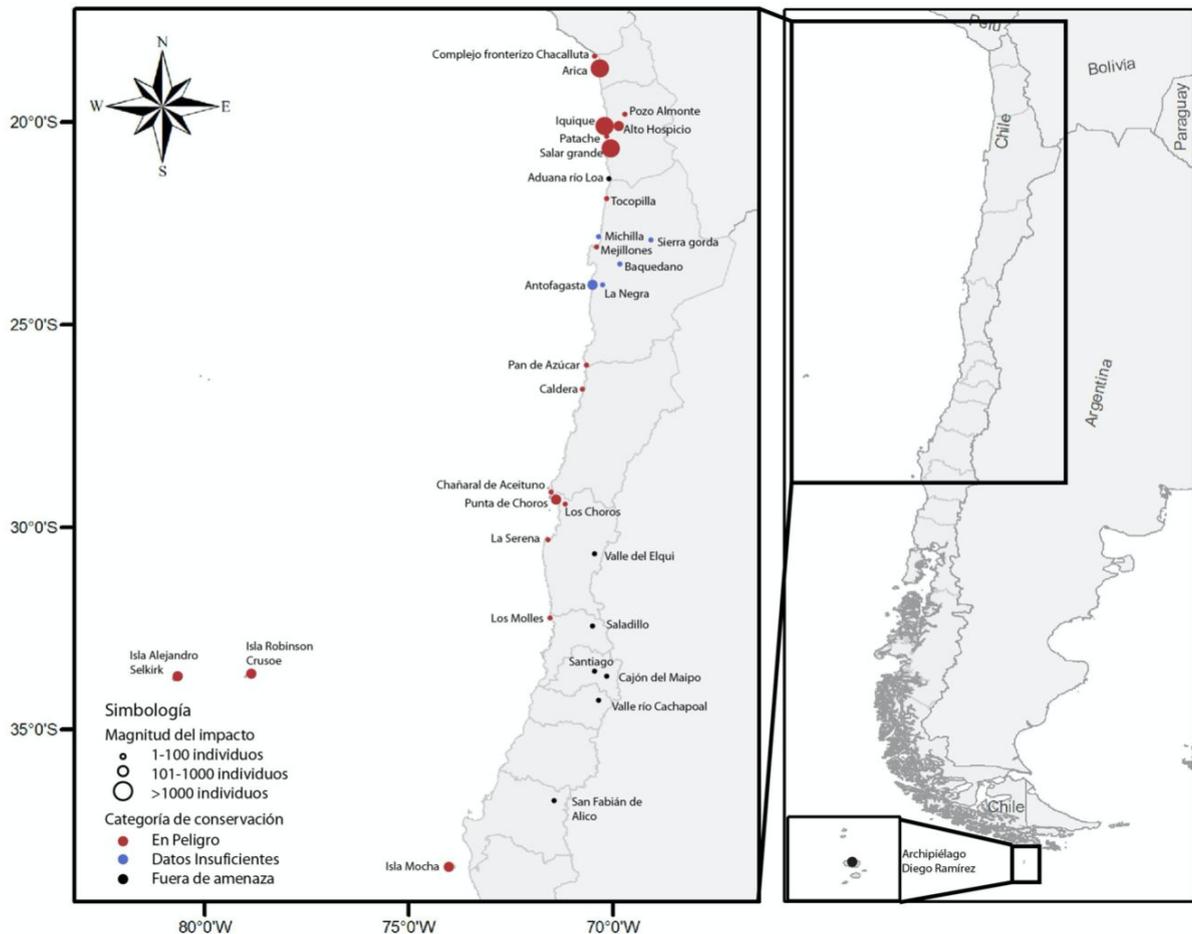
Imagen 1. Ejemplares de fardela blanca (*Ardenna creatopus*) caídos por contaminación lumínica en Robinson Crusoe, 2020 (Fuente: Oikonos)



Imagen 2. Ejemplares de golondrina de mar negra (*Oceanodroma hornbyi*) colectados bajo luminaria en Salar Grande, Tarapacá, 2017 (Fuente: ROC)



Figura 1. Localidades de caídas de aves marinas en Chile (Silva et al 2020)



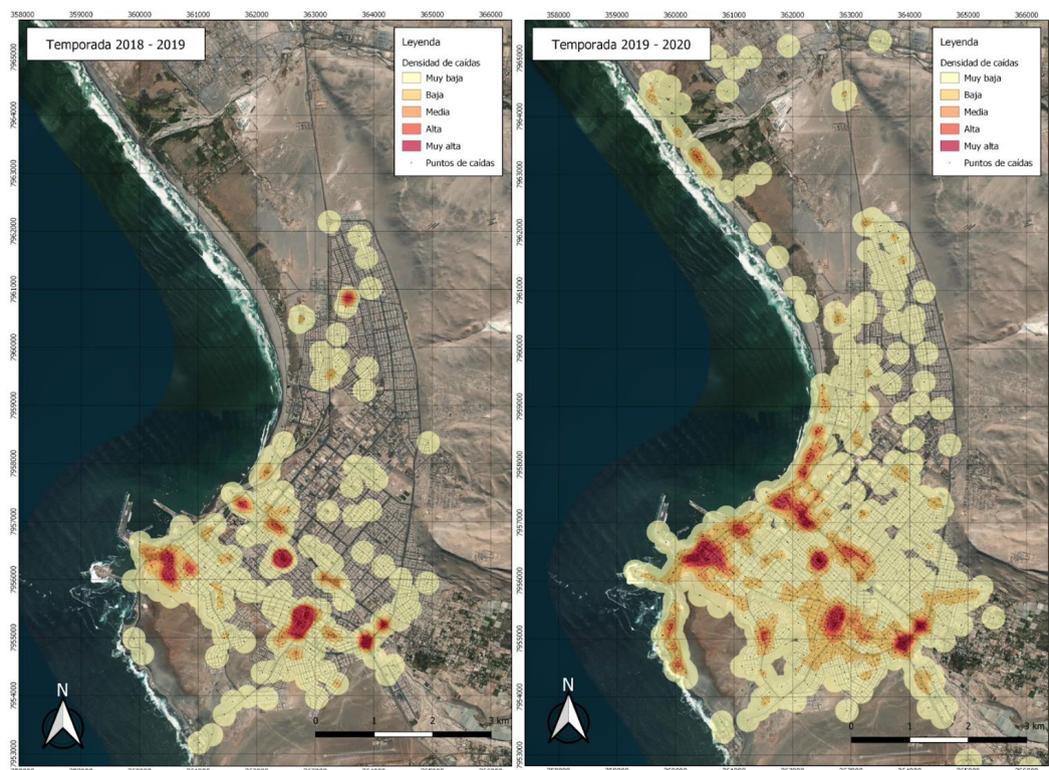
Se trata de un fenómeno que ha crecido en magnitud durante los últimos años, aumentando en solo una década, de unas pocas decenas de ejemplares caídos al año a miles de ejemplares. El aumento de aves caídas muy probablemente se asocia con la expansión de las zonas iluminadas, así como con la adopción de tecnología LED con un fuerte componente espectral azul.

Varias de las especies de aves marinas afectadas se consideran amenazadas a nivel global y/o nacional. Para algunas de ellas se están elaborando planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies: la fardela blanca (En peligro) cuenta con un plan aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad en junio de 2020, y para las golondrinas de mar del norte de Chile (una de ellas En peligro, dos de ellas en categoría de "Vulnerable") se dio inicio al plan en 2019. En ambos casos se reconoce a la contaminación lumínica como una grave amenaza a estas especies y se sugieren líneas de acción acordes.

Aunque existen algunos sitios donde hay iluminación artificial en las mismas colonias de reproducción, el principal problema se encuentra en focos de atracción en las rutas de desplazamientos entre estas y el mar, o en sitios fuertemente iluminados que pueden atraer a las aves marinas varios kilómetros. Estudios con GPS en islas Canarias han evidenciado que aun estando 2,5 km mar adentro,

algunos petreles son atraídos por las luces artificiales de ciudades. En la ciudad de Arica, se registraron más de 3.000 ejemplares de golondrina de mar negra caídos en la temporada de reproducción 2019 - 2020, los que con casi toda seguridad provienen de colonia de reproducción en Pampa Chaca, ubicada 17 km al sur aproximadamente. Algo similar ocurre en Iquique, donde la colonia más cercana se ubica unos 11 km al noreste, aunque por la magnitud de los eventos de caída (más de 1.000 al año) posiblemente muchos de los ejemplares caídos provengan de la colonia en Salar Grande, a unos 60 km al sur (por ejemplo, un ejemplar de golondrina de mar negra anillado y liberado en playa Chauca fue encontrado al día siguiente en Iquique, cerca de 65 km más al norte). En la isla Robinson Crusoe, una nueva luminaria pública instalada en el poblado San Juan Bautista en 2020 (fuera del Parque Nacional Juan Fernández donde se encuentran las colonias), implicó en pocos días la caída de más de 160 ejemplares de fardela blanca.

Figura 2. Puntos de caída de golondrina de mar negra en Arica (ROC 2020)



Ver las siguientes publicaciones adjuntas:

- Rodríguez et al (2017) Seabird mortality induced by land-based artificial lights. Conservation Biology. 31
- Rodríguez, Rodríguez & Negro (2015) GPS tracking for mapping seabird mortality induced by light pollution. Scientific Reports. 5
- Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Fardela Blanca (Aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad en sesión del 26 de junio de 2020, mediante el Acuerdo N° 9 de 2020 del referido Consejo. Decreto elaborado y en proceso de firmas de ministros (MMA, MINAGRI y MINECON).
- Propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de las Golondrinas de Mar del Norte de Chile (versión del grupo de elaboración según acta de la sesión del 2 diciembre de 2020).
- ROC (2020) Nota técnica “Plan de Rescate de Golondrinas de Mar en Arica”
- Oikonos (2020) Reporte de Contaminación lumínica en Robinson Crusoe

4. Existen acciones que apuntan a abordar este problema en otros lugares del mundo, orientadas a una mejor iluminación y evitar espectro azul en la iluminación

En algunos países donde existe mortandad de aves marinas por contaminación lumínica, el desarrollo de regulaciones y guías que orienten los proyectos de iluminación es una herramienta incipiente pero que se ha considerado necesaria.

Las medidas para mitigar el impacto se han orientado a incorporar mejores prácticas de iluminación (en un modo de estándar, siguiendo criterios análogos a la International Dark-Sky Association IDA de iluminar solo cuando sea necesario, de forma dirigida, con baja intensidad y de forma controlada), e incluyendo la reducción o evitación del componente del espectro azul en la iluminación, que se ha identificado como uno de los aspectos más problemáticos para las aves marinas.

Así, solo en 2020 se han publicado guías de este tipo en Australia y Malta, con el respaldo de agencias estatales. Sitios relevantes para la reproducción de aves marinas (como Hawaii) también han desarrollado algunas regulaciones estrictas.

Ver las siguientes publicaciones adjuntas:

- Rodríguez (2017) Reducing light-induced mortality of seabirds: High pressure sodium lights decrease the fatal attraction of shearwaters. Journal for Nature Conservation. 39
- Troy (2013) Using observed seabird fallout records to infer patterns of attraction to artificial light. Endangered Species Research. 22
- Deppe et al (2017) Investigation of fallout events in Hutton’s shearwaters (*Puffinus huttoni*) associated with artificial lighting. Notornis. 64

- Australia Department of the Environment and Energy (2020) National Light Pollution Guidelines for Wildlife
- Guidelines for ecologically responsible lighting (2020) BirdLife Malta
- Hawaii County's Lighting Ordinance

5. La norma de emisión de contaminación lumínica debe incorporar mayores restricciones en sitios críticos para las aves marinas que se ven afectadas

En la medida que la nueva norma de emisión busca incorporar el componente de protección de la biodiversidad como uno de sus objetivos, resulta fundamental que contribuya a mitigar el problema que actualmente existe con aves marinas, que corresponden al grupo amenazado que se ve más afectado en el país por la contaminación lumínica.

Para ser efectiva, en un escenario ideal la norma debería aplicar las mismas restricciones propuestas para Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y áreas de interés astronómico (mayor restricción a la emisión espectral) en:

- a. Áreas de colonias de reproducción de aves marinas afectadas por contaminación lumínica (y ubicadas fuera del SNASPE).
- b. Un buffer de al menos 5 km alrededor de los límites de las ASP y las colonias de reproducción de aves marinas afectadas por contaminación lumínica.
- c. Las zonas urbanas que se han identificado como aquellas donde la contaminación lumínica tiene un impacto especialmente alto en aves marinas (al menos los límites urbanos o comunas de Arica, Iquique y Alto Hospicio).
- d. Las rutas de vuelo entre colonias de reproducción y el mar, para aves marinas afectadas por contaminación lumínica.

En relación al punto a), se sugiere reconocer a los planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE) que tengan por objeto aves marinas para las que la luz artificial constituye una amenaza relevante, como un instrumento válido para definir formalmente polígonos en los que se pueda introducir mayores restricciones. De esta forma, podrían en estos planes identificarse con precisión las colonias de nidificación de estas aves, para que sean reconocidas en los mismos términos que las ASP para efectos de las restricciones del espectro azul. El proceso de tramitación de un plan RECOGE, que implica su aprobación por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y la firma de decreto (de acuerdo al Reglamento de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies, contenido en el decreto supremo N°1, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente), otorgaría la formalidad y garantías necesarias para su consideración en la norma de emisión.

Respecto del punto b), esto sería de fácil aplicación (en base a los polígonos de ASP y lo señalado anteriormente para colonias), y respondería a la evidencia disponible sobre el efecto de atracción de las luces artificiales en aves marinas. La sugerencia de 5 km se considera un mínimo apropiado, aunque se conoce que grandes polos de luz con halo (ciudades) producen un efecto de atracción mayor.

Respecto del punto c), zonas con caídas de aves marinas que se encuentren **fuera** de las áreas de protección oficial o colonias, y en entornos urbanos críticos, la norma debiera al menos **recomendar** los mismos umbrales de espectro azul como los exigidos para las ASP y áreas de interés astronómico. Esto resulta relevante para que en procesos de diseño de especificaciones de alumbrado público, la norma de emisión no actúe como una limitante.

El punto d) no resulta factible de implementar por el momento, dado el desconocimiento de las rutas de vuelo para la mayor parte de estas aves. Cabe señalar de todas formas, que la descripción de las rutas de vuelo para golondrinas de mar forma parte de las acciones propuestas en el plan RECOGE respectivo.

Por último, se sugiere incorporar restricciones mayores a otras designaciones de áreas protegidas (actualmente fuera del SNASPE). Como mínimo se debiera considerar a los sitios Ramsar y los Bienes Nacionales Protegidos, lo que resulta coherente con lo propuesto en el el proyecto de ley del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).