

Carlos Herranz Dorremocha

Hágase

Mitos y realidad en el medio nocturno

«Si supiéramos el último porqué de las cosas tendríamos compasión hasta de las estrellas.»
Graham Greeng (1904-1991)

Un buen diseño y un control adecuado del alumbrado nocturno de exteriores redundan en la protección del paisaje y los hábitat; favorece la salud, la privacidad y el descanso; mejora la seguridad vial y ciudadana y el confort visual; y maximiza el aprovechamiento de la energía. Aspectos tan positivos como estos deberían provocar la adhesión de cualquier ideología, administración o individuo. Sin embargo, la percepción pública e incluso profesional del fenómeno de la contaminación lumínica se encuentra ampliamente influida por una serie de creencias, prejuicios, errores y confusiones en relación con su origen, propagación, evolución y control. Estos mitos actúan como obstáculos –a veces insalvables– frente a los esfuerzos de las personas y entidades que abordan la tarea de educar a la sociedad en pro de una nueva cultura de la luz.

En los últimos diez años en nuestro país se ha venido haciendo, especialmente a nivel autonómico, un importante esfuerzo legislativo para afrontar el problema de la contaminación lumínica del medio nocturno. Gracias en buena parte a la actividad de sensibilización y al asesoramiento de las asociaciones que lo combaten, se han aprobado leyes específicas en cinco comunidades autónomas y algunas más están en distintas fases de tramitación¹. Desafortunadamente, este empeño no se ha beneficiado del conocimiento científico, tanto teórico como observacional, que se ha ido revelando sobre este fenómeno en ese mismo plazo de tiempo. Por ello, las normativas en vigor arrastran clamorosas carencias que les restan eficacia, llegando a ser incluso contraproducentes para el principal fin que las inspira, esto es, prevenir y controlar la contaminación lumínica hasta niveles mínimos aceptables².

Carlos Herranz, físico, presidente «Cel Fosc, Asociación contra la Contaminación Lumínica» (www.celfosc.org)



La confusión de entrada proviene de que el concepto no es igual para todos los que hablan de él, por lo que conviene aclararlo. Desde un punto de vista científico, por *contaminación lumínica* se entiende toda alteración de la oscuridad natural del medio nocturno producida por la emisión de luz artificial. Esta luz proviene, fundamentalmente, de las instalaciones de alumbrado de exteriores, tanto de propiedad pública (ayuntamientos, gobiernos autonómicos, ministerios) como privada (empresas, instituciones, comunidades de vecinos, particulares). Por otro lado, para plasmar este concepto en una normativa es necesaria una definición más operativa. Así, se define en la práctica la contaminación lumínica como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en que se han instalado las luminarias. Por tanto no se cuestiona, en general, la necesidad de luz nocturna en entornos habitados para las actividades laborales o de ocio y para la seguridad de personas, instalaciones y tráfico. El alumbrado constituye, de hecho, una auténtica conquista social que ha permitido extender la actividad humana a las veinticuatro horas del día, con indudables ventajas que se ponen en evidencia cuando se producen los apagones.

Lo que es cuestionable es la forma de iluminar en cada caso y su conciliación con otros intereses igualmente legítimos, como pueden ser la observación astronómica, la protección de la fauna y flora en su hábitat natural o el simple disfrute de la noche, así como el uso racional de la energía en el actual marco internacional de lucha contra el cambio climático. Una vez aclarado de qué hablamos en realidad, repasemos los mitos más significativos y repetidos sobre el tema.



Dibujo de Ramón Rodríguez. Publicado en el diario El País en 2008. (Cortesía de su autor)

Las estrellas son inmutables y eternas

Siempre han estado ahí y hemos dado por supuesto que siempre permanecerían. Es lo que expresan invariablemente la literatura, la poesía, el cine, las canciones... La realidad es que, aunque nada podemos hacer a las estrellas como astros, sí podemos alterar drásticamente nuestra percepción de ellas. Aunque ya ni nos demos cuenta, en toda la península ibérica no existen lugares con cielos puros, pues todos se encuentran en mayor o menor cuantía invadidos por luz parásita. La instrumentación lo detecta y los mapas así lo reflejan. De hecho, en las grandes urbes —donde vive la mayoría de la población— las estrellas han desaparecido casi por completo tras el velo del resplandor artificial, salvo las más brillantes en las noches de extraordinaria transparencia atmosférica.

Cuanta más luz, mejor...

Falso: no necesitamos más luz sino mejor visibilidad, y a partir de determinado nivel de iluminación no se experimentan ventajas que justifiquen el gasto extra. Los niveles óptimos se detallan en recomendaciones internacionales que casi nadie atiende, y la mejor visibilidad se consigue mejorando la uniformidad general y evitando deslumbramientos y zonas de sombra.

No somos quién para poner en cuestión la labor de los expertos

Prejuicios: se descubren continuamente efectos insospechados del uso de nuestras tecnologías y productos, y la contaminación lumínica es uno de ellos. El problema es más bien el desconocimiento científico generalizado entre responsables políticos y gestores, así como una excesiva compartimentación

entre disciplinas, que nos llevan a sospechar a priori de las enseñanzas que vienen de «fuera».

La iluminación arquitectónica es una forma de arte, por lo que no debe limitarse su creatividad

No es cierto: dejando de lado el hecho de que no todo merece ser iluminado porque sí (sea su autor quien sea), los alumbrados ornamentales son una actividad con impacto ambiental y cara que necesita ser regulada, dotándola de límites y horarios. Los museos tienen horario de apertura y cierre, ¿por qué no una estatua o una fachada? Después de todo, un martes de febrero a las 4 de la mañana no hay mucha gente para disfrutar de la visión de una ermita en lo alto del monte...

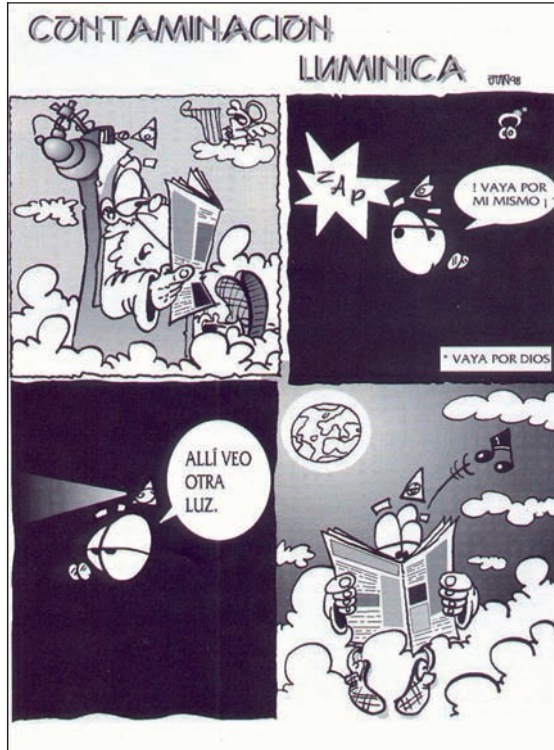
La culpa del resplandor es de la contaminación atmosférica de las ciudades

Engañoso: si así fuera no habría contaminación lumínica en pleno campo, sin farolas a la vista y con aire limpio. Desde luego, las partículas que enturbian el aire en las ciudades empeoran enormemente el resplandor, al igual que la bruma, ocasionando una gran difusión (de Mie), variable según su cantidad. Pero el aire solo también causa su propia difusión (de Rayleigh) dependiente de la longitud de onda y siempre está presente. La contaminación lumínica no se circunscribe a las ciudades.

Solo es contaminación lumínica la luz que se emite hacia arriba

Falso: las definiciones expresan con claridad que se puede contaminar siempre que se arroje luz donde no sea deseada, ya sea al firmamento, a las ventanas de un domicilio, a una carretera cercana (en la que puede deslumbrar a los conductores) o a los ríos, lagos y otros espacios naturales.

Dibujo de Juan Iriarte Ochoa. Publicado en la revista Gorosti, Cuadernos de Ciencias Naturales de Navarra en 1997. (Cortesía de su autor)



La luz blanca no contamina

Rotundamente falso: de noche la luz blanca afecta cuatro veces más a los insectos, por ejemplo, y es la que más interfiere también en la alteración de nuestros propios biorritmos. Por otro lado, se difunde mejor en el aire e invade la región del espectro correspondiente al máximo de sensibilidad de la visión escotópica, que es la predominante cuando se observa el cielo oscuro natural lejos de la zona donde están situadas las luminarias. La luz blanca se debe evitar salvo en



Dibujo de Calpurnio (www.calpurnio.com). Publicado en el diario 20 minutos en 2006. (Cortesía de su autor)

casos excepcionales, con horarios controlados o en intensidades muy bajas.

El aumento del rendimiento o de la eficiencia energética de las farolas conduce a la reducción de la contaminación lumínica

Argumento equívoco preferido por la publicidad comercial, que confunde el objetivo: el consumo de los alumbrados es un problema energético, mientras que la contaminación lumínica que llevan asociada es un problema ambiental. Aumentar el rendimiento o reducir el consumo energético del alumbrado no garantiza en modo alguno que se reduzca la contaminación lumínica. Sin embargo, reducir la contaminación lumínica sí conduce necesariamente a un óptimo aprovechamiento de la energía. A partir de ahí, se puede seguir ahorrando con otras medidas.

Un menor FHS (flujo hacia el hemisferio superior) de las luminarias conduce a la reducción de la contaminación lumínica

Lamentable equívoco que ignora por completo la física de la propagación de la luz en la atmósfera, que nada tiene que ver con la de otros tipos de emisiones contaminantes. Cuanto más se reduce el FHS de una luminaria más suele aumentar la emisión en torno a la horizontal, y de todas las posibles direcciones en que puede emitirse la luz, son precisamente aquellas próximas a la horizontal las más perjudiciales, tanto por encima (contaminación lumínica a grandes distancias de la fuente) como por debajo (deslumbramientos e intrusión lumínica en lugares no deseados). Este error, combinado con una sobreiluminación del suelo, ha dado lugar a sustituciones masivas de alumbrados (con la bendición de algunas asociaciones del ámbito astronómico, ¡jay!) que no solo no han reducido sino que han contribuido a extender la contaminación lumínica por todo el territorio.

La solución es la división del territorio en zonas en las que se permiten distintos porcentajes de emisión de luz al cielo (FHS)

Chapuzas: dejando de lado el absurdo que supone enviar luz al cielo, cualquiera que sea su proporción (¿qué hay que iluminar allí?), la zonificación que adoptan las normativas actuales (cuatro zonas) se ha olvidado sin sonrojo de una condición fundamental que la debería acompañar (y que está en su concepto original): la distancia entre la zona más protegida y la zona menos restrictiva no debería ser nunca inferior a 100 km. ¿En qué comunidad autónoma se puede conseguir esto?

La existencia de una normativa de alumbrado en vigor conduce a la reducción de la contaminación lumínica

Desde luego que no si no incorpora medidas adecuadas, si no se cumple o se hace cumplir, si no se evalúa su eficacia con el tiempo, si no se acompaña de un reglamento técnico detallado o si no se divulga

su existencia a los sectores afectados (todo lo cual ha sucedido con las normativas existentes). En este, como en otros ámbitos, es fundamental la labor de concienciación ciudadana al mismo tiempo que la formación y el reciclaje del personal técnico.

El cielo de Canarias está protegido por ley

Creencia muy extendida: en realidad en Canarias nunca se ha aprobado una ley contra la contaminación lumínica para todo su territorio. La conocida como *ley del cielo* es una ley aprobada por las Cortes Generales para proteger de las emisiones lumínicas exclusivamente al Observatorio del Roque de Los Muchachos. Se aplica solo en la isla de La Palma y en la parte de Tenerife que queda visible desde el Roque. Las sustituciones de alumbrados en dichas islas han sido muy lentas (todavía no se han completado) y en el resto de Canarias se dan los problemas de iluminación irracional propias de zonas costeras, rurales o turísticas comunes al resto de España. No obstante, existe el compromiso reciente de convertir Fuerteventura en una reserva de cielo oscuro basándose en los principios de la iniciativa Starlight.

Si se ponen farolas con FHS nulo es necesario poner más que si se ponen farolas con algo de FHS, porque eso permite espaciarlas más

Argumento preferido de muchos técnicos proyectistas, pero erróneo: las simulaciones informáticas con



Dibujo de Mauro Entrialgo (www.mauroentrialgo.com). Publicado en el libro *Interneteo y aparatuquis* (Diábolo Ediciones) en 2008. (Cortesía de su autor)

datos de modelos comerciales disponibles y los proyectos realizados lo desmienten categóricamente.

Una instalación de alumbrado poco contaminante es mucho más cara que una convencional

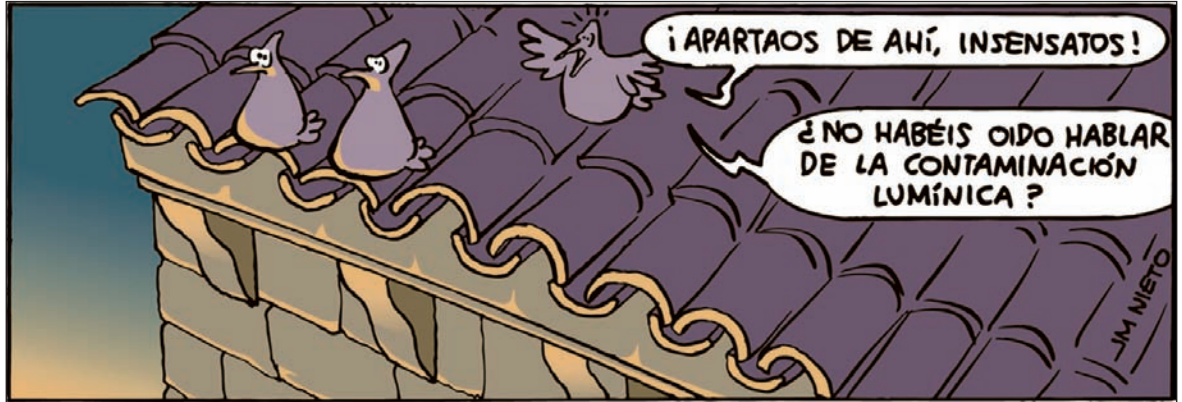
Relacionada con la anterior y, simplemente, mentira: hace ya muchos años que la diversidad de modelos de luminarias disponibles en el mercado hace posible instalaciones idóneas a un coste equivalente o hasta menor si se optimiza el diseño y se considera toda la vida útil.

CRITERIOS FUNDAMENTALES

Estos son los **cinco criterios fundamentales** para controlar la contaminación lumínica y el consumo energético en iluminación, promovidos por la asociación Cielo Oscuro, y que constituyen las mejores prácticas disponibles.

- 1) **Control del flujo luminoso directo** (qué iluminar)
Utilizar únicamente luminarias sin emisión hacia el hemisferio superior en posición de instalación (FHS = 0 %, es decir, con bloque óptico totalmente oculto en la carcasa externa y cierre plano y horizontal; o, alternativamente, con cierre curvo pero limitado en su tangente horizontal por la carcasa externa). La iluminación de monumentos, fachadas, letreros o grandes áreas mediante proyectores debe realizarse exclusivamente de arriba hacia abajo y de este mismo modo.
- 2) **Control del flujo luminoso indirecto** (cuánto iluminar)
Evitar la sobreiluminación, iluminando con la mayor uniformidad factible sin superar los niveles de seguridad recomendados por la Comisión Internacional de la Iluminación para cada tipo de vía y uso, que deben ser considerados como máximos en todo caso.
- 3) **Elección de lámparas adecuadas** (con qué iluminar)
Utilizar, salvo casos excepcionales y justificados, las lámparas de mayor eficiencia luminosa y de menor impacto ambiental por su rango espectral (como son, actualmente, las de vapor de sodio de baja y alta presión).
- 4) **Optimización del proyecto luminotécnico** (cómo iluminar)
A igual nivel de iluminación, optar por la instalación que suponga un menor consumo, una máxima relación interdistancia-altura de las luminarias y un menor coste de mantenimiento a lo largo de toda su vida útil.
- 5) **Gestión inteligente del alumbrado** (cuándo iluminar)
Instalar dispositivos de estabilización de la corriente y de telecontrol del alumbrado para su encendido y apagado así como para la reducción del flujo luminoso para las horas de menor tránsito. Apagar por completo todo alumbrado sin uso y restringir el horario del alumbrado ornamental y publicitario.

Dibujos de José María Nieto. Publicados en el diario El Mundo de Castilla y León en 2009. (Cortesía de su autor)



La contaminación lumínica se puede evitar (existen farolas no contaminantes)

Inexacto: toda emisión de luz por la noche causa, de un modo u otro, contaminación, ya sea de forma directa o por reflexión. No cabe hablar tanto de farolas contaminantes o no contaminantes cuanto de instalaciones que lo sean, y siempre en relación a lo que haya en su entorno. La contaminación lumínica no se puede evitar sino apa-

gando por completo los alumbrados, lo que está fuera de consideración en ámbitos habitados aunque sí debe contemplarse, en cambio, en ámbitos naturales donde no exista necesidad permanente de iluminación.

La contaminación lumínica es inocua, es un capricho de astrónomos o de «nuevos ricos» por el que no hay que preocuparse

Falso: hay indicios de efectos muy negativos sobre el desarrollo de ciertos tumores (al afectar a la producción de melatonina), además de sus efectos ecológicos, cada vez más investigados y mejor conocidos por los biólogos. Por otro lado, el valor del cielo nocturno (o de la noche, para el caso) no es ninguna extravagancia si se contempla, por ejemplo, su relación con la evolución del pensamiento y de la civilización.

Las lámparas a base de LED no contaminan y son la solución al problema

Confusión: los sistemas de iluminación con LED están en su infancia y aún deben demostrar las promesas de ahorro que se hacen sobre ellos, especialmente cuando se considera toda la vida útil de la instalación. No cabe duda de que, con el tiempo, sí supondrán una ventaja clara de consumo, pero nada impide diseñar luminarias muy contaminantes con los LED. Además, el color con el que se tienden a comercializar es, precisamente, el que más contamina el medio y, como consumen menos, los fabricantes y propietarios ni se preocupan de limitar su intensidad



ACCIONES EN DEFENSA DEL CIELO OSCURO

La contaminación lumínica empieza a ser algo relativamente conocido en nuestra sociedad. Hace solo unos pocos años seguía siendo una perfecta desconocida y este cambio se debe a la persistencia de las acciones que vamos sacando adelante quienes estamos comprometidos con la defensa de la noche. Aquí tenéis algunas de las acciones e instituciones que defienden la noche:

- **IACO - Investigación y Acción sobre Cielo Oscuro** (www.iaco.es). Organizado por la Sociedad Malagueña de Astronomía, mide la contaminación lumínica por el método de «contar estrellas». Este año la campaña está activa entre el 3 y el 16 de marzo. Animaos a participar.
- **Globe at Night** (www.globeatnight.org). Hermana de IACO pero a nivel global y en inglés.
- **Iniciativa Starlight - La luz de las estrellas** (www.starlight2007.net). Es uno de los foros de referencia internacional en la defensa del medio nocturno. Esta iniciativa está impulsada por el IAC y la UNESCO.
- **Simposio Europeo para la Protección del cielo Nocturno**. Reunión anual de nuestros colegas europeos en donde se ponen en común las iniciativas y las nuevas técnicas tanto para el estudio como para el control de la contaminación lumínica. La última reunión se celebró en la ciudad norirlandesa de Armagh (www.lightpollution2009.eu).
- **Planetario de Pamplona** (www.pamplonetario.org). Comprometido desde hace años con la divulgación del fenómeno y el asesoramiento a instituciones y particulares.
- **Centro Astronómico Hispano-Alemán** de Calar Alto, en Almería (www.caha.es). Ha acogido el pasado año 2009 el I Curso de Fotometría Astronómica para la Medición de la Contaminación Lumínica, impartido por el Dr. David Galadí Enríquez, astrónomo de este observatorio y una de las autoridades de referencia en este asunto.
- **Parque Astronómico del Montsec**, en Lleida (www.parcetronic.cat). Uno de los pocos lugares de la península en los que uno todavía puede disfrutar de noches «como las de antes».
- **Universidad Complutense de Madrid**. Desde el Departamento de Astrofísica (www.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/CL) el profesor Jaime Zamorano y su equipo están abriendo una nueva línea de trabajo centrada en la caracterización del fenómeno y su estudio en profundidad.

...y, por supuesto, «**Cel Fosc, Asociación contra la Contaminación Lumínica**», que desde todos los rincones de España intenta llamar la atención y proponer soluciones para este problema. Desde estas líneas quiero hacer un llamamiento a astrónomos aficionados y profesionales para que colaboren con la asociación en la defensa del medio nocturno. Si queremos tener lugares en donde se pueda disfrutar del cielo estrellado, os necesitamos a todos.

Fernando Jáuregui

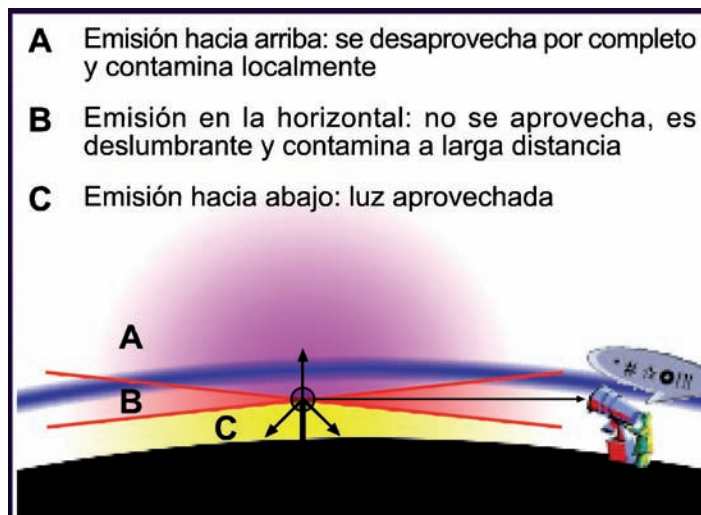
*Astrofísico del Planetario de Pamplona y
coordinador del Proyecto Pilar*

«Descubre el Cielo Oscuro» del AIA-IYA2009.

a las recomendaciones luminotécnicas. Los LED mal usados constituyen un nuevo problema, y no solo en alumbrado sino también en anuncios o sistemas de señalización (como los nuevos semáforos, tan intensos que deslumbran).

La solución a la contaminación lumínica vendrá del sector luminotécnico, que se «autorregulará»

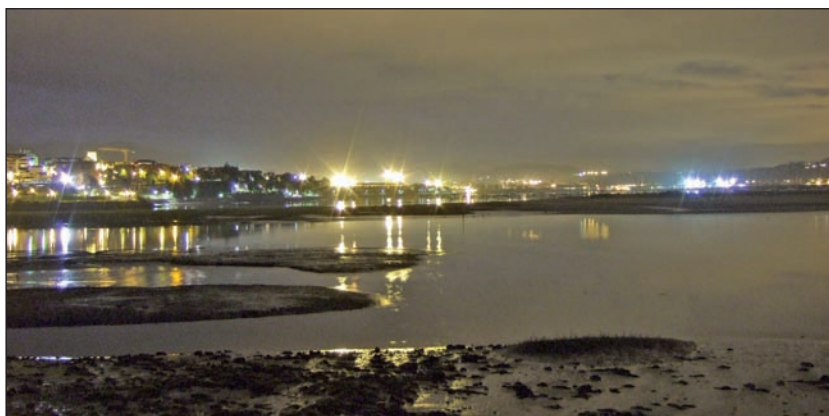
Creencia bienintencionada: como esperar que los fabricantes de coches por propia iniciativa modernicen espontáneamente los motores para rebajar las emisiones de gases y partículas nocivas en lugar de hacerlo para adaptarse a la preocupación social de las sociedades



La luz tiene efectos muy distintos según su dirección de emisión a la atmósfera. (Fernando Jáuregui, adaptada de CieloBuió)



Infinidad de modelos comerciales de farolas cumplen el primer criterio contra la contaminación lumínica. (CieloBuito)



Sin noche: bahía de Irún-Fuenterrabía, en Guipúzcoa, vista desde Hendaya. (Juan Antonio Alduncin)



La responsabilidad no es solo de los ayuntamientos: alumbrado muy contaminante de una comunidad vecinal en Pamplona. (Fernando Jáuregui)

avanzadas y para cumplir las directivas europeas que intentan proteger nuestra salud. No cabe duda de que el sector luminotécnico (proyectistas, fabricantes, instaladores, mantenedores) es parte activa de la solución, pero no se «pondrán las pilas» de una vez por todas si la sociedad no lo demanda con decisión a través de normativas claras que se sustenten en el conocimiento proporcionado por la ciencia y no en las modas, costumbres, gustos o en las tendencias del mercado que marcan las grandes empresas.

Pero quizás la suposición más peligrosa sea la de que esta nueva cultura de la luz se impondrá por sí sola o que es solo cuestión de tiempo, porque justifica nuestra pasividad. No en vano, llevamos diez años de normativas y cambios de alumbrados y, lejos de mejorar, todo astrónomo aficionado en España sabe que el aspecto de su cielo nocturno es cada vez peor. Antes al contrario, hay que perseverar hasta disponer de una normativa eficaz, con resultados verificados e inspecciones regulares. Y, sobre todo, con una opinión pública mayoritariamente informada y favorable, sin la cual toda ley será inútil. **A**

1. Todas estas leyes, junto con sus historiales parlamentarios, se pueden consultar en la sección Biblioteca de www.celfosc.org.
2. Un buen resumen del conocimiento científico actual sobre el tema se puede encontrar en el Documento final del Grupo de Trabajo sobre contaminación lumínica del Noveno Congreso Nacional del Medio Ambiente, que se puede consultar en la sección Fondo Documental de www.conama.org.