

LENTES QUE CONTROLAN LA LUZ



- Cristina Bonnin-Arias
- Sara Gutiérrez-Jorrín
- Xabier Rodríguez-Alonso
- Celia Sánchez-Ramos.

Este artículo se propone conocer la cantidad de luz para todo el espectro visible que alcanza los ojos de las personas en un día nublado y en un día soleado; en función de la posición de mirada del individuo. Se ha querido realizar un ejercicio experimental en esta primera parte, para conocer cuánta luz en fotones llega hasta los ojos de los peatones. Para ello y en todas las medidas se ha utilizado el espectrofotómetro OceanOptics USB2000+ junto con el software SpectraSuite. Este dispositivo realiza mediciones en cuantas de luz (fotones) del rango del espectro comprendido entre 200 y 1100 nm. Como receptor se empleó una fibra óptica muy sensible.

Para la medida de la luz solar se dirigió la fibra/sensor siguiendo la línea normal de mirada (al frente) a 13 metros de altura desde una ventana. Se realizaron las medidas en dos días diferentes con distintas condiciones meteorológicas: un día nublado y otro día soleado. Todas las medidas se obtuvieron estando el usuario en una habitación en condiciones de iluminación fotópicas (100 cd/m²).

Para profundizar en el estudio se realizaron medidas de la luz recibida en condiciones ambientales en un día nublado y otro soleado, con una apertura nuevamente de 300 ms a tres posiciones de mirada diferentes: mirando directamente al cielo, a la altura de la línea normal de mirada y con la fibra dirigida al suelo.

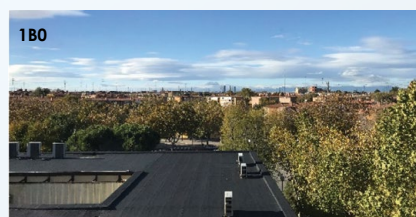


Figura 1: 1a. Escena tomada desde el tercer piso a las 11:00 am a una altura de 13 metros y con una temperatura de 15° en un día nublado. 1b. Escena tomada desde el tercer piso a las 11:00 am a una altura de 13 metros y con una temperatura de 19° en un día soleado.

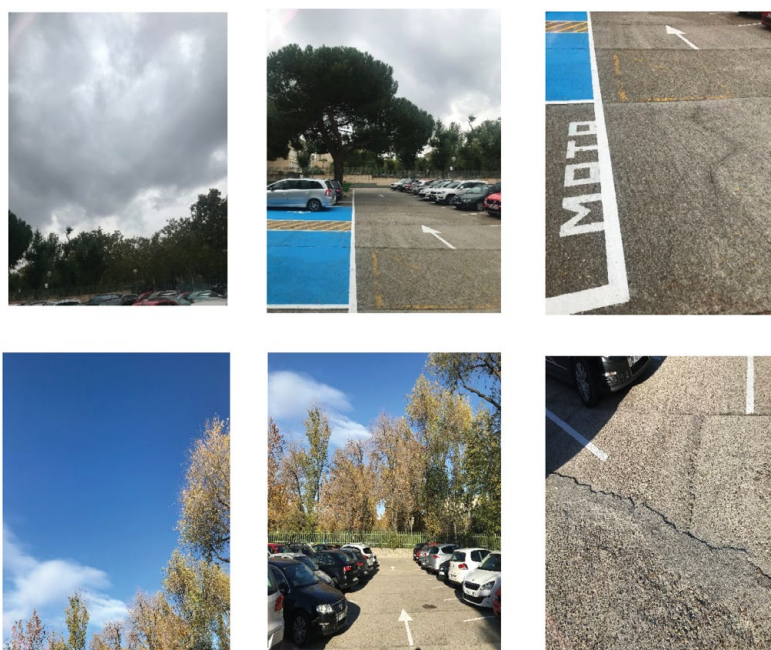


Figura 2: Representación de las escenas de la línea de enfoque de la fibra en las tres mediciones realizadas en exterior en un día nublado y en uno soleado: 2a y 2d. hacia el cielo, 2b y 2e. en la posición principal de mirada y 2c y 2f enfocando hacia el suelo.

En las medidas realizadas en exterior se obtuvieron valores muy diferentes en función de la dirección de la fibra; es decir, en función de la posición de mirada. Mientras que orientando la sonda directamente hacia el cielo el dispositivo se satura con un registro de 65535 cuantas de luz (fotones) a 448 nm, en la posición primaria de mirada los valores bajan hasta las 13969 cuantas, siendo aún menor cuando la fibra se dirige hacia el suelo con 7753 cuantas de luz. En los gráficos correspondiente, día soleado y día nublado, se muestran todos los valores del espectro visible para las tres posiciones de mirada, sin embargo, se estudia con especial énfasis la cantidad de luz del rango entre 400 a 500 nm (luz azul) por ser la banda más energética. Se aprecia en las gráficas con una línea verde los valores que se muestran en las tablas 1 y 2 relativas a los fotones recibidos en diferentes posiciones de mirada en el exterior tanto en un día nublado

como en uno soleado. Se aprecia una tendencia clara y obvia a menores valores de intensidad lumínica según la posición de mirada va dirigiéndose hacia el suelo.

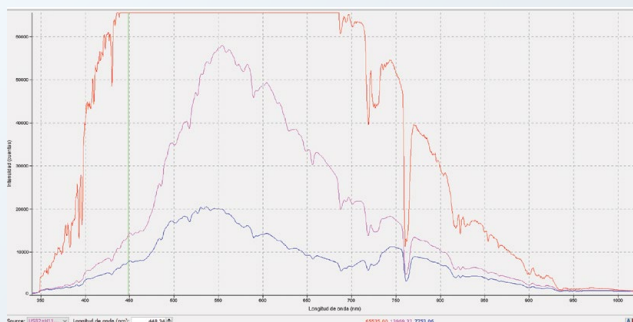


Figura 3: Comparación de cuantas de luz (fotones) en diferentes posiciones de mirada a pie de calle en un día nublado. Línea roja mirando directamente al cielo. Línea rosa mirando de frente. Línea azul mirando al asfalto.

Tabla 1: Cuantas de luz recibidas en diferentes posiciones de mirada en el exterior (día nublado)

Cielo	Posición primaria de mirada	Suelo
65535	13969	7753

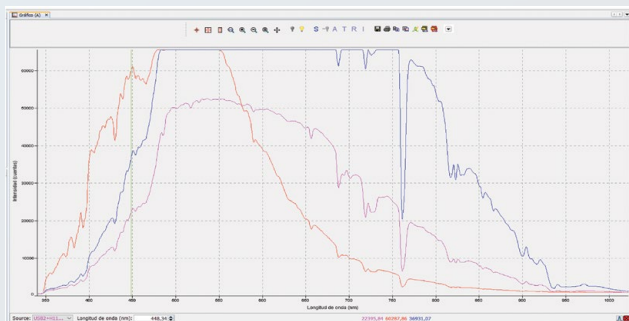


Figura 4: Comparación de cuantas de luz en diferentes posiciones de mirada a pie de calle en un día soleado. Rojo mirando directamente al cielo. Azul mirando de frente. Rosa mirando al asfalto.

Tabla 2: Cuantas de luz recibidas en diferentes posiciones de mirada en el exterior (día soleado)

Cielo	Posición primaria de mirada	Suelo
60287	36931	22395

Después de haber comprobado la cantidad y el tipo de luz que nos rodea en exterior, fijándonos expresamente en la banda de luz más energética (luz azul/línea verde) es claro que los ojos de las personas deben ser protegidos por lentes que absorban de manera concreta la luz azul. Existen lentes solares que absorben especialmente estas longitudes de onda además de atenuar en un porcentaje adecuado y dentro de la normativa el resto de las bandas del espectro visible.

Otra excelente solución para los distintos niveles de luz a los que se ve sometido el ojo en el exterior (día nublado, día soleado) son los lentes fotosensibles como Transitions® Signature™, que controlan la luz que llega a los ojos y ofrecen un nivel elevado de filtro de luz azul. Se puede comprobar en las gráficas y tablas del experimento la importante variedad de luz que llega a los ojos solo por el cambio de posición de mirada. En la Figura 5 se expone la gama y diferente tonalidad y absorbancia de los lentes especialmente diseñadas para las variaciones de luz en entornos de interior y exterior.



Figura 5: Gama de colores y de transmitancias variables a las que se van adaptando los lentes Transitions en función de la intensidad luminosa del ambiente.

Por último, no se debe olvidar las características de los lentes respecto a la transmisión de la luz y las indicaciones de uso expuestas en la Figura 6, donde se clasifican los lentes por categorías en función de la absorción/transmisión de la luz ambiente. En ningún caso es admisible que los lentes solares de protección transmitan radiación ultravioleta ya que esta (no visible) es muy perjudicial para las estructuras oculares.

CATEGORÍA	TRANSMISIÓN DE LUZ	COLORES	INDICACIONES DE USO
0	80-100%		
1	43-80%		
2	18-43%		
3	8-18%		
4	3-8%		

Figura 6: Clasificación de categorías de lentes solares en función de la transmisión de luz.