

DESLUMBRAMIENTO DISCAPACITANTE EN CONDUCCIÓN NOCTURNA

INFLUENCIA DE LA EDAD

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

Transitions[™]
lentes inteligentes a la luz

La conducción de vehículos es una tarea compleja que involucra la integración de una variedad de habilidades visuales, sensoriomotoras y cognitivas, muchas de las cuales se deterioran con la edad y, por lo tanto, pueden impactar en la capacidad de conducción.

Durante esta actividad la visión es fundamental para la seguridad vial. Las condiciones de iluminación escotópicas se refieren a la visión nocturna, las fotópicas se refieren a la visión en condiciones de buena iluminación, y la visión mesópica es una combinación de visión fotópica y escotópica en situaciones de iluminación baja, pero no del todo oscura. Conducir de noche requiere una visión mesópica en lugar de escotópica, porque siempre hay algo de luz disponible en la cabina del vehículo debido a la iluminación exterior y de los propios faros cuando se conduce de noche.

Con la edad, la visión mesópica disminuye y la sensibilidad al deslumbramiento aumenta, incluso en ausencia de enfermedades oculares. El creciente número de conductores mayores hace que cada vez más usuarios de vehículos se vean afectados por las dificultades de la visión nocturna.

A menudo se distinguen dos tipos de deslumbramiento: el molesto y el discapacitante. El deslumbramiento molesto puede distraer, pero no necesariamente perjudica la visión; mientras que el deslumbramiento incapacitante causa deterioro de la visión. Este tipo de deslumbramiento es el resultado de la dispersión de la luz intraocular hacia adelante debido a una fuente de deslumbramiento cercana y conduce a una disminución de la agudeza visual y la sensibilidad al contraste.

La fuente deslumbrante en condiciones de conducción nocturna suele ser los faros de los vehículos que transitan en dirección opuesta. Se debe considerar que actualmente los faros tienen más intensidad y más campo de actuación por lo que son fuentes deslumbrantes de mayor riesgo.

La visión mesópica en combinación con el deslumbramiento parece ser bastante estable hasta los 40 años y luego disminuye gradualmente. Aproximadamente el 75% de los mayores de 70 años no pueden discriminar ningún contraste en condiciones de deslumbramiento. La visión mesópica sin deslumbramiento no disminuye hasta alrededor de los 51 a 60 años, mientras que con deslumbramiento comienza a disminuir alrededor de los 41 a los 50 años. Por lo tanto, el deslumbramiento conduce a una disminución de la visión mesópica más temprana y más dependiente de la edad que en ausencia de deslumbramiento lo que puede dar lugar a un mayor número de accidentes.

Varios factores conducen a un aumento de la discapacidad por deslumbramiento con la edad. Los cambios en las proteínas del cristalino asociados con la edad y el aumento de su densidad (cataratas) generan una dispersión de la luz cada vez mayor. Esto, a su vez, aumenta la sensibilidad al deslumbramiento incluso en personas con ojos perfectamente sanos. Además, el tiempo requerido para recuperarse del deslumbramiento también aumenta con la edad. Los factores que influyen en el tiempo de recuperación del deslumbramiento son la densidad óptica del cristalino (cataratas), la regeneración de los fotorreceptores y las aberraciones.



Figura 1: Comparación de la intensidad de un faro tradicional halógeno frente a un faro LED.

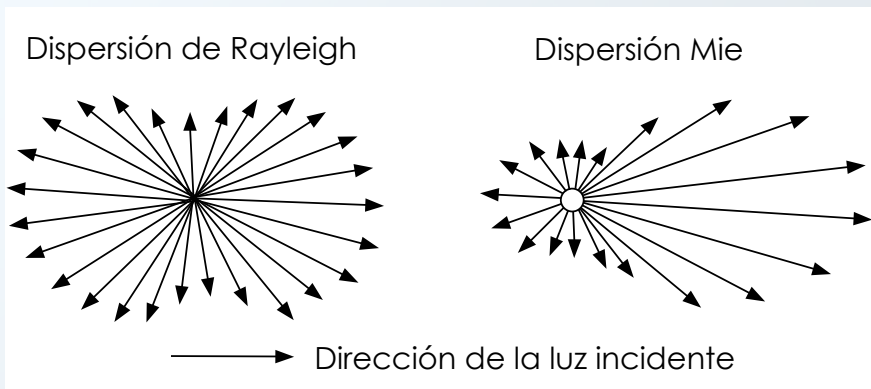


Figura 2: Representación de los dos tipos de dispersión ocular: Dispersión de Rayleigh o de partícula pequeña y dispersión de Mie o de partícula grande.

Durante la conducción, el deslumbramiento es generado principalmente por los faros de los vehículos que se aproximan y por el alumbrado público. Varios estudios han demostrado una correlación entre la sensibilidad al deslumbramiento y el rendimiento en la conducción nocturna, donde el aumento de la sensibilidad al deslumbramiento aumenta el riesgo de accidentes de tráfico, en particular, las colisiones nocturnas con otro usuario de la carretera. El deslumbramiento también se correlaciona con una detección de objetivos más lenta (por ejemplo, peatones) y una velocidad de conducción más lenta en carreteras oscuras y sinuosas. Además, la distancia de legibilidad de las señales de tráfico se reduce en presencia de deslumbramiento para los conductores mayores, pero no tanto para los conductores más jóvenes (edades entre 40 y 55 años).

En las pruebas de reconocimiento para la obtención del permiso de conducir en la mayoría de los países sólo se analiza la agudeza visual en condiciones de alta iluminación. Aunque esta prueba es la más común para evaluar o renovar los permisos de conducir, no es, por sí sola, un buen indicador de la capacidad de conducción nocturna. Incluso la correlación con la conducción diurna ha sido en ocasiones puesta en entredicho. La agudeza visual no refleja la complejidad visual de la tarea de conducción, por lo que se hace necesario complementar esta prueba con otras que permitan una evaluación completa que incluya factores tan importantes para la conducción como el deslumbramiento discapacitante.

En general, el efecto del deslumbramiento incrementará con un aumento tanto del tamaño como de la intensidad de la fuente deslumbrante, con la merma de la luminancia del fondo o con la disminución del ángulo entre la línea de visión y la dirección de la fuente de luz (es decir, cuando la luz inci-

de más directamente sobre la fóvea el deslumbramiento es mayor).

El deslumbramiento discapacitante aumenta si la fuente deslumbrante aparece repentinamente y es transitoria, debido a que la pupila se encuentra dilatada. La diferencia entre el deslumbramiento transitorio y estable aumenta con el incremento de la dispersión intraocular.

Para disminuir el deslumbramiento y mejorar la calidad visual, los lentes fotosensibles responden a la luz oscureciéndose o aclarándose en función de los niveles de iluminación. Son una excelente opción porque se encuentran diferentes versiones. De una parte, se encuentran los ideales para uso diario, como la tecnología de imbibición o Trans-bonding, una combinación entre materiales de alta calidad óptica, moléculas fotosensibles cada vez más inteligentes y tratamientos de superficie como antirrayas y antirreflejo, entre otros. Son lentes oftálmicos disponibles en la corrección óptica adecuada y absorción de luz correcta. Por tanto, en conducción nocturna están claros, sin ningún tipo de absorción de luz que produzca merma de las capacidades visuales de los conductores y probabilidad de que ocurran accidentes de tráfico. De otra parte, hay una versión de lentes oscuros fotosensibles que incluyen procesos de polarización de luz, que combinan la tecnología fotosensible y polarizada para los días en que el conductor está sometido a altos niveles de luz escotópica.



Figura 3: Deslumbramiento discapacitante producido por faros de coches y alumbrado público.