

CAPITULO 2. LA VISIÓN HUMANA

La visión es la percepción que tiene el sentido de la vista, o sea el ojo, de la energía radiante natural o artificial. La visión es producida por la acción coordinada de la vista y la energía radiante, es decir, la visión se logra cuando las ondas de luz con cierta longitud son perceptibles y a las cuales el ojo, en combinación con el cerebro, transforman en visión.

2.1 El ojo humano y la visión.

El ojo humano tiene una facilidad extraordinaria de adaptarse a diversas condiciones visuales, así mismo, puede ejecutar cambios automáticos continuos necesarios para lograr tener una buena visión.

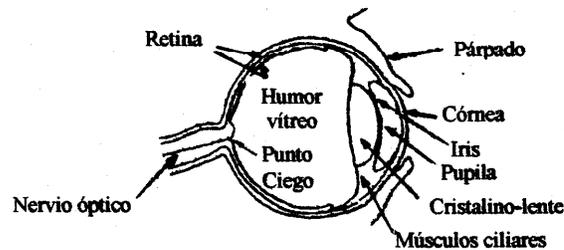


Fig. 2.1 Partes integrantes del ojo humano.

El ojo humano está formado por una gran cantidad de partes (ver Fig. 2.1 pag. 4), las cuales están relacionadas directa o indirectamente para lograr el efecto de visión. Estas partes pueden verse afectadas al estar expuestas a niveles de iluminación inadecuados lo cual, puede generar la pérdida continua de visión. Debido a ésto, la iluminación debe ser



uno de los principales factores del medio ambiente de trabajo, ya sea en la industria o en cualquier empresa.

La figura 2.1 muestra las partes que integran el ojo humano cuyas funciones son descritas a continuación:

Párpado: Es una membrana que protege al ojo y que bajo condiciones de luz extremadamente brillante, ayuda a regular la cantidad de luz que llega a él.

Córnea: Es una porción transparente de la membrana exterior que rodea al ojo.

Iris: Es la parte coloreada del ojo que funciona como un diafragma, controlando la cantidad de luz que penetra en él.

Pupila: Es la abertura en el centro del iris, a través de la cual la luz entra en el ojo.

Lente o cristalino: Es una cápsula transparente tras el iris, cuya forma puede cambiarse para enfocar objetos a distintas distancias.

Músculos ciliares: Anillo de músculos que adaptan automáticamente la tensión sobre las lentes, cambiando así su curvatura y enfocando objetos lejanos o cercanos.

Retina: Es la superficie sensitiva al fondo del ojo que percibe las impresiones de luz.

Conos: Son los receptores en la retina que hacen posible la discriminación de los detalles finos y la percepción del color. Son insensibles a bajos niveles de iluminación.

Bastoncillos: Son los receptores en la retina, sensibles a los bajos niveles de iluminación, pero que no reaccionan al color.

Púrpura retiniana: Es un líquido purpúreo que se encuentra en los bastoncillos. Es sensible a la luz y tiene tendencia a decolorarse rápidamente, cuando es expuesto a la luz.

Punto ciego: Es el punto de la retina por donde el nervio óptico que conduce las sensaciones de luz al cerebro, entra en el ojo.

Nervio óptico: Es un cordón fibroso blanquecido que parte del ojo al cerebro, transmitiéndole las impresiones de luminosas.

Humor vítreo: Masa gelatinosa intraocular detrás del cristalino y antes de la retina.

Como podemos ver, el ojo humano está formado por una gran cantidad de partes que están relacionadas directa o indirectamente con la luz para poder lograr la visión, estas partes se pueden ver afectadas cuando la cantidad y características de la luz no se encuentra en las condiciones adecuadas, es por ello la gran importancia que tiene el estudio de la iluminación y los efectos que causa.

2.2 Características de la percepción visual del ojo humano.

La visión es un fenómeno muy amplio en el que intervienen gran cantidad de factores y que, aproximadamente, se suelen dividir en factores fisiológicos y factores psicofisiológicos.

En el campo de la percepción visual, directamente relacionado con los factores psicofisiológicos existen fenómenos muy complejos, algunos todavía no explicados como puede ser la formación de colores a partir de la rotación de segmentos grises sobre fondo blanco, u otros fenómenos que abarcan desde las ilusiones ópticas y paradojas visuales (figuras imposibles), hasta aspectos subliminales de la percepción.

Pero son los llamados factores fisiológicos de la visión los que, quizá tengan mas importancia en relación con la iluminación industrial y los que, por ello, se tratan mas detalladamente:

- *La acomodación visual*, implicada en la visión de cerca y de lejos, es la capacidad que tiene el ojo para enfocar los objetos a diferentes distancias. La necesidad de distintos planos a diferentes distancias esta íntimamente relacionada con el confort muscular y postural: relajación de los músculos ciliares, cervicales, etc.

El tiempo necesario para realizar la acomodación visual varía sensiblemente con la edad de las personas, entre otros factores.

- *La adaptación visual*, Es el proceso por el cual el ojo humano se adapta a distintos niveles de luminosidad, en este proceso interviene el iris, que actúa similarmente al diafragma de las cámaras fotográficas que regula la entrada de luz por el objeto (ver Fig. 2.2), aunque lógicamente las variaciones de tamaño de la pupila no son las responsables únicas de la capacidad del ojo de adaptarse al espectro de luminosidades que este es capaz de captar. De hecho, la intensidad de luz mayor que puede verse sin dolor es aproximadamente de un millón de billones de veces más intensa que la luz visible más débil. Pero lo más significativo, quizá sea el que la adaptación de niveles de luz bajos a niveles elevados, se realiza, relativamente, en poco tiempo, en comparación con el que se requiere cuando se pasa de niveles elevados a niveles bajos de iluminación. Y así la adaptación en una sala de cine cuando se procede del exterior, puede durar del orden de 30 minutos, mientras que para lo contrario, con un minuto es suficiente.
- *El campo visual*, se extiende aproximadamente a unos 180 grados en el plano horizontal y unos 130 grados en el vertical.

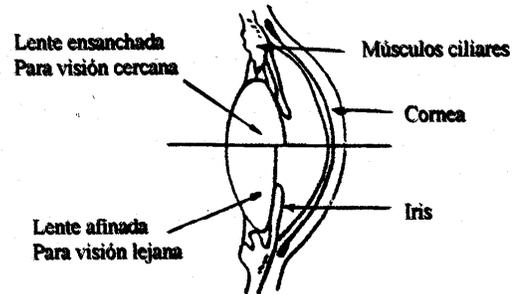


Fig. 2.2 Características de la percepción visual del ojo humano.

2.3 Factores objetivos en el proceso visual:

Existen ciertos factores llamados factores objetivos, los cuales, están mutuamente relacionados entre sí y con ciertas reservas ya que alguna deficiencia en uno de ellos puede ser resuelta por un ajuste de otro u otros de los restantes. En la mayoría de los casos el tamaño es un factor fijo del trabajo visual, pero el brillo, el contraste y el tiempo son susceptibles de algún grado de modificación. A continuación se detalla cada factor descrito:

- *Tamaño:* El tamaño es el factor mas aceptado en el proceso visual, pues cuando mayor es el objeto en función del ángulo visual, mas rápidamente podrá ser visto.
- *La agudeza visual:* Es el proceso mediante el cual los detalles más pequeños pueden ser percibidos visualmente con el aumento de la iluminación, es decir, es la capacidad de percibir y discriminar visualmente los detalles más pequeños. Se entiende por tamaño visual de un objeto o de un detalle discriminante, el ángulo visual, bajo el cual se percibe dicho objeto; la proximidad o lejanía del mismo determinará su tamaño visual, aunque mantenga constantes sus dimensiones físicas. Las estrellas son uno de los ejemplos de inmensos cuerpos que vistos desde la tierra tienen prácticamente un

tamaño angular muy próximo a cero. La agudeza visual es otro de los factores que varía significativamente con la edad.

- **Brillo:** Este factor es primordial para la visibilidad, dependiendo de la intensidad de luz que incide sobre el objeto y de la proporción de esa luz reflejada en la dirección del ojo. Cuanto más oscuro sea un objeto o trabajo visual, mayor será la iluminación necesaria para obtener el mismo brillo y, en circunstancias similares, para obtener una visibilidad igual.
- **Tiempo:** El proceso visual no se efectúa instantáneamente, sino que requiere de tiempo para realizarlo. El ojo puede ver detalles minúsculos bajo niveles bajos de iluminación si se le da tiempo suficiente y si se prescinde de la fatiga visual. Pero se requiere de mas luz para una visión rápida. Este factor es de vital importancia si el objeto visual está en movimiento; los niveles de iluminación, en realidad, hacen que los objetos en movimiento parezcan moverse mas despacio y aumenta notablemente su visibilidad.
- **Contraste:** El contraste en brillo o en color entre el objeto visual y su fondo inmediato es otro factor importante en el proceso visual. Altos niveles de iluminación compensan en parte contrastes escasos de brillo y son de gran ayuda donde las condiciones de bajo contraste no pueden ser evitadas.