

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA COMO TÓPICO EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

N. Quaranta* y R. G. Cionco

GEA - Grupo de Estudios Ambientales.
Facultad Regional San Nicolás. Universidad Tecnológica Nacional.
Colón 332. 2900. San Nicolás. Argentina.
nquaranta@frsn.utn.edu.ar

* Investigador CIC

Categoría: Trabajo científico. **Área:** Contaminación Lumínica.

Palabras Claves: Efectos colaterales de la iluminación – Luminotecnia – Iluminación y salud.

Introducción

La iluminación exterior desaprensiva produce una serie de efectos que actualmente se engloban bajo el término *contaminación lumínica* (CL) [1]. La manifestación más evidente de la luz como agente contaminante es el aumento del brillo del cielo nocturno (ABC). Lejos de ser una simple molestia, estos efectos generan consecuencias a menudo desconocidas, que pueden ser clasificadas en tres grupos: económicas, culturales y medioambientales en general. Notablemente, la contaminación lumínica no forma parte de las áreas habituales de estudio y mitigación de las problemáticas medioambientales; tampoco es tenida en cuenta en los planes de estudio de ingeniería, ni siquiera en aquellas materias relacionadas con la luminotecnia o el medioambiente.

Objetivo

En el presente trabajo se exponen las líneas de acción propuestas en la Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, para desarrollar la introducción de la contaminación lumínica como tópico regular de estudio dentro de algunas de las carreras de Ingeniería, como por ejemplo: Eléctrica, Electrónica, Mecánica e Industrial. Estas actividades se enmarcan en el Proyecto Integrador para la Mitigación de la Contaminación Atmosférica (PROIMCA) de la UTN.

Metodología de trabajo propuesta

El objetivo de este trabajo es la incorporación del tema contaminación lumínica y sus posibilidades de mitigación, en la formación de los futuros profesionales de la Ingeniería, incluyendo esta problemática como parte de las materias relacionadas con seguridad y cuidado del medioambiente.

En primer lugar se han seleccionado de las carreras respectivas, las materias que tratan tópicos relacionados:

Carrera	Materias
Ingeniería Eléctrica	Instalaciones eléctricas y luminotecnia. Seguridad, riesgo eléctrico y medio ambiente.
Ingeniería Electrónica	Seguridad, higiene y medio ambiente.
Ingeniería Mecánica	Ingeniería ambiental y seguridad industrial.
Ingeniería Industrial	Seguridad e higiene, e Ingeniería ambiental.

En una primer etapa, se planifica la presentación de esta problemática ambiental en el marco general de contaminación atmosférica, brindando las bases conceptuales sobre los orígenes de los contaminantes básicos, contaminantes químicos, físicos y biológicos, medio receptor primario de la contaminación atmosférica, i.e. aire, y efectos sobre los receptores secundarios: seres humanos, animales y plantas. En este marco y dentro de los contaminantes físicos del aire, se incorpora la CL. En cuanto a las *estrategias básicas* de presentación de la temática específica de contaminación lumínica, se propone el siguiente esquema:

1. **Causas**, ¿qué causa la CL?: iluminación desaprensiva: inadecuada, ineficiente, mal ubicada, etc.
2. **Efectos**, ¿cómo se evidencia?: *demasiada luz en el ambiente*: intrusión lumínica, deslumbramiento, ABC, derroche energético.

3. **Consecuencias**, ¿qué problemas trae o qué hipótesis de problemas aparejados a ella pueden plantearse? Estos efectos producen consecuencias para el *conjunto* biota-ser humano de un sitio, lo cual puede analizarse proponiendo una diferenciación en:

- ↵ *Consecuencias Culturales*: pérdida del cielo nocturno.
- ↵ *Consecuencias Económicas*: derroche energético.
- ↵ *Consecuencias Medioambientales*: cambios en ecología y salud humana [2], [3].

Esta diferenciación, en apariencia trivial, es relevante debido a que en general se detecta que el tema CL es fuertemente asociado al ABC, y debido a esto, las consecuencias de la CL suelen reducirse a un segmento de ciudadanos compuesto por astrónomos y observadores aficionados. Como práctica medioambiental en la Universidad, se han seleccionado los siguientes puntos que se consideran básicos a la hora de presentar este tema, desde lo práctico como problema medioambiental:

- CL es más fácilmente controlable que la mayoría de las problemáticas ambientales conocidas: en efecto, no se necesitan grandes despliegues tecnológicos ni procesos anexos para atacar el problema; además, la mitigación es inmediata y no permanecen efectos residuales en el ambiente.
- Su mitigación puede redundar en beneficios económicos inmediatos o a corto plazo: donde entra en juego el control del gasto energético. El reemplazo de luminarias debe realizarse teniendo no sólo en cuenta la disminución del gasto energético según el tipo de lámpara utilizada, como se realiza habitualmente, sino también la forma y ubicación de las luminarias con el fin de disminuir la posibilidad de CL.
- CL incluye entre sus efectos al ABC. Este aumento artificial de la luminancia del cielo nocturno, necesita de la atmósfera para establecerse [4], [5]. Por lo tanto, en un sentido amplio, la CL necesita de la atmósfera terrestre como agente propagador, debido a esto debe ser tenida en cuenta dentro de los temas de contaminación atmosférica.

Por experiencias anteriores [6,7], se ha comprobado que las temáticas ambientales en general despiertan en los alumnos un gran interés, que será aprovechado para capturar la atención hacia este área, poco difundida en los contenidos de las materias relacionadas con contaminación atmosférica. Se proponen algunas actividades que incorporen alumnos de las distintas carreras, que se relacionen directamente con las actividades del grupo de investigación. Entre ellas podemos mencionar:

- Concienciar sobre estrategias zonales de control y mitigación. Estudiar distintas luminarias y su relación con la CL (ubicación, eficacia, espectro emitido, blindaje, etc).
- Realizar relevación, diagnóstico y trabajos de campo para estimar los niveles de CL de un lugar.
- Trabajar sobre normativas existentes, desarrolladas por los organismos de protección del medio ambiente de distintos países, como por ejemplo Chile y España [8], [9] y [10].

Referencias

- [1] Página web de la Dark Sky Association (www.darksky.org)
- [2] Longcore T., Rich C., "Ecological light pollution", *Frontiers in Ecological Environment* **2**, n.4, pp. 191-198 (2004).
- [3] Schernhammer E., Laden F., Speizer F., Willett W., Hunter D., Kawachi I., Colditz G., "Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in the Women Participating in the Nurses' Health Study", *Journal of the National Cancer Institute* **93**, 20, pp. 1563-1568 (2001).
- [4] Treanor P. J., "Artificial Night-Sky Illumination", *The Observatory* **93**, pp. 117-120 (1973).
- [5] Cinzano P., *Memorie della Società Astronomica Italiana* **17**, n.1, pp. 113-130 (2000).
- [6] Quaranta, N. "Introduction of Green Chemistry Subject in Mechanical Engineering". *Procc. 1st International IUPAC Conference on Green-Sustainable Chemistry*. Dresden, Alemania. (2006).
- [7] Quaranta, N. "Green Chemistry en la enseñanza de Ciencia de Materiales". *Actas Congreso SAM-CONAMET 2007*. San Nicolás, Argentina. (2007). En prensa.
- [8] Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo (OTPC). Resumen de criterios a seguir en las instalaciones de alumbrado que afectan a la calidad del cielo de Tenerife y La Palma. Instituto Astrofísico de Canarias, Canarias, España (2001).
- [9] Puig O., San Martín R., Torra J., "Plan piloto para la evaluación y reducción de la contaminación lumínica en Cataluña", Cataluña, España (2001).
- [10] Comisión Nacional para la Protección del Medioambiente (CONAMA). "Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica", Chile (1997).