

Iluminar las calles con leds hoy. ¿Interesa?

Los técnicos de iluminación llevamos ya una década oyendo la frase: “Los leds son la iluminación del futuro” y todavía hoy (febrero de 2010) en catálogos de fabricantes de luminarias se sigue repitiendo esta frase.

En 2004, Nueva York lanzó un concurso internacional de diseño para crear una farola para la ciudad de Nueva York. El diseño galardonado fue una farola a base de leds que ofrecía un modelo para la iluminación general de calles, aceras y parques de la ciudad.

Llevamos años en que en todos los simposiums de iluminación, el led es uno de los temas estrella y cada año parece estar más cerca el momento en que los leds se adueñaran de la calle para iluminarla desplazando a los sistemas tradicionales de alumbrado público. De hecho los leds empezaron a tomar las calles en la década de 1990, cuando las ciudades en los EE.UU. y Europa reemplazaron las lámparas de incandescencia de los semáforos por sistemas de leds, más eficientes y fiables que las lámparas de incandescencia.

En 2009, el Ayuntamiento de Roma decidió iluminar las calles con luminarias a base de leds . A partir de 2010, algunas zonas de Roma serán iluminadas con luz generada por leds y la meta es tener instalados 15 mil nuevos puntos de luz en 2015. El alcalde de Roma, declaró que él comienza a trabajar en el ahorro de energía y en la reducción de emisiones, a fin de lograr una ciudad mejor.

El interés por iluminar las calles de un municipio con leds crece cada día, ja que permite obtener un rédito político inmediato y considerable al presentar la imagen de que es una inteligente decisión de gran contenido ecológico.

Es indiscutible que la tecnología led ha mejorado mucho. A nivel de laboratorio ya se anuncian eficacias luminosas de 200 lúmenes por vatio aunque tardaran tiempo en poderse comercializar a bajo costo. Ver que se entiende por eficacia luminosa de una lámpara en: <http://www.voltimum.es/news/3495/cm/eficacia-luminosa.html>. No hay que olvidar que algunas lámparas de Sodio ya hace años que llegaron a los 203 lúmenes por vatio.

El proyecto europeo SMASH:

<http://www.upm.es/portal/site/institucional/menuitem.fa77d63875fa4490b99bfa04dff46a8/?vgnextoid=ea56810366056210VgnVCM10000009c7648aRCRD&vgnextfmt=ext2> en el que participa la Universidad Politécnica de Madrid propone el uso de la nanotecnología para fabricar bosques de nanoleds que permitan superar las actuales limitaciones de la tecnología led y aumentar así su eficacia luminosa a bajo coste. De momento, es un proyecto de investigación, que también pretende la eliminación de los fósforos que se utilizan actualmente para convertir la luz azul de los leds (actualmente los mayor eficacia luminosa) en una luz más o menos “blanca” que se pueda instalar en las calles.

Las empresas fabricantes están invirtiendo mucho tiempo y dinero en la investigación de la tecnología led y debido a esta fuerte inversión, que se debe recuperar, están promoviendo con gran insistencia el alumbrado público con leds en las ciudades y en sectores privados. Por otro lado, la nueva legislación sobre la prohibición de las lámparas incandescentes, es un paso más hacia el triunfo de los leds.

Sin embargo, hoy en día, hay muchos mitos y malentendidos acerca de la iluminación de exteriores con leds siendo además difícil estudiar y comparar correctamente los resultados de iluminar con leds o con lámparas de descarga. Los estudios que presentan las ventajas de iluminar con leds no están hechos en igualdad de condiciones: temperatura de color de la luz, mismos niveles de iluminación, uniformidades, deslumbramientos, composición espectral de la luz, etcétera.

Es muy importante revisar cuidadosamente estas comparativas que nos presentan para justificar los ahorros energéticos al iluminar con leds respecto a hacerlo con lámparas de descarga y, si es necesario, asesorarse por expertos luminotécnicos antes de darles crédito sin más. **En igualdad de condiciones de iluminación, hoy con los leds no se ahorra aún.** A modo de ejemplo una lámpara de halogenuros metálicos de 3.000°K alcanza los 105 lúmenes por w mientras que un led de 3.000°K difícilmente supera los 65 lúmenes por watio.

Muchas revistas no técnicas y periódicos ayudan a la creación de mitos falsos y a la confusión sobre este tema. Con tanta información es fácil que la gente piense que si no instala luces a base de leds está desfasándose y hasta puede que se sienta "viejo" y que "no se actualiza en las nuevas tecnologías".

Sin duda que los leds mejoraran cada vez más en los próximos años y que la tecnología led tendrá muchas aplicaciones en alumbrados exteriores. Pero, a día de hoy, hay que tener en cuenta que la eficiencia del led, no es la razón, por el momento, para utilizarlos.

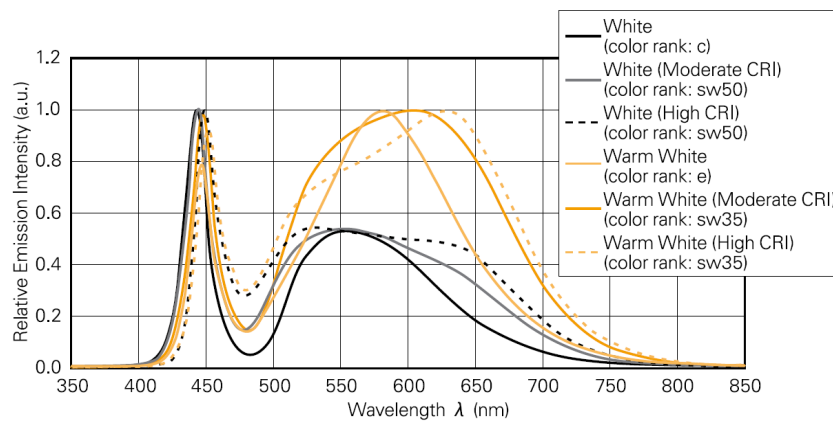
Como una mancha de aceite sobre el agua, se extiende el convencimiento de que en las ciudades el alumbrado público con leds puede mejorar la calidad de vida de la ciudad y las facturas de electricidad, pero hay pocos productos en el mercado que puedan ser lo suficientemente buenos para realmente ahorrar energía en igualdad de condiciones como por ejemplo las luminarias modernas con FHS=0 (Flujo hacia el Hemisferio Superior) y con lámparas de halogenuros metálicos cerámicos de temperatura de color de 3.000°K de 20w, 35w., 70w ó con lámparas de Sodio de alta presión de 70w, 100w . . .

Incluso se argumenta que con los leds no hay contaminación lumínica, como si ésta dependiera solo del elemento que genera la luz y no tanto ó más de como se use la luz, olvidando también las consecuencias negativas que la luz azulada de los leds pueden tener para el medio ambiente.

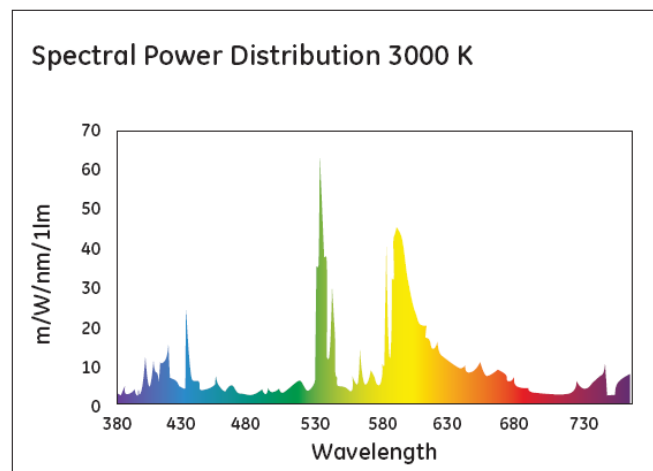
En Cataluña, el Decreto 82/2005 (Reglamento de prevención de la contaminación lumínica) en su artículo 7.1 exige que las lámparas a utilizar en alumbrados exteriores tengan la mínima emisión de flujo luminoso por debajo de los 440 nanómetros. Esto se exige para minimizar el impacto de la luz artificial nocturna sobre los artrópodos, a los que hay que proteger.

http://www.mediambient.gencat.cat/Images/43_60069.pdf

En la gráfica del análisis espectral de la luz generada por los leds de última generación se puede apreciar como precisamente en estas longitudes de onda la radiación es máxima:



El análisis espectral de la luz generada por las modernas lámparas de halogenuros metálicos cerámicos de 3.000°K: muestra una radiación muy inferior por debajo de los 440 nanómetros. No es nula, pero sí es la mínima para una luz de elevada cualidad que pueda iluminar las calles urbanas con vocación comercial.



Para iluminar espacios protegidos, zonas E2 ó E1 no es de aplicación esta luz blanca de los halogenuros metálicos aun cuando sea muy eficiente.

La mayor eficacia luminosa de los leds se consigue en emisión azul, por tanto si el led genera luz de color blanco frío (6.000°K ó más) es más eficiente que un led que genere luz de color blanco cálido. Esto es importante subrayarlo, porque es algo que se olvida fácilmente durante un proyecto y se están iluminando las calles con una luz con una temperatura de color extremadamente fría, en aras de una mayor eficacia luminosa.

Pero lo más sorprendente es que los vendedores de luminarias a base de leds parecen ignorar los efectos que esta luz tan fría puede tener sobre la salud humana: los expertos en cronobiología alertan sobre las consecuencias de utilizar luz fría en iluminación artificial: los ritmos circadianos se ven alterados por la contaminación lumínica sobretodo si la exposición visual nocturna se produce en radiaciones de longitudes de onda cercanas a los 460 nanómetros que coincide con la máxima sensibilidad circadiana.

Estas alteraciones afectan a la glándula pineal interrumpiendo la segregación de la hormona melatonina, que está directamente relacionada con varios tipos de cáncer.

La melatonina se reduce al 50% tras:

- 403 horas de luz monocromática roja de 100 lux
- 66 min de luz de una vela próxima
- 39 min de luz de una bombilla incandescente de 60 W
- 15 min de exposición a un fluorescente de luz de día 58 W
- 13 min de luz generada por diodos LEDs.

(Schulmeister et al. 2004, Pauley 2004)

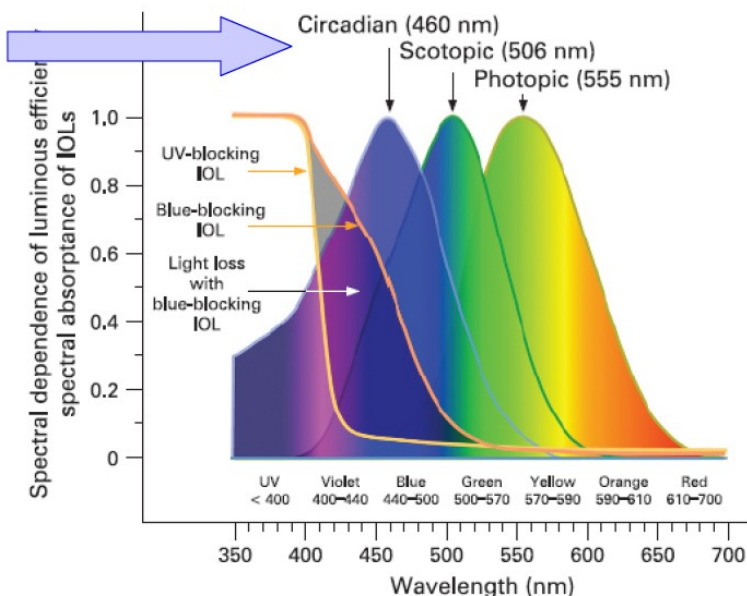
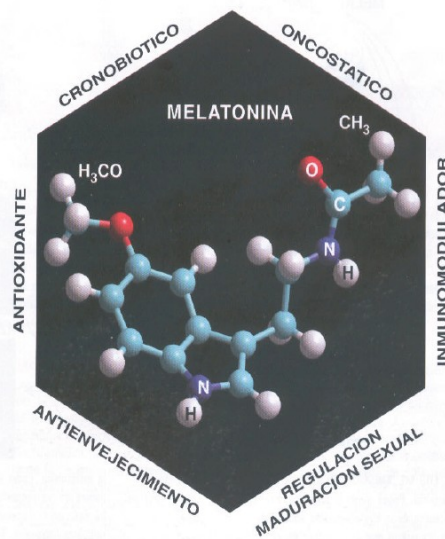


Figure 1 Spectral sensitivity of photopic, scotopic and circadian (melatonin suppression) photoreception.^{5,7} Peak sensitivities of circadian, scotopic and photopic photoreception are 460 nm (blue), 506 nm (green) and 555 nm (green-yellow), respectively. Spectral absorbance is shown for 30D blue blocking (AcrySof SN60AT, Alcon Laboratories, Fort Worth, TX) and UV-only blocking (ClariFlex, Advanced Medical Optics, Santa Ana, CA) intraocular lenses (IOLs).⁸ The area between the two IOL curves is the violet, blue and green light blocked in comparison with a UV-only blocking IOL.

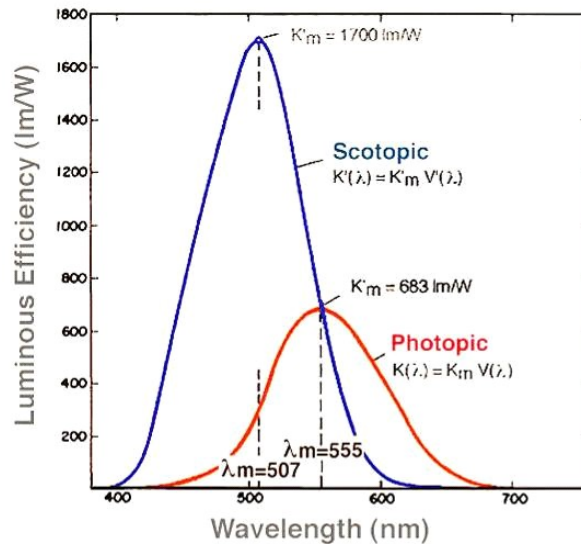
Turner PL y Mainster MA.
Br. J. Ophthalmol.
2008;92;1439-1444

Es conveniente leer con detenimiento las páginas 28 a 33 del documento del grupo de trabajo sobre la contaminación lumínica del congreso CONAMA 9:

http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT_LUZ//LUZ_final.pdf

El principio de la prevención debería prevalecer sobre la supuesta rentabilidad y sobre la modernidad que supone instalar luces de leds en las calles.

La gráfica anterior nos lleva a cuestionar otro argumento de venta de los leds, cuando nos dicen que en visión escotópica (visión nocturna $< 0,01 \text{ cd/m}^2$, en la que los elementos activos son los bastoncillos) la mayor sensibilidad del ojo humano a la luz azulada permite que con menores niveles de iluminación la percepción visual sea mayor, hablándonos de lúmenes azules, de “ratios SP” y **olvidando que en las calles a poco que se iluminen artificialmente, la visión ya no es escotópica sino mesópica o fotópica ($< 3 \text{ cd/m}^2$)** y por lo tanto su argumento de venta pierde veracidad.



Tampoco hay que olvidar que la eficacia luminosa de los leds decae con el aumento de la temperatura de funcionamiento del propio led (debida al calor que se genera internamente en el propio led). En algunos catálogos se puede encontrar la frase "temperatura ambiente de funcionamiento: entre -20°C y 35°C ". No es difícil superar los 35°C de temperatura ambiente y si la luminaria ha estado sometida todo el día a la radiación solar acumulando calor, cuando entra en funcionamiento, la unión PN del led no está a la temperatura de referencia con la que se ha medido su eficacia luminosa. Aparte de que con el aumento de temperatura la vida media del led se ve también afectada.

Otro argumento de venta es la larga vida de los leds. Algunos se atreven a hablar de 100.000h de vida, otros de 50.000h, otros garantizan 8 años (aproximadamente 34.400h en alumbrado público) Se anuncia que en tres años la eficacia luminosa del led se incrementará un 50%. Pero mientras, otras tecnologías parecen querer competir con los leds. Ver a modo de ejemplo <http://www.luxim.com/> y no es la única.

En conclusión, no cabe duda de que la tecnología led sea innovadora y que será mejor en los próximos años. Puede que sea la mejor tecnología para muchas aplicaciones, pero hay que tener cuidado de decir hoy que es la tecnología de iluminación más eficiente, porque esto es un mito y es un argumento de venta que falta a la verdad.

Después de todo lo dicho deberíamos plantearnos la pregunta: ¿Interesa iluminar las calles con leds hoy? Quizás alguno se responda: mejor esperar a mañana.