

# La Ley que protege el cielo de Canarias cumple su veinticinco aniversario

---

*Federico de la Paz y Francisco Javier Díaz Castro - OTPC*



*A pesar de ser un punto casi insignificante en el globo terráqueo, La Palma puede presumir, probablemente, de tener uno de los mejores cielos del mundo para la observación astronómica. Gran parte de culpa de la relevancia actual del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), en cuanto a la calidad de observación, la tiene “La Ley del Cielo” que cumple este año su veinticinco aniversario.*

*Fue la primera Ley del mundo diseñada para la conservación del cielo de una zona determinada, en este caso de la isla de La Palma, con el fin de evitar los efectos adversos de la luz artificial. Hoy por hoy, podemos decir que el observatorio del Roque de los Muchachos se ha convertido en un referente mundial para la observación nocturna gracias a esta Ley.*

## Introducción. La ley del cielo

Al caer la noche la sensación generalizada suele ser que cuanto más luz, mejor. Más seguridad vial, más sensación de tranquilidad para el ciudadano y más bellos se ven los edificios importantes. Pero en esa carrera por iluminar cada vez más, se pierde, entre otras cosas, la posibilidad de contemplar el paisaje del firmamento nocturno, declarado por la UNESCO patrimonio de las generaciones futuras. Desde el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) lo saben bien, y con el fin de garantizar la actividad investigadora y, en especial, preservar la calidad astronómica de sus observatorios, el 31 de octubre de 1988 el Parlamento Español aprobó la Ley sobre la Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del IAC.

Desde su entrada en vigor de La Ley, hace ya 25 años, se han invertido cerca de tres millones de euros en acondicionar las instalaciones del alumbrado público en la isla de La Palma, consiguiendo con ello frenar el avance sin tregua de la contaminación lumínica. Además, la Ley del Cielo de Canarias ha significado un revulsivo del que han ido naciendo otras ideas y proyectos similares en otros países, comunidades autónomas y organizaciones. Entre estas iniciativas cabe destacar la denominada ‘Starlight’, una declaración a nivel internacional en defensa de la calidad del cielo nocturno y el derecho de la humanidad a disfrutar de la contemplación del Universo. También, sea por razones astronómicas o de tipo medioambiental, en regiones como Cataluña, Baleares o Andalucía se han redactado proyectos para luchar contra este tipo de contaminación.

Desde su planteamiento inicial, la Ley del Cielo comprende cuatro aspectos fundamentales, los cuales actualmente la siguen haciendo la única Ley más completa de protección de la calidad astronómica a nivel mundial. El principal de ellos es la contaminación lumínica. Este ha sido un aspecto primordial dentro de la Ley pero que sólo protege al Observatorio del Roque de los Muchachos en La isla de La Palma. Afecta la parte de Tenerife que tiene visión directa con la Palma y por supuesto a la propia Isla de la Palma, donde ha tenido una aplicación retroactiva, motivo por el cual se han estado realizando adaptaciones de numerosas instalaciones de alumbrado desde el año 1992. La adaptación supone por una parte la reducción potencial de la contaminación lumínica en el 50% aproximadamente, y por otra un ahorro importante de dinero en consumo eléctrico para las arcas municipales. Todas estas actuaciones han convertido a La Palma en un referente mundial en protección del cielo desde que en 1988 fue “el primer país del mundo que creó una Ley para la protección de un observatorio, promovida por el IAC”.

Además de ser un referente porque es una Ley integral que incluye el tema aéreo, radioeléctrico, lumínico y atmosférico, la Ley es exclusiva para Canarias y define que zonas tienen que ser más oscuras. Uno de los principales problemas que se han encontrado en la aplicación de la Ley del Cielo ha sido principalmente la inercia, ya que la gente estaba acostumbrada a hacer las cosas de una manera y resultó complicado convencer que era mejor el nuevo sistema y siempre preguntaban “¿por qué?”. La tarea de convencer a la población de que podría ser mejor no fue nada fácil. Después vino el tema de las lámparas ya que en La Palma se usa una de luz muy naranja y a medianoche se queda la



isla de ese color, aunque al ser una isla eminentemente rural no hay una actividad importante a partir de las 00:00 horas que es cuando se aplica esta luz en los núcleos urbanos.

## La OTPC

Para velar por el cumplimiento de esta Ley fue creada en enero de 1992 la Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo (OTPC) y de este modo facilitar a la sociedad la aplicación de la Ley. Es decir, la OTPC asesora sobre los preceptos de la Ley y emite informes técnicos preceptivos a los proyectos de alumbrado y estaciones radioeléctricas, así como certificados de luminarias. Los proyectos de alumbrado de La Palma y la zona protegida de Tenerife pasan por esta oficina, donde se comprueba que cumplen los criterios indispensables de minimización de la contaminación lumínica y luego son comprobados in situ.

Además para la correcta aplicación de la Ley fue necesario recurrir a diferentes fabricantes de luminarias para que los dispositivos de alumbrado cumplieran con la nueva Ley. Para ello la OTPC ha ensayado y certificado una gran cantidad de luminarias a efectos de facilitar a los ingenieros y diseñadores la realización de los proyectos de alumbrado de exteriores de acuerdo a la Ley. En la actualidad se encuentran certificadas más de 300 luminarias de 40 fabricantes diferentes.

Para un efectivo control de la contaminación la ley prevé que toda nueva instalación de alumbrado de exteriores debe estar acompañada por un informe técnico preceptivo emitido por el I.A.C., de modo que la nueva instalación cumpla con la normativa. Hasta el momento han sido emitidos cerca de 3000 informes técnicos a instalaciones de alumbrado. Pero no todas las nuevas instalaciones de alumbrado pasan por el I.A.C., ya sea por la ilegalidad de las mismas, ampliaciones de instalaciones existentes o por cualquier otra circunstancia, por lo que desde el año 1994 se denuncian todas

aquellas instalaciones que no cumplen con la normativa. En la actualidad se han tramitado más de 1000 denuncias de las cuales 650 han sido resueltas fruto de aproximadamente 4000 inspecciones.

Para un mayor control de los niveles de contaminación la OTPC ha previsto un sistema de medidas de la contaminación lumínica en los dos observatorios. Hasta el año 2011 se han tomado datos de 280 horas de observación en el observatorio del Teide (OT) y 360 horas en el Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM) con instrumentos manuales y semiautomáticos pero a finales de noviembre de 2011 se instaló en el OT el nuevo instrumento de medida automática del fondo del cielo "ASTMON" y a lo largo del 2013 está previsto la instalación de otro equipo igual en el ORM. El instrumento memoriza los datos del brillo del cielo cada 17 minutos en los filtros Johnson V, R, B, U en noches sin Luna y nos indica si la noche es fotométrica en cada una de las medidas.

Una de las mayores preocupaciones desde la creación de la Ley, ha sido su propia difusión, lo cual ha repercutido en todo su desarrollo. Esta preocupación ha llevado consigo que desde sus comienzos la Ley se difundiera en numerosos medios de comunicación y que con el tiempo se materializaría en forma de charlas, ponencias y numerosos artículos. En la actualidad se han publicado trípticos, folletos, pósters, cuadernos técnicos, un video, cd-rom, una página en Internet que se ha ido actualizando conforme a los avances informáticos e incluso un spot publicitario difundido en varias cadenas de televisión nacional y autonómica.

## Eficiencia energética y leds

Desde abril de 2009 disponemos a nivel nacional del Real Decreto 1890/2008 sobre Reglamento de Eficiencia



Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior el cual, en parte por nuestra influencia, recoge los criterios técnicos que se aplicaban en esta oficina técnica en cuanto a niveles de iluminación máximos y limitación de flujos sobre el horizonte. Con esto se inicia una protección de gran parte del territorio nacional y abre las puertas a que otras zonas del territorio aumenten su protección.

Con ello no sólo se trata de reducir los excesos innecesarios de consumo en las instalaciones de alumbrado exterior sino que además supone una enorme protección medioambiental. En el transcurso de estos 20 años se ha venido estudiando los efectos de la luz sobre los ecosistemas y las personas y cuanto más se estudian estos temas más descubrimientos asombrosos nos encontramos y aún nos queda mucho por descubrir.

A grandes rasgos tenemos, por ejemplo, que las radiaciones en la zona del color azul son las peores en general. Estos corresponden a lámparas o LEDs de luz blanca azulada o fría, con temperatura de color superior a los 4000°K, emitiendo en longitudes de ondas inferiores a los 500 nanómetros. En este caso, tenemos que el resplandor luminoso en el cielo es aproximadamente inversamente proporcional a la cuarta potencia de la longitud de onda, por lo que una lámpara azulada (450nm) produce un resplandor hasta 2,9 veces superior al de la amarilla de sodio (589nm). Igualmente, una luz que emite por debajo de los 500nm (azulada) atrae hasta tres veces más insectos que una que solo emite por encima de los 550nm (amarilla). Lo mismo ocurre con las crías de tortugas que confunden estas luces con el reflejo de la Luna en el mar y se dirigen hacia las carreteras en vez de ir al mar. Y así, un sin fin de casos (puedes indagar más en <http://starlightfinder.com> o en nuestros cuadernos técnicos y referencias en nuestra página). Uno de los hallazgos interesantes fue el





descubrimiento en el año 2002 de unos foto-receptores en la parte inferior de nuestros ojos que se encargan de dar señales a la glándula pineal. De esta forma se ha descubierto que cuando estos foto-detectores reciben radiaciones entorno a los 470 nm (azul) dan la señal a la glándula pineal que es de día. Por tanto, si por la noche nos sometemos pocos segundos a estas radiaciones el cuerpo no segrega la hormona melatonina encargada por la noche de regenerar las células de nuestro cuerpo produciendo trastornos del sueño y degeneraciones celulares que desencaminan en algunos tipos de cáncer. Se trata de la ruptura de los ritmos circadianos (día y noche) establecidos por la naturaleza durante millones de años. Hasta las plantas regulan su estado en función de la duración del día y la noche. En definitiva todo un mundo por explorar.

Y aquí no queda todo, pues resulta que la nueva tecnología de alumbrado en estado sólido (LED), que se extiende actualmente por todo el planeta, precisamente emite en 450-460 nanómetros (azul). Para obtener luz blanca se le añade a su encapsulado fósforo que absorben parte de la luz azul y la convierte en otras radiaciones hacia el amarillo, consiguiendo así una luz blanca. Esta luz, si es fría, tendrá una elevada componente en los 450-460 nanómetros (eso sí, más eficiente al tener menos capa de fósforo). Algunos países como Francia han considerado limitar estas radiaciones.

Nuestra recomendación es usar luz cálida (temperatura de color inferior a 3200°K) por la noche, para nuestra propia salud y la del entorno, aunque con la tecnología actual obtengamos una eficiencia ligeramente inferior a la del LED frío (10%-20%).

En las zonas protegidas del IAC los LEDs que se están usando actualmente son el PC\_Amber de Philips para susti-

tuir las lámparas de VSAP que tienen muy baja emisión por debajo de los 550nm y el Ámbar de CREE (monocromático) para la isla de La Palma. En zonas peatonales o nobles de las ciudades se utiliza el LED blanco cálido con  $<3200^{\circ}\text{K}$  (hasta media noche en La Palma) que cumplen el requisito de emitir menos del 15% de su radiancia por debajo de los 500nm respecto a la radiancia total.

La ventaja del LED PC-Amber es que es un LED blanco normal al que se le añade una capa extra de fósforo eliminando prácticamente la emisión del azul. La ventaja es que se aprovecha de los avances tecnológicos de los LED blancos más extendidos por el mundo, por lo que su eficiencia va mejorando al mismo tiempo que los blancos neutros utilizados en zonas no protegidas. Con el LED Ámbar no tenemos esta ventaja y si la desventaja de ser un LED menos eficiente y muy sensible a la temperatura por lo que obliga a desarrollar sistemas de refrigeración más complicados.

En otros lugares protegidos, como Hawai, están usando LEDs blancos cálidos con filtros amarillos pero los datos que tenemos hasta la fecha dan una menor eficiencia que los PC-Amber y, por otro lado, los filtros que utilizan no son fácilmente accesibles por otros fabricantes para desarrollar sus propias ópticas.

## Starlight

El 20 de Abril de 2007, con ocasión de la Conferencia Starlight, convocada con el apoyo de UNESCO, IAC, RB La Palma, IAU, y múltiples entidades nacionales e internacionales, fue aprobada la Convocatoria de La Noche Mundial en defensa del Cielo Nocturno y del Derecho a Observar las Estrellas, como parte de nuestro patrimonio cultural, ambiental y científico. El 20 de Abril de 2009 adquiere un significado

especial en el 2009 al celebrarse en el Año Internacional de la Astronomía declarado por las Naciones Unidas. Por primera vez la defensa de la calidad del cielo nocturno y el derecho a observar las estrellas tiene una fecha señalada. The World Night in Defence of the Starlight pretende ser cada año la fecha en que todos recordemos la necesidad de mantener abierta la ventana a la observación del universo. Un día en que podamos recapitar sobre la necesidad de conservar un patrimonio único que estamos ocultando día a día (noche a noche).

El 20 de Abril será una fecha en la que se promueva la adopción de la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas a todos los niveles, en los municipios, gobiernos, organizaciones, ONGs, asociaciones ciudadanas y adhesiones individuales.

El 20 de Abril pretende ser un momento creativo con actos como los que ya se están planificando y los que tú puedas proponer:

- Llamamientos a la población a apagar las luces exteriores, al menos esta noche, recordando que es posible recuperar las estrellas al tiempo en que ahorramos energía y luchamos contra el cambio climático.
- Convocatoria de concursos de dibujos, fotografías o expresiones artísticas relacionadas con la observación de las estrellas.



- Jornadas de puertas abiertas en los observatorios astronómicos.
- Noche para la observación de las estrellas organizadas por los astrónomos amateurs y clubs de astronomía.
- Exposiciones y campañas en los medios. Conferencias y distribución de vídeos divulgativos.
- Presentación de publicaciones relacionadas con la astronomía y los valores del cielo nocturno.
- Identificar paisajes nocturnos y adoptar estrellas.
- Recuperar en esta noche los cuentos, tradiciones y la música del legado cultural de cada sitio relacionado con la observación del firmamento y, especialmente, organizar actos con la participación de los niños. La capacidad de recuperar el derecho a observar las estrellas está en manos de ellos, es el derecho de las futuras generaciones.

## El turismo astronómico

En 2009, Año Internacional de la Astronomía, el Gran Telescopio CANARIAS se inauguraba oficialmente, multiplicando así la afluencia de visitantes para admirar de cerca este gigante de la astronomía. Este aumento de turistas no sólo se produce por la visita a las instalaciones del observatorio, también existe un creciente interés por ver y disfrutar uno de los cielos más limpios y espectaculares del mundo. Esto, unido a la situación geográfica de la isla y a unas conexiones aéreas con el continente europeo relativamente buenas, la convierten en un destino turístico demandado por los astrofotógrafos y amantes de los cielos situados más al Sur de Europa.

Ese mismo año se crean los primeros foros y reuniones locales que hablan sobre la necesidad de focalizar este turismo. Mesas de trabajo en las que se recogen impresiones de turistas especializados y de astrónomos aficionados, contando además con la presencia de personas que desean participar de estas actividades como complemento a otras que ya se vienen realizando en la isla. A partir de aquí comienza un camino laborioso de concienciación no solo a nivel empresarial sino también local. Desde entonces se ha logrado, gracias a las iniciativas públicas y privadas, que exista una oferta astronómica que cubre las necesidades de los "astrovisitantes" que quieren disfrutar de un recurso tan infinito como las posibilidades que da el mismo.

Destacar además, como algunos ayuntamientos están rescatando y restaurando antiguos relojes de Sol y la creación de lugares habilitados por la observación del firmamento. También se está trabajando, a nivel insular, en el desarrollo y construcción de un observatorio astronómico público, divulgativo y turístico. Y el 20 de diciembre de 2012, a La Palma se le otorga la certificación de Reserva y Destino Turístico Starlight, siendo el primer lugar del mundo en recibir este reconocimiento.

Por último añadir que la isla de La Palma posee una serie de aspectos que la hacen única, con una singular naturaleza vegetal y animal, y una extraordinaria belleza que va desde los fondos oceánicos hasta el mismísimo cielo. No posee animales salvajes peligrosos, lo que nos da cierta tranquilidad para la noche, y en tan solo una hora de coche podemos pasar de estar a más 2400 metros de altitud a disfrutar de sus maravillosas playas de arena negra. El carácter afable y social del palmero hacen de la isla un lugar especial, en el que el ser humano ha aprendido a convivir con el Universo.

## Los otros aspectos de la ley

Otro de los aspectos de La Ley es la contaminación radioeléctrica que aunque con menores dificultades, no por ello ha sido menos importante. Para el control de la contaminación radioeléctrica se ha llegado a un acuerdo con la Secretaría General de Telecomunicaciones, para la realización periódica de medidas de fondo de radiofrecuencia en ambos observatorios. Además se dispone de un equipo portátil para el control periódico a fin detectar frecuencias con niveles superiores a los establecidos por la Ley. Hasta el momento se han emitido 35 informes técnicos y 5 denuncias a instalaciones radioeléctricas que han sido resueltas satisfactoriamente.

Otro de los logros por parte del IAC dentro del ámbito de protección de los observatorios se consiguió el 17 de mayo de 1998, cuando el espacio aéreo de ambos observatorios fue declarado "Zona de Protección Ecológica". Esto significó que tanto el Observatorio del Teide, como el del Roque de los Muchachos quedaban libres del tráfico aéreo (especialmente de las rutas internacionales).

Por último, en lo que se refiere a contaminación atmosférica, la Ley limita la instalación de industrias o actividades contaminantes por encima de los 1.500 metros. Esto, que parecía ser muy controvertido inicialmente, ha resultado ser el que menos problemas ha suscitado debido a la ausencia en las Islas de Tenerife y La Palma de industrias potencialmente contaminantes a esta altura, especialmente, por ser zonas de especial protección medioambiental y parque nacional.

## Epílogo

Han pasado veinticinco años desde la publicación de La Ley de Protección de los Observatorios del I.A.C. y se han resuelto muchos problemas como la declaración de espacio aéreo protegido, pero aun queda el trabajo continuo de la protección de los observatorios de la contaminación lumínica adaptando viejas instalaciones y controlando las nuevas. El I.A.C. inició una nueva forma de entender la iluminación de exteriores que se ha extendido, no sólo a nivel nacional, sino a todo el mundo. Iluminar adecuadamente significa un alumbrado inteligente, ahorro energético, reducción del impacto ambiental y cielos limpios. Además debemos entender que estos cielos limpios no solo son un recurso para los científicos, sino un patrimonio para la humanidad y el paisaje más inmenso que podemos admirar. ■

*Federico de la Paz*

*Francisco Javier Díaz Castro*

Oficina Técnica para la Protección  
de la Calidad del Cielo (OTPC)

Créditos fotografías Observatorios:  
Daniel López (IAC)

