

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

EN CONDUCCIÓN DIURNA

Transitions™
lentes inteligentes a la luz

PARTE I

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

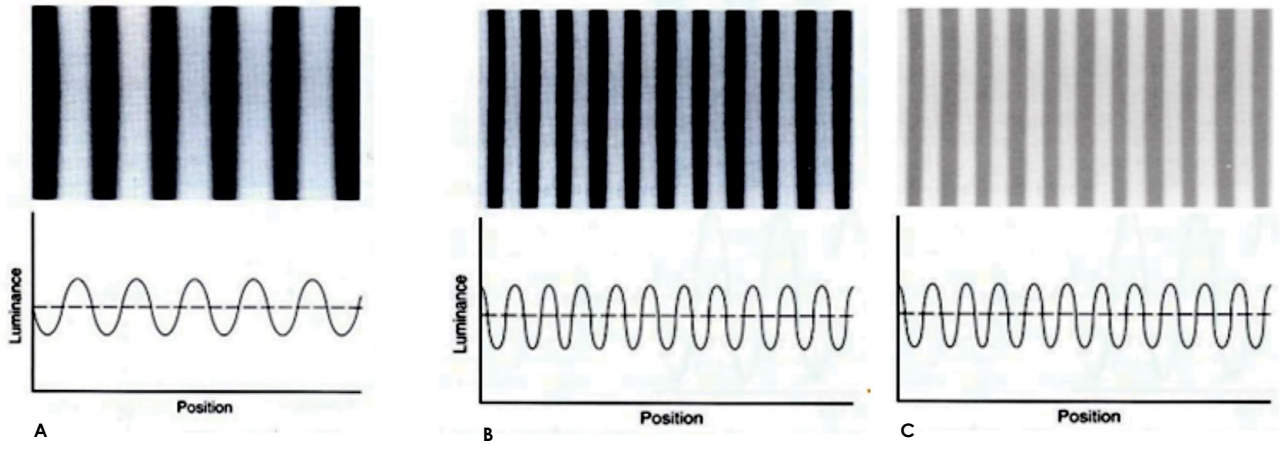


Figura 1: Representación gráfica de las frecuencias espaciales bajas (gráfica A), altas (gráfica B) y altas de menor contraste (gráfica C).

La conducción de vehículos es una tarea que requiere un alto nivel de concentración y adecuado estado de la estructura y de la función visual. Se considera conducción diurna cuando los niveles de iluminación son superiores a 10 candelas por metro cuadrado dentro del habitáculo del vehículo. Normalmente se analiza y se evalúa para obtener los permisos para conducir la agudeza visual como capacidad de resolución espacial; sin embargo, conocer el estado de la percepción del contraste es fundamental para una correcta visión de la escena a cualquier velocidad, teniendo en cuenta la movilidad de los objetos en el exterior. Por tanto, en este artículo, se va a introducir el concepto de contraste, la importancia de la relación entre la luminancia del objeto y el fondo, para valorar debidamente el estado de la visión de los conductores.

La sensibilidad al contraste es la capacidad que tiene el ojo para separar visualmente un objeto del fondo. Normalmente, no somos conscientes de la necesidad de un fondo para poder percibir los objetos. Sin contraste es imposible que exista percepción visual. La sensibilidad al contraste siempre es la inversa del umbral de contraste; es decir, la menor cantidad de contraste que una persona puede percibir. Así pues, para valorar el umbral de contraste, para una determinada frecuencia espacial, es necesario utilizar una red de franjas al-

ternativas claras y oscuras, con perfil de onda sinusoidal (ver figura 1).

La frecuencia espacial se refiere al número de ciclos completos de alternancias luminosas por cada grado de ángulo visual. Mientras las frecuencias altas se corresponden con múltiples cambios de luminancia entre dos puntos y, por tanto, se asocian a la percepción de los detalles pequeños, las frecuencias bajas se corresponden con cambios de luminancia que se extienden sobre áreas más amplias de la imagen (objetos grandes). Para aclarar este nuevo concepto se quiere añadir que, la agudeza visual (variable habitualmente valorada) solo se corresponde con la percepción de frecuencias altas de máximo contraste.

Existen diferentes métodos que permiten evaluar la función de sensibilidad al contraste a diferentes frecuencias espaciales tanto en visión lejana como próxima y de forma monocular y binocular, entre los que destacan:

- Test VCTS de Vistech: Permite la medida de la sensibilidad al contraste tanto en visión lejana (3 m) como en visión cercana (34 cm), y de forma monocular y binocular. Contiene una serie de discos con patrones de franjas dispuestos en 5 filas de frecuencias espaciales desde 1,5 hasta 18 ciclos por grado, donde cada fila contiene 9 discos de contraste decreciente. Para ase-

gurar la fiabilidad de las respuestas del sujeto, las franjas de los discos se encuentran inclinadas en tres orientaciones dispuestas al azar (ver figura 2a).

- Test CSV-1000 (Vector vision): La realización de este test se lleva a cabo en visión lejana (3 m), y al igual que el anterior tanto de forma monocular como binocular. Contiene 4 filas de diferente frecuencia espacial (desde 3 hasta 18 ciclos/grado) que se iluminan independientemente. La retroiluminación asegura la normalización en los resultados de las pruebas (ver figura 2b).

- Test de sensibilidad al contraste de Pelli-Robson: En este test, las medidas se toman a 1 metro de distancia. El test está formado por dos tablas idénticas, pero con secuencias de letras diferentes (frecuencia espacial baja) organizadas en grupos de tres letras. El contraste decrece de un triplete a otro, pero en cada triplete todas las letras tienen el mismo contraste. En este caso se determina exclusivamente el umbral de contraste para una única frecuencia espacial. (ver figura 2c).

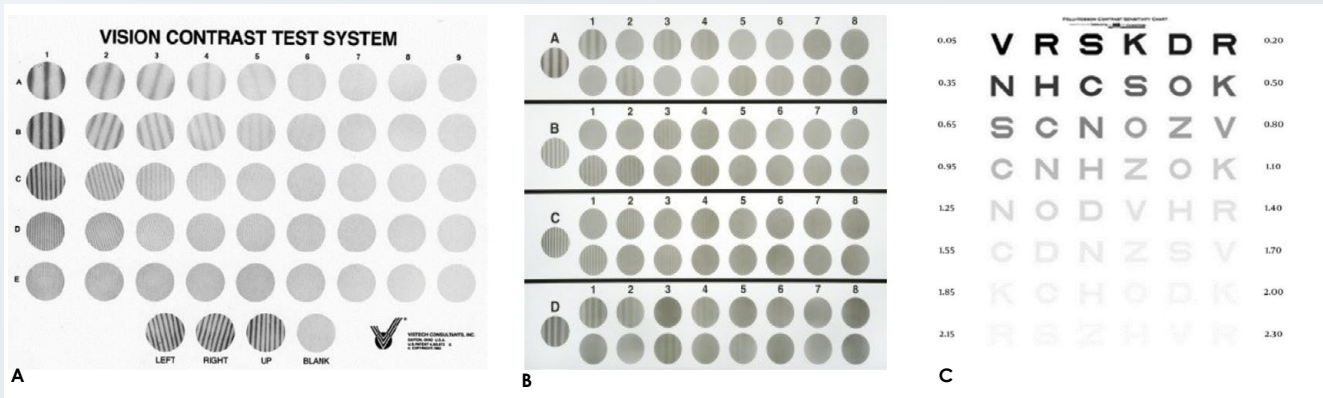


Figura 2: Diferentes test de medida para la evaluación de la sensibilidad al contraste. De izquierda a derecha: Test VCTS, Test CSV-1000 y test Pelli-Robson.

Para un observador cuya visión es normal, la mejor sensibilidad al contraste se obtiene en una frecuencia intermedia que se encuentra entre 5 y 10 ciclos por grado. La sensibilidad disminuye para frecuencias altas y en menor grado en las frecuencias bajas. Las modificaciones de la sensibilidad al contraste permiten identificar un mal funcionamiento del sistema visual ya sea por enfermedades oculares o por desenfoco óptico.

Tal y como se ha dicho al inicio de este trabajo, la sensibilidad al contraste juega un papel importante en la conducción. Por ejemplo, si se piensa en cómo afecta poder distinguir a un

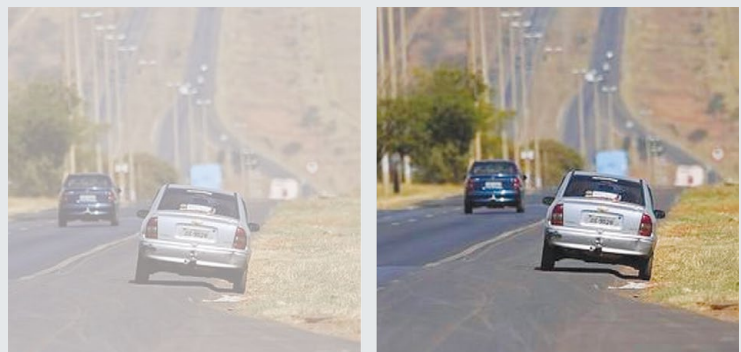
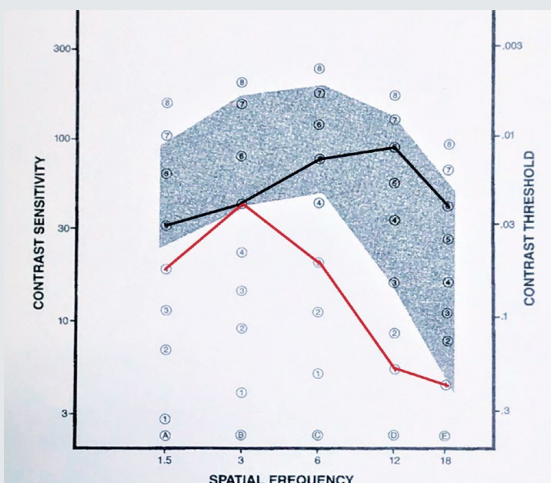


Figura 3: Simulación de sensibilidad al contraste reducido durante la conducción



peatón del entorno que lo rodea en el escenario de la conducción. Percibir el perfil y la silueta del peatón da información sobre la distancia, tamaño y localización espacial.

Resulta imprescindible en condiciones de alta iluminación que los conductores estén compensados ópticamente y protegidos con lentes que puedan variar su absorbancia (claridad/oscuridad) para adaptarse a los diferentes niveles de luz que provoca el sol en la visión de los conductores y peatones.

En este sentido, las lentes Transitions Xtractive y Transitions Drivewear se convierten en una excelente opción para organizar la luz que ingresa a los ojos del conductor, por tanto mejorar la calidad visual y permitir que la conducción sea eficaz y segura. Se trata por tanto de utilizar elementos ópticos de nueva generación que permiten optimizar la sensibilidad al contraste de los usuarios en conducción diurna.