

# Luminarias para cielos nocturnos más oscuros

Investigadores españoles desarrollan un nuevo sistema que, con ayuda de satélites, permite evaluar o predecir la contaminación lumínica del alumbrado urbano

**Joan Carles Ambrojo**

El alumbrado exterior incluye toda instalación de iluminación de titularidad pública o privada cuyo flujo luminoso se proyecta sobre un espacio abierto (carretera, calle, parque, ornamental, etc.) de uso público. Muy ligado al desarrollo urbanístico del país, ha aumentado considerablemente el número de instalaciones de alumbrado exterior y el consumo eléctrico. En la actualidad, estas instalaciones totalizan unos 7.965.000 puntos de luz que, con una potencia media de 165 W y cerca de 4.100 horas de utilización anual, representan un consumo de electricidad de 5.370 GWh/año para el conjunto de España, según datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA). Los avances tecnológicos, como la adopción de alumbrado por led, y los cambios legislativos pueden favorecer una reducción en el consumo.

La observación astronómica desde la Tierra requiere cielos nocturnos despejados y con el mínimo de iluminación artificial. Pero la contaminación lumínica no solo afecta a la visión del universo; también puede perjudicar la salud de las personas y los ecosistemas naturales.

Una de las formas de medir la contaminación lumínica es hacer medidas in situ con el luxómetro, pero los datos son muy localizados. El grupo de Estudios Luminotécnicos del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), en colaboración con el Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) y el Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) han desarrollado un sistema que permite medir la contaminación lumínica proveniente del alumbrado público en las ciudades; es decir, la luz que emiten las farolas hacia el cielo. “El objetivo del trabajo era vincular el impacto ambiental que pueden tener las instalaciones lumínicas y conocer cuánto contamina un municipio o zona urbanizada, y luego contrastarlo y verificarlo mediante el método de medida que utilizan los astrónomos a través de la observa-



Contaminación lumínica en la península ibérica. Foto: NASA.

ción por satélites”, dice el profesor de la UPC Manuel García Gil. Las medidas de radiancia mediante imágenes de satélite proceden de la tesis doctoral de Alejandro Sánchez de Miguel, dirigida por los profesores complutenses Jaime Zamorano y Jesús Gallego y presentada el pasado julio en la UCM.

El nuevo método de predicción lineal integra las diferentes variables que influyen en el proceso lumínico en las calles de las ciudades, desde la tipología de alumbrado al modelo de ciudad y el uso de la iluminación. Esta herramienta también permite definir normativas legales que protejan el medio natural nocturno, no solo para las observaciones astronómicas, sino para la orientación de aves migratorias, anfibios, murciélagos, tortugas marinas e insectos.

## Proyecto en Deltebre

El modelo desarrollado por los investigadores se ha contrastado en Deltebre, municipio que en el año 2013 realizó un ambicioso proyecto de sustitución del alumbrado y que hasta entonces contaba con una veintena de tipologías de luminarias. El equipo de científicos calculó la contaminación lumínica antes y después de la reforma y contrastó los datos de radiancia (radiación de la luz emitida hacia el cielo) con las medidas por satélite que registraron los astrónomos en el Parque

Natural del Delta del Ebro, en el mismo municipio, explica Manuel García Gil.

El estudio se realizó mediante el tratamiento de imágenes del satélite de la NASA Suomi-NPP y constató una reducción de la contaminación lumínica del 56,5% en el municipio de Deltebre y del 67,2% en el municipio de Riumar. El nuevo modelo matemático puede extrapolarse a cualquier municipio que vaya a reformar su alumbrado público. Basta con indicar el tipo de luminaria, la anchura de la calle, la altura de los edificios, la reflectancia de las paredes y los lúmenes instalados. El programa indica directamente la cantidad de luz contaminante, sin necesidad de hacer más cálculos, afirma el profesor de la UPC.

Una contaminación lumínica reducida se logra con luminarias con flujo hemisférico superior (FHS) menor del 10%; bombillas con componente roja o anaranjada, que tienen menor dispersión a la atmósfera que la luz blanca (que también emplean las luminarias por led), y no sobrepasar los niveles de iluminación del Real Decreto 18/90 de eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior.

Los resultados de la investigación se publicaron en la revista científica *Lighting Research and Technology* y fueron presentados en las Jornadas Contaminación Lumínica en Santiago de Compostela celebradas el pasado mes de septiembre.