

Acondicionamiento Lumínico

LUZ Y VISIÓN

PRIMER SEMESTRE
2013

farq | uy

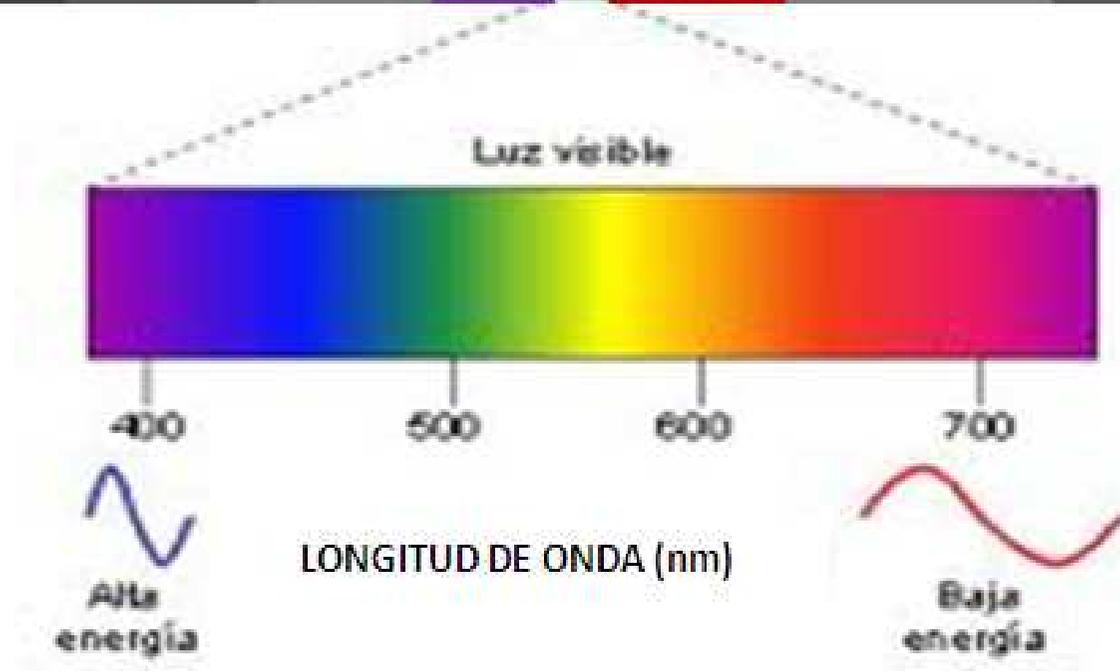
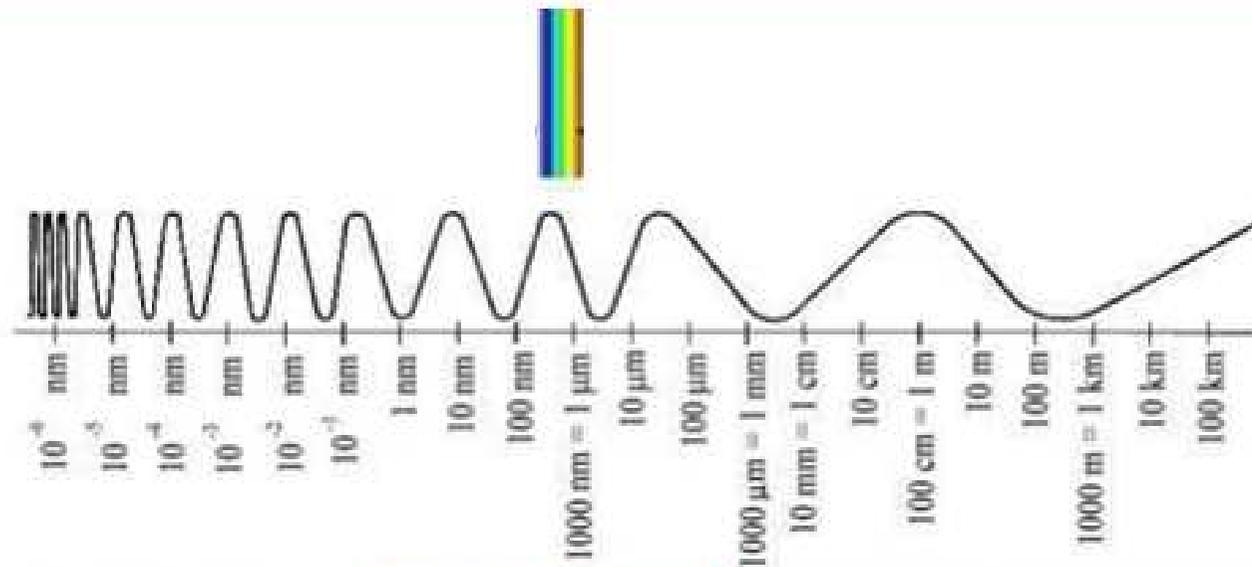


UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Equipo docente:

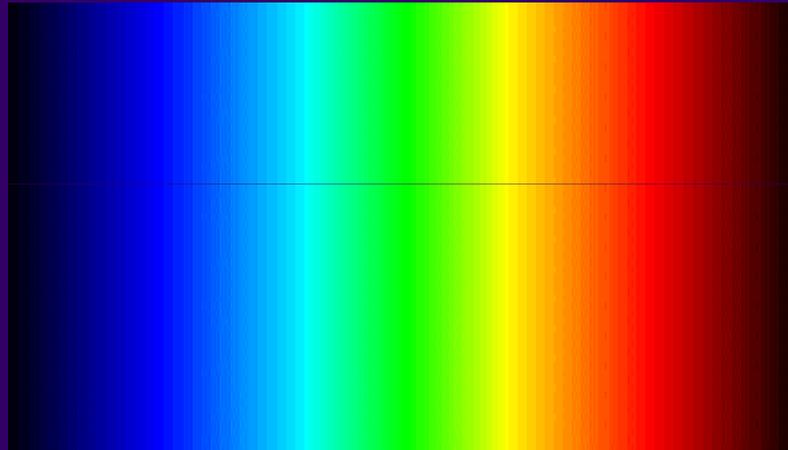
Arq. Juan C. Fabra (G4)
Arq. Susana Colmegna (G3)
Arq. Daniel De los Santos (G2)
Arq. Alejandro Ferreiro (G1)
Arq. Soledad Suanes (G1)
Bach. Leslie Novick
Bach. Micaela Machiavello

RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA



LUZ: ENERGIA ELECTROMAGNETICA EMITIDA DENTRO DE LA PORCION VISIBLE DEL ESPECTRO

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

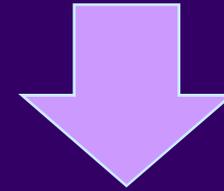


**RADIACION
ULTRAVIOLETA**

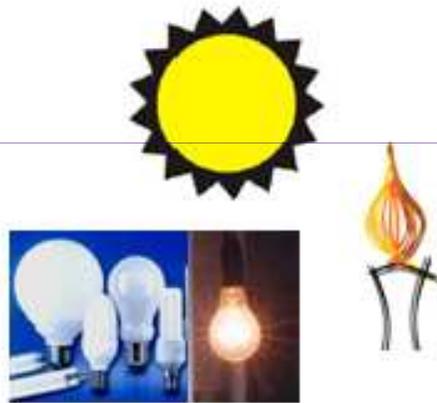
**RADIACION
INFRARROJA**

380-435 nm violeta
435-500 nm azul
500-556 nm verde
556-600 nm amarillo
600-630 nm naranja
630-780 nm rojo

“La luz es una radiación que
hace posible la
visión... en la medida que se refleja
en las diferentes superficies”



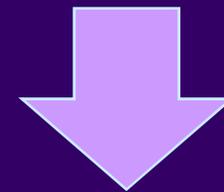
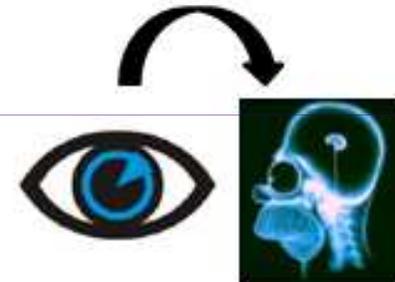
FUENTES DE LUZ
(natural/artificial)



MODIFICADORES

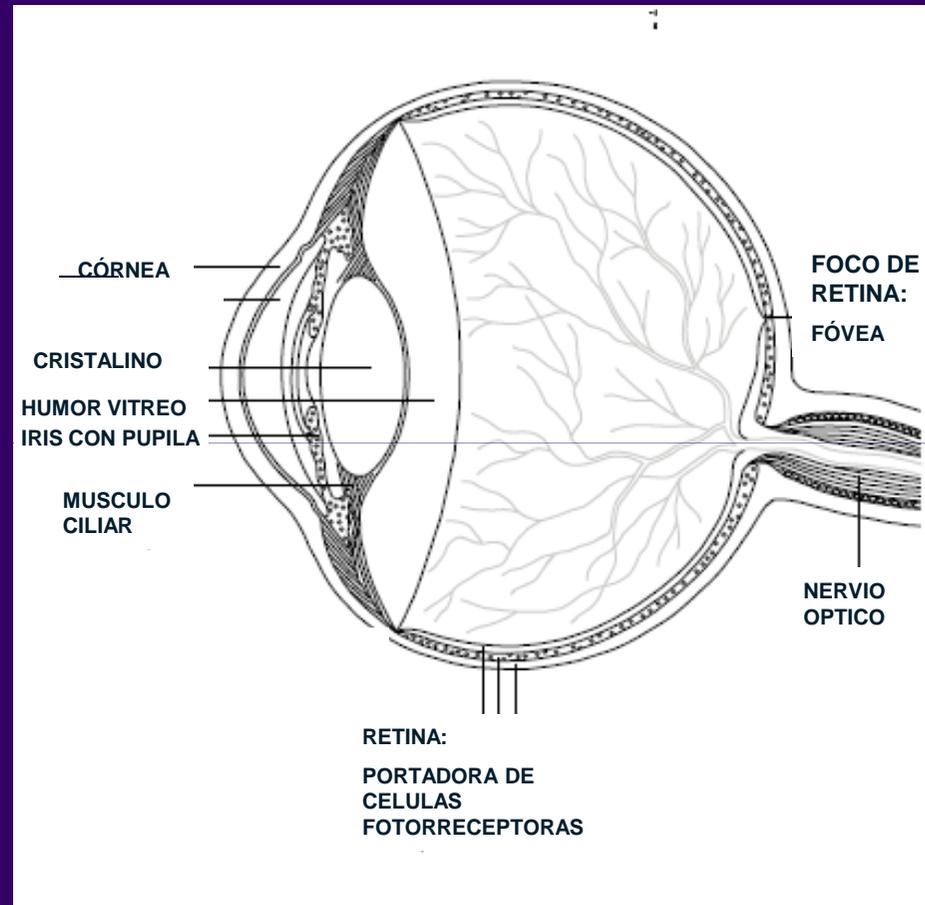


SISTEMA VISUAL



SISTEMA VISUAL: INFORMACION SOBRE EL ENTORNO

SISTEMA VISUAL: INFORMACION SOBRE EL ENTORNO

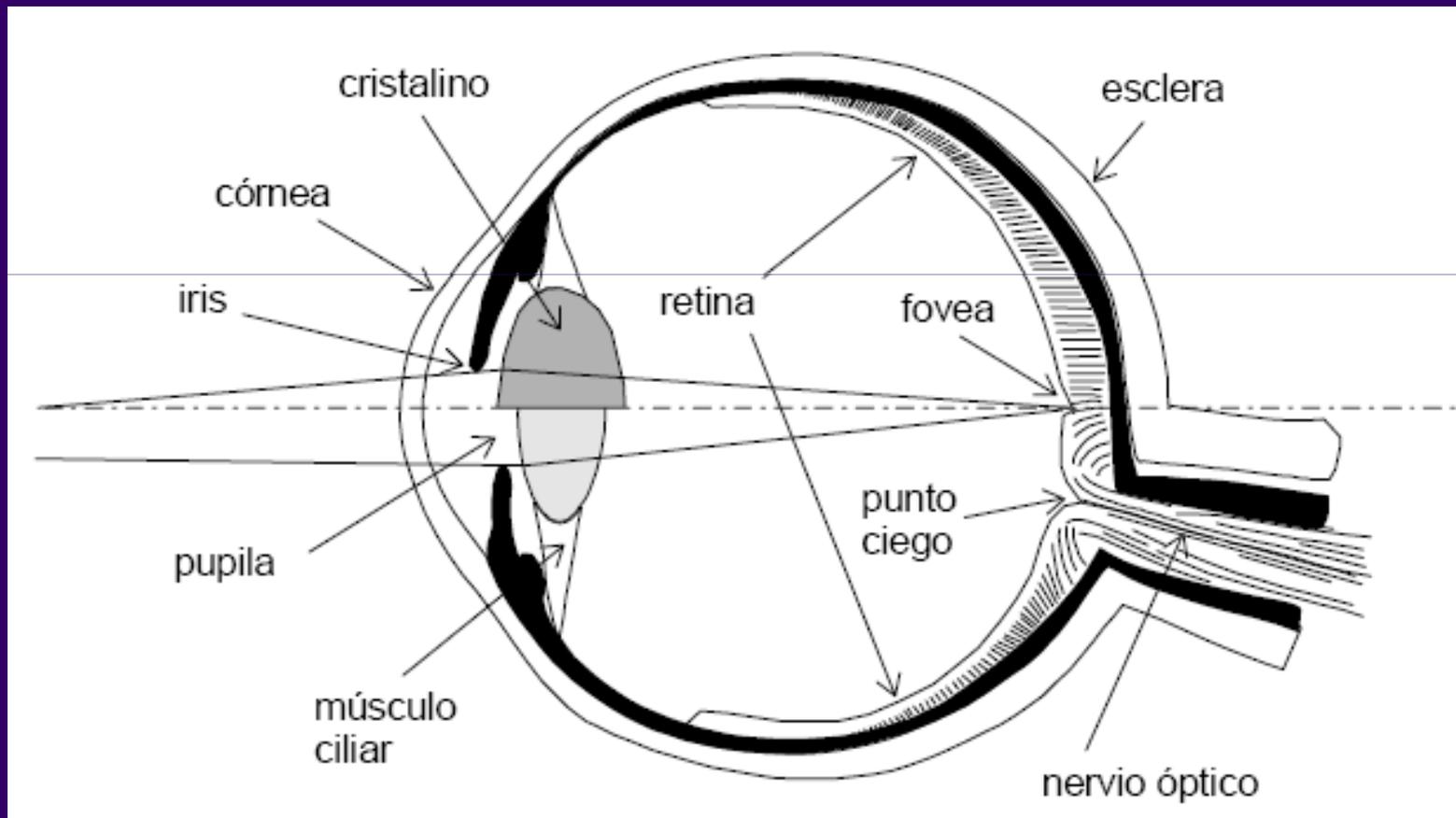


LUZ: POR SU INTENSIDAD/DISTRIBUCION/CUALIDADES CREA CONDICIONES ESPECIFICAS QUE INFLUYEN SOBRE NUESTRA PERCEPCION

- a) Globo ocular: Cámara que permite la formación de la imagen en la retina.
- b) Córnea: Tiene la misión de recibir y transmitir las impresiones visuales y constituye el componente óptico refractor fundamental del ojo.
- c) Cristalino: Es una lente biconvexa, transparente e incolora situado tras el iris. Esta membrana elástica cambia su forma para enfocar los objetivos.
- d) Iris: Lámina circular situada frente al cristalino y muy pigmentada. Puede contraer la pupila controlando la cantidad de luz que pasa al cristalino.
- e) Pupila: Orificio circular situado en el centro del iris y a través del cual pasan los rayos luminosos. La abertura de este orificio la controla el iris y su constricción se llama *miosis* y la *dilatación midriasis*.
- f) Retina: Es la película interna posterior del ojo constituida por una membrana nerviosa, expansión del nervio óptico, que tiene la función de recibir y transmitir imágenes o impresiones visuales. Contiene una finísima capa de células fotosensibles, conos y bastones, que divergen del nervio óptico y que están en la parte externa próximas a la capa pigmentada.

- g) Conos: Células fotosensibles de la retina o fotorreceptores que se encuentran principalmente en la fovea. Son muy sensibles a los colores y casi insensibles a la luz. De ahí que cumplan la función de discriminar los detalles finos y la de percibir los colores
- h) Bastones o bastoncillos: Células fotosensibles de la retina o fotorreceptores que se encuentran sólo fuera de la fovea y más concentrados en la periferia. Son muy sensibles a la luz y al movimiento, y casi insensibles al color. De ahí que la misión de los bastones sea la de percibir la mayor o menor claridad con que están iluminados los objetos
- i) Mácula: Mancha amarilla situada en el polo posterior de la retina, sobre el eje óptico, donde se produce la fijación nítida y precisa de detalles y colores. En su centro se encuentra la fovea, que sólo está formada por conos.
- j) Punto ciego: Punto de la retina por donde el nervio óptico conduce las imágenes o sensaciones de luz al cerebro. En este punto no hay fotorreceptores.

OJO: RECIBE LA ENERGIA LUMINOSA Y LA TRANSFORMA EN IMPULSOS ELECTRICOS QUE POR EL NERVIO OPTICO LLEGAN AL CEREBRO



FORMACION DE IMAGEN

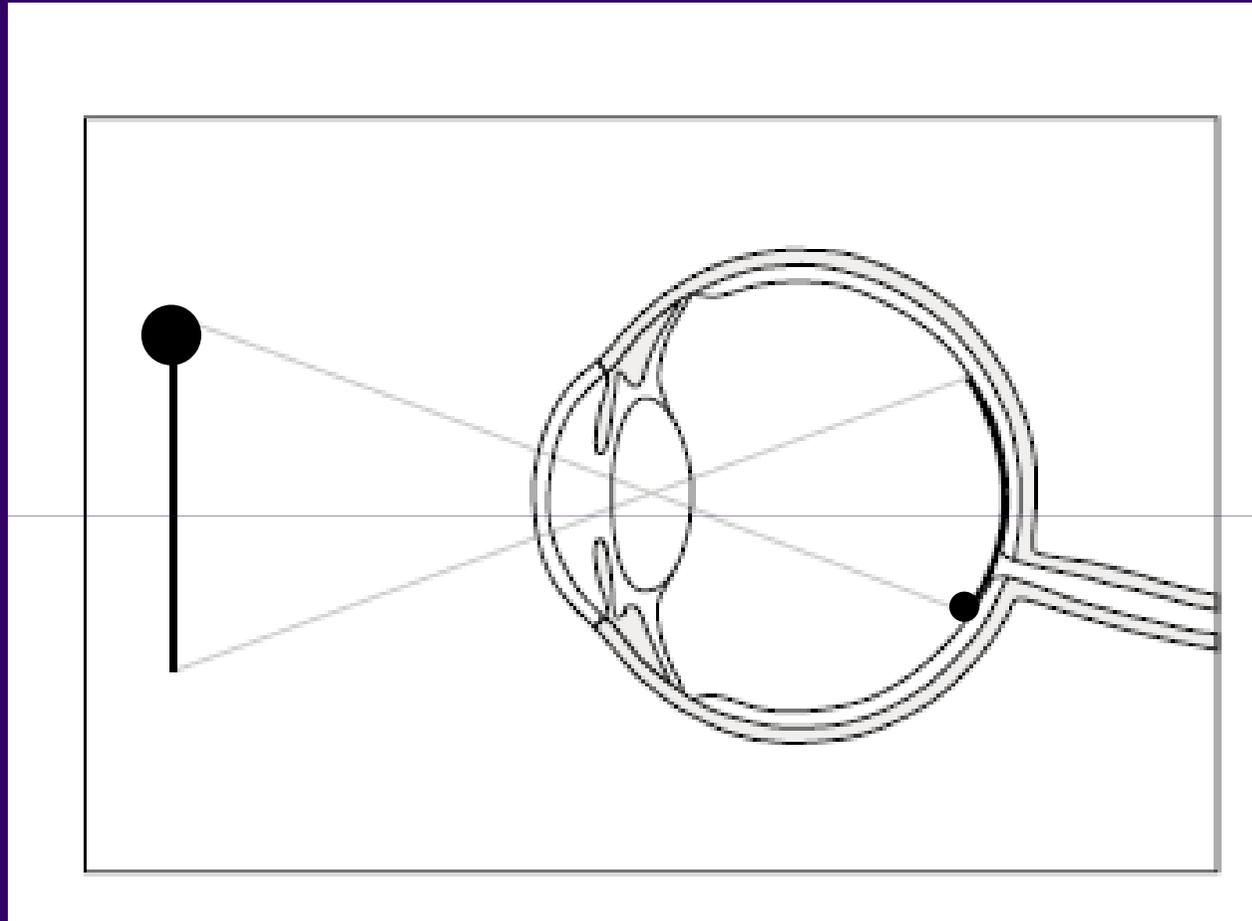
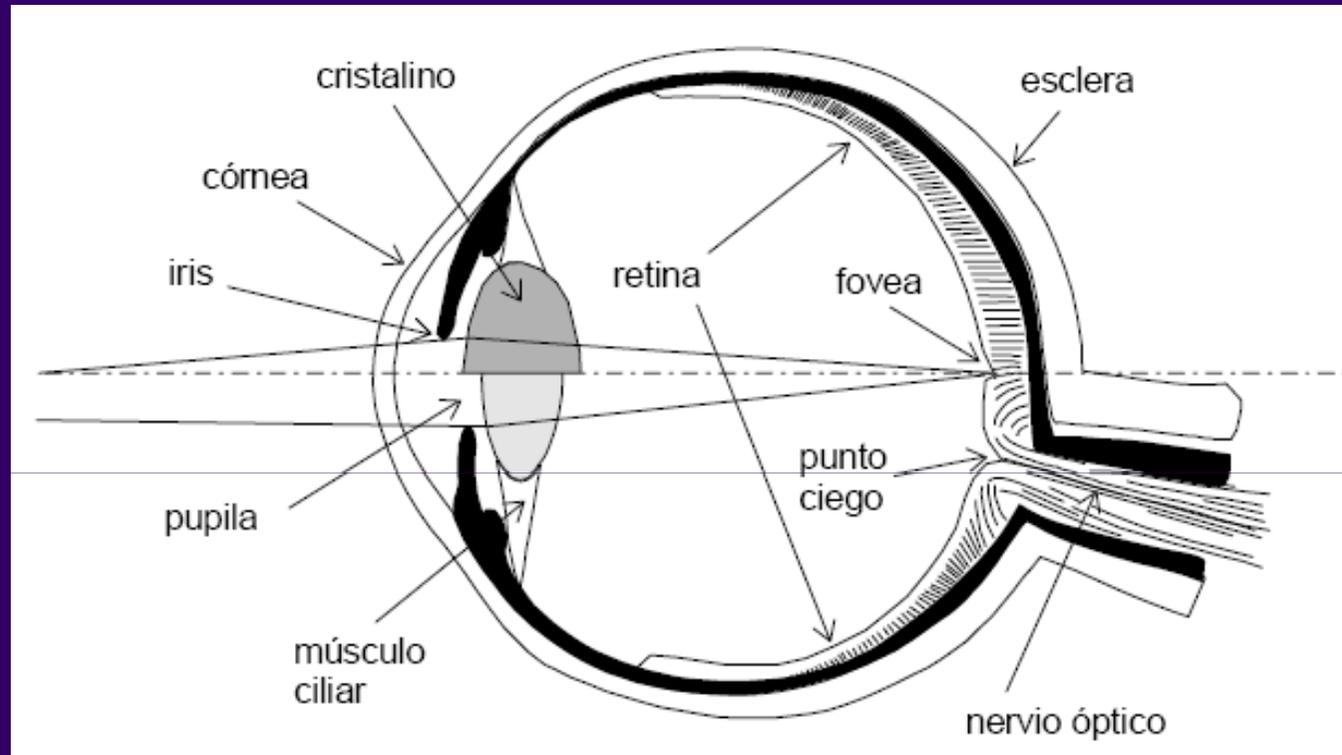


IMAGEN: - INVERTIDA
- MUCHO MAS PEQUEÑA
- DEFORMADA



CEREBRO: - LA INTERPRETA
- RECTIFICA POSICION

OJO: RECIBE LA ENERGIA LUMINOSA Y LA TRANSFORMA EN IMPULSOS ELECTRICOS QUE POR EL NERVIÓ OPTICO LLEGAN AL CEREBRO

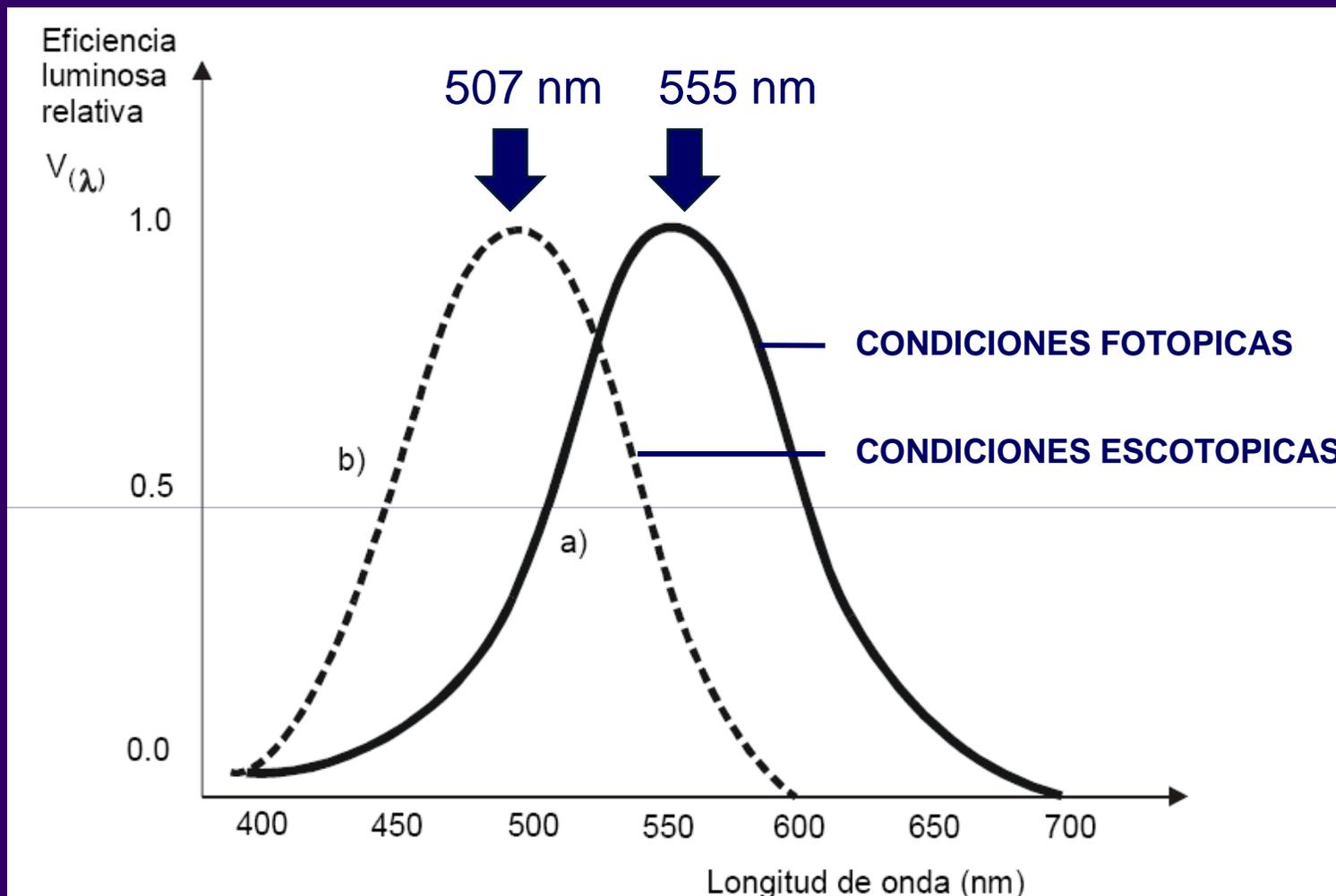


FOTORRECEPTORES - CONOS :

- BAJA SENSIBILIDAD A LA LUZ
- ALTA SENSIBILIDAD AL COLOR
- ALTA RESOLUCION O AGUDEZA VISUAL

BASTONES:

- ALTA SENSIBILIDAD A LA LUZ
- NO SON SENSIBLES AL COLOR
- POBRE RESOLUCION O AGUDEZA VISUAL
- GRAN CAPACIDAD DE PERCEPCION DE MOVIMIENTOS



VISION FOTOPICA



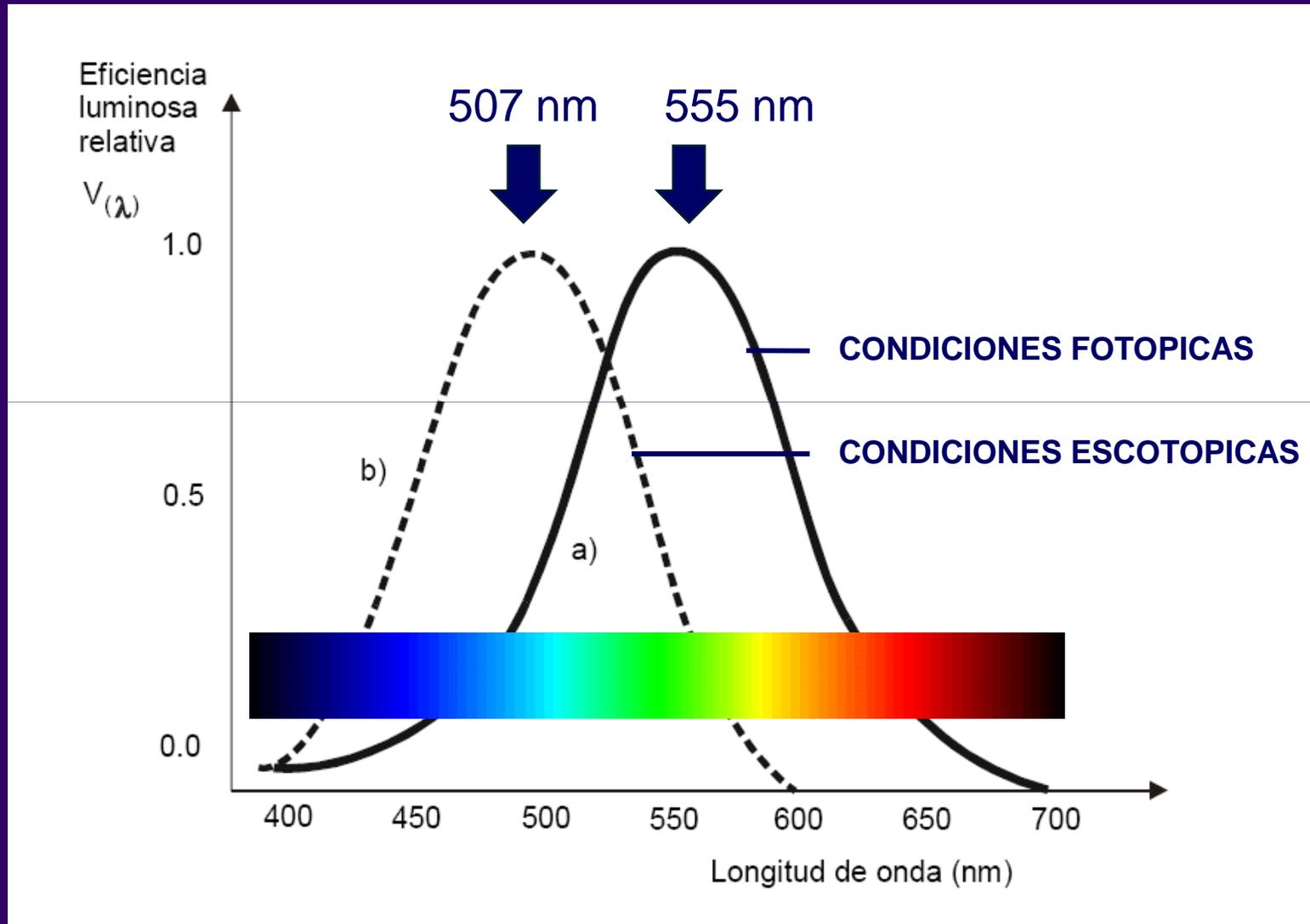
FOTORRECEPTORES: CONOS Y BASTONES

VISION ESCOTOPICA



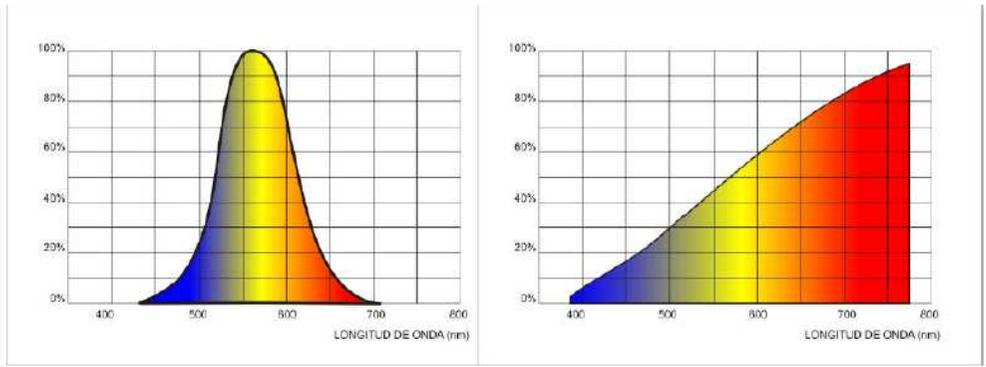
FOTORRECEPTORES: BASTONES

EFFECTO VISUAL DE LA RADIACION EN EL RANGO VISIBLE: DEPENDE DE LA LONGITUD DE ONDA

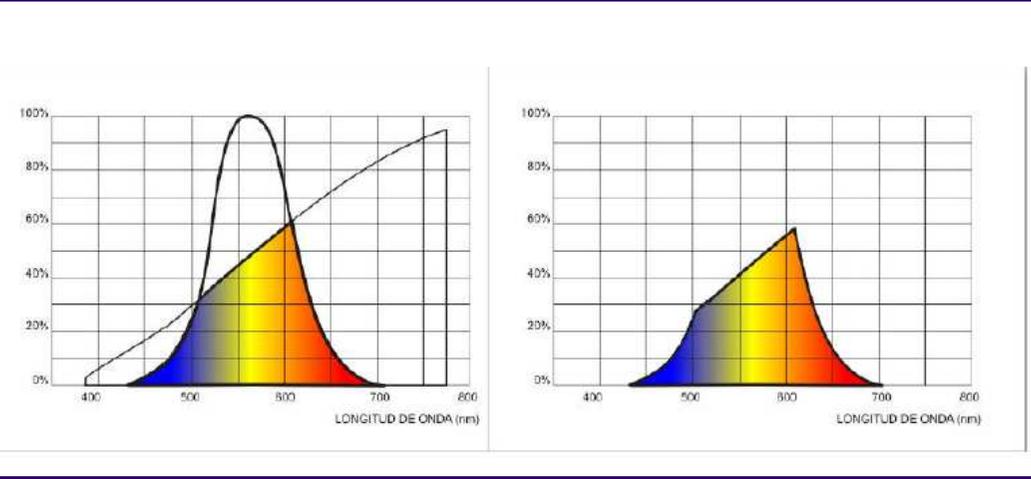


CURVAS DE SENSIBILIDAD ESPECTRAL

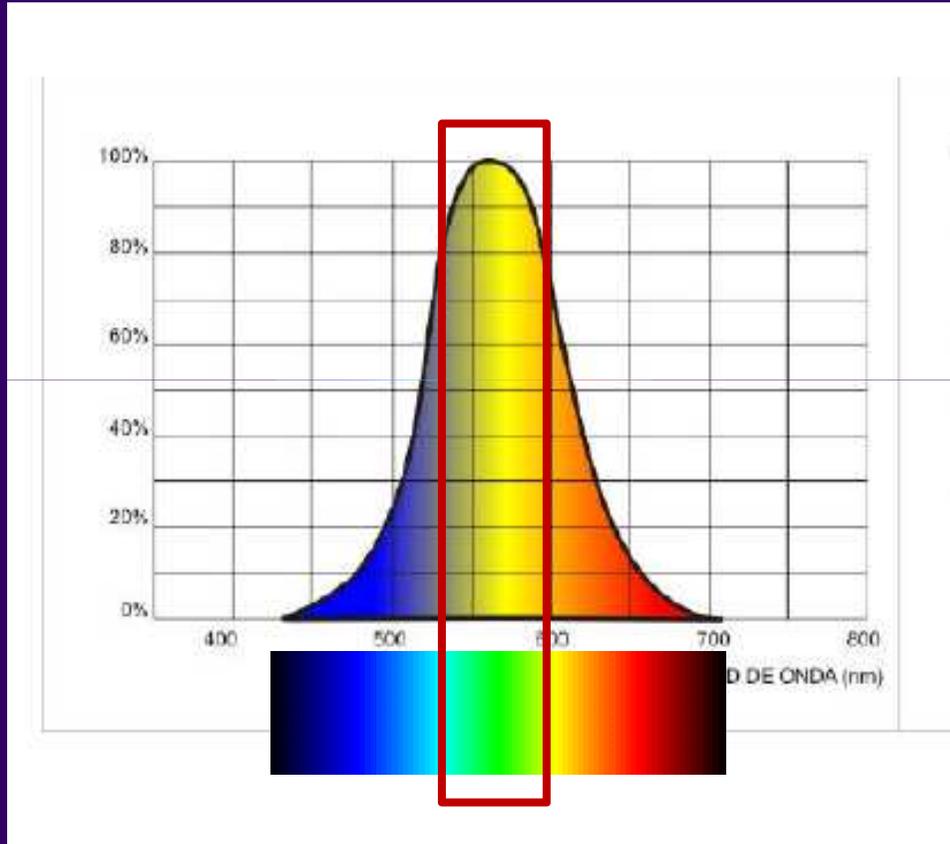
CURVA DE SENSIBILIDAD



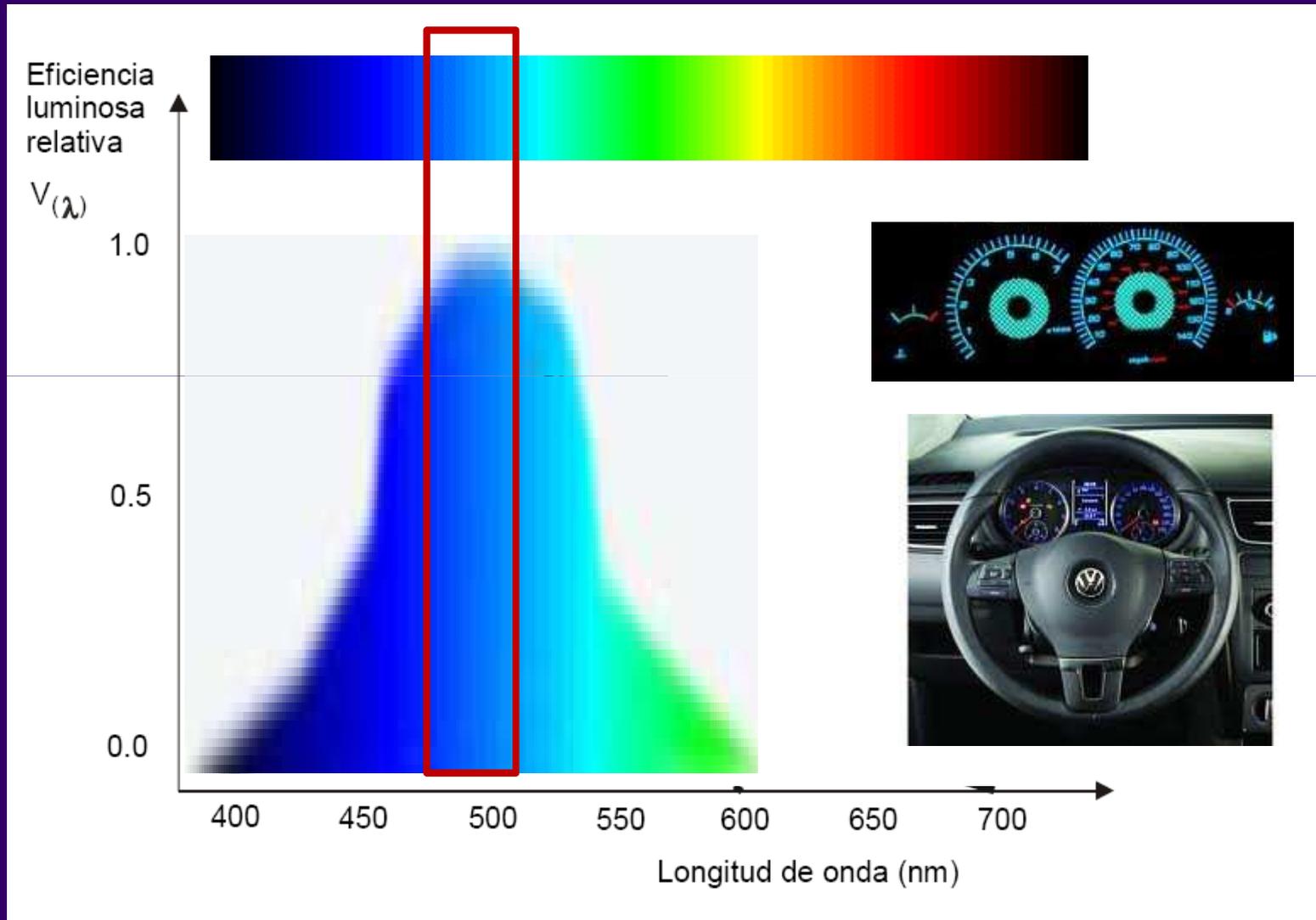
DISTRIBUCIÓN ESPECTRAL DE UNA FUENTE (INCANDESCENTE)



MAXIMA SENSIBILIDAD: VISIÓN FOTÓPICA



MAXIMA SENSIBILIDAD: VISIÓN ESCOTÓPICA



RANGO VISUAL

ILUMINANCIA DE UNA NOCHE DE LUNA LLENA: APROX. 0.2 LUX

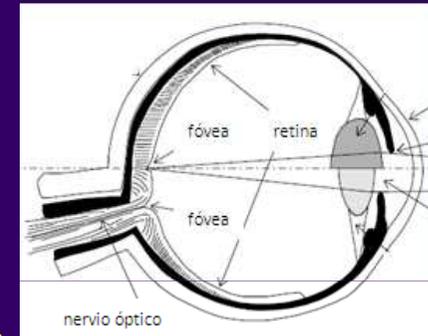
DÍA DE VERANO AL MEDIODÍA: APROX. 100.000 LUX

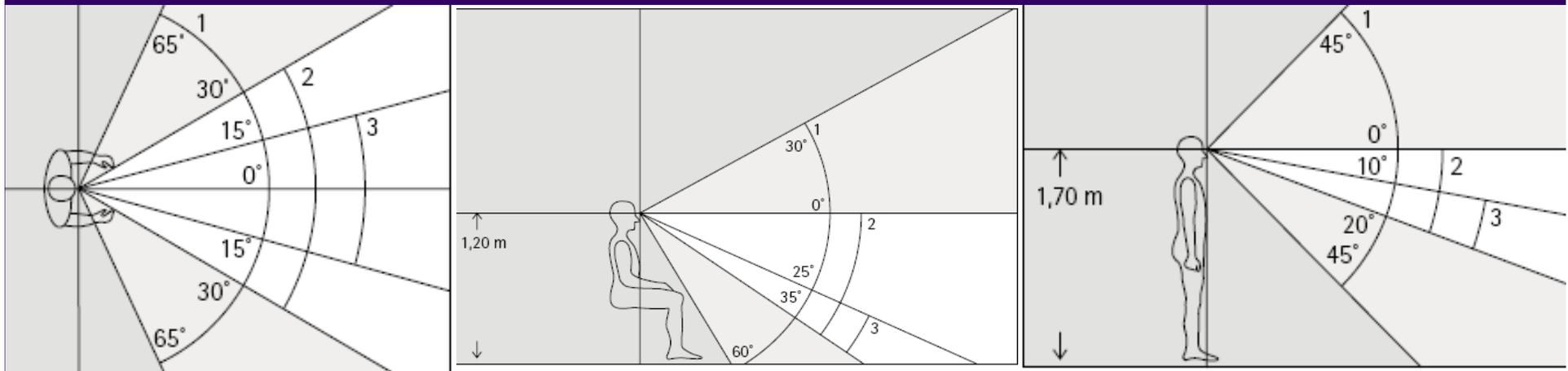


Nombre	Rango [cd/m²]	Capacidades	Fotoreceptor activo
Fotópico	> 3	Visión de color Buena discriminación de detalles	Conos
Mesópico	>0,001 y < 3	Visión de color disminuida Reducida discriminación de detalles	Conos y bastones
		Corrimiento en la sensibilidad espectral	
Escotópico	< 0,001	Sin visión de color Muy pobre discriminación de detalles	Bastones

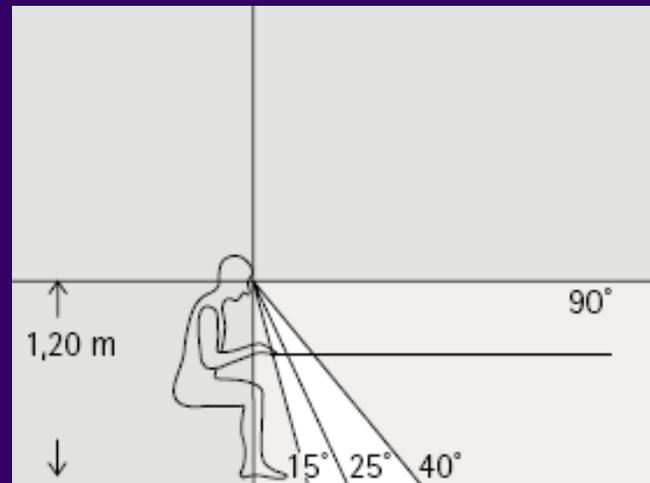
EL CAMPO VISUAL

EL CAMPO VISUAL ES EL ÁREA QUE EL OJO ABARCA NORMALMENTE. SE EXTIENDE CERCA DE 180° EN EL PLANO HORIZONTAL Y UNOS 130° EN EL VERTICAL. NO OBSTANTE, LOS DETALLES MÁS FINOS SOLO SE PUEDEN VER DENTRO DE UN PEQUEÑO ÁNGULO DE TAN SOLO 2°





ESPACIO VISUAL (1) / ESPACIO VISUAL PREFERENTE (2) / CAMPO DE VISION OPTIMO (3)
 HOMBRE SENTADO/HOMBRE DE PIE CON TAREAS VISUALES VERTICALES



CAMPO VISUAL PREFERENTE CON TAREAS VISUALES HORIZONTALES.
 ÁNGULO VISUAL PREFERENTE 25°.

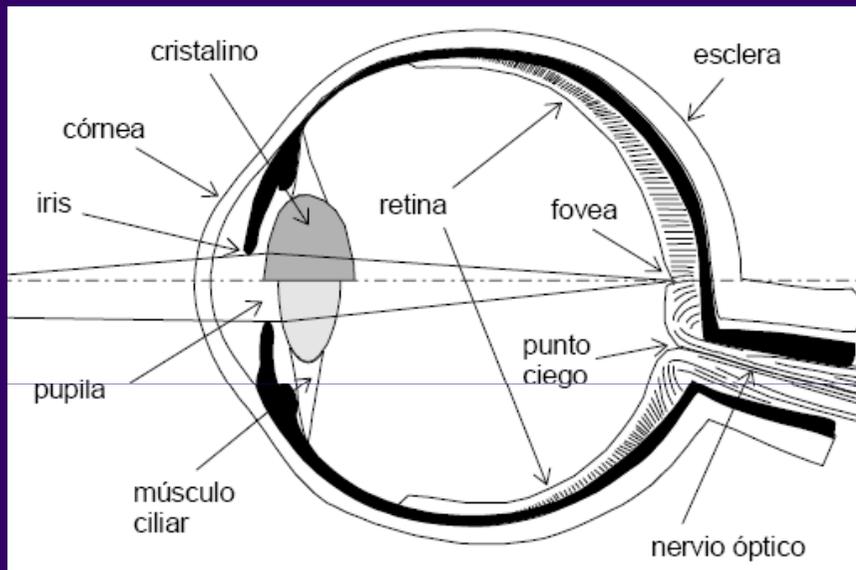
ACUIDAD VISUAL

LA CAPACIDAD DE RECONOCIMIENTO O AGUDEZA VISUAL ES LA CAPACIDAD QUE TIENE EL OJO DE DISTINGUIR POR SEPARADO Y NÍTIDAMENTE OBJETOS PEQUEÑOS Y PRÓXIMOS ENTRE SÍ.

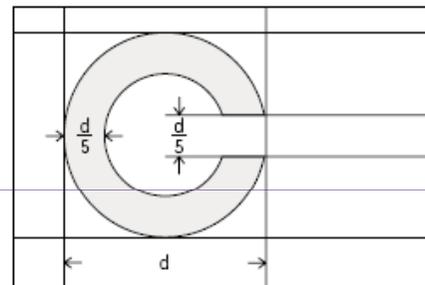
ESTA VARÍA TAMBIÉN CON LA EDAD Y A CONSECUENCIA DEL ENDURECIMIENTO DEL CRISTALINO. UNA PERSONA DE 60 AÑOS TIENE UN 75% MENOS DE AGUDEZA VISUAL QUE UNO DE 20 AÑOS.

- CUALITATIVAMENTE: CAPACIDAD PARA DISTINGUIR LOS DETALLES MAS PEQUEÑOS DE UN OBJETO
- CUANTITATIVAMENTE: RECÍPROCO DEL TAMAÑO DEL OBJETO (MEDIDA DEL DETALLE MAS PEQUEÑO QUE PUEDE PERCIBIRSE)

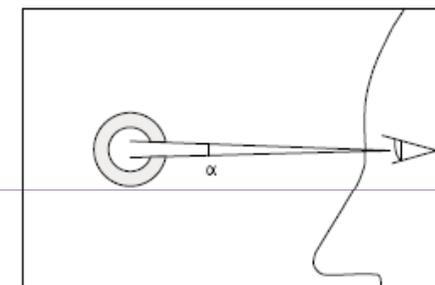
$$1/\text{UMBRALE}=\text{ACUIDAD VISUAL}$$



Anillo-Landolt para determinar la agudeza visual. La tarea visual es la determinación de la situación de la fisura, cuya abertura es $1/5$ del diámetro del anillo.



Por el ancho de fisura del anillo-Landolt reconocido más pequeño y la distancia de observación resulta un ángulo visual α cuyo valor inverso es la medida para la agudeza visual S . Un «Visus» de 1 resulta al reconocer la fisura en un ángulo visual $\alpha = 1'$ ($1/60^\circ$).



5					
0,5					
1					
2					
3					

$$S = \frac{1}{\alpha}$$

$$[\alpha] = \text{min}$$

Tabla para determinar la agudeza visual S desde una distancia de 2 m.



ACOMODACION

ACOMODACIÓN (O FOCALIZACION) ES EL PROCESO POR EL CUAL EL OJO LOCALIZA Y ENFOCA UN OBJETO. CUANTO MÁS CERCANO ESTÉ EL OBJETO MÁS CONVEXA SE PONDRÁ LA LENTE (CRISTALINO). MÁS LEJANO EL OBJETO, MÁS PLANA SERÁ LA LENTE. CUANDO LA LENTE NO PUEDE ADAPTARSE AL CAMBIO SE UTILIZAN CRISTALES RECETADOS.





ADAPTACION

LA **ADAPTACIÓN** INVOLUCRA EL TAMAÑO DE APERTURA DE LA PUPILA Y LA SENSIBILIDAD DE LA RETINA. LA PUPILA DEL OJO SE CONTRAE FRENTE A ELEVADOS NIVELES DE ILUMINACIÓN Y SE DILATA EN LA MEDIDA QUE LA ILUMINANCIA DECRECE. NECESITA MÁS TIEMPO EN ADAPTARSE DE LAS ALTAS LUCES A LA OSCURIDAD QUE A LA INVERSA.



ADAPTACION

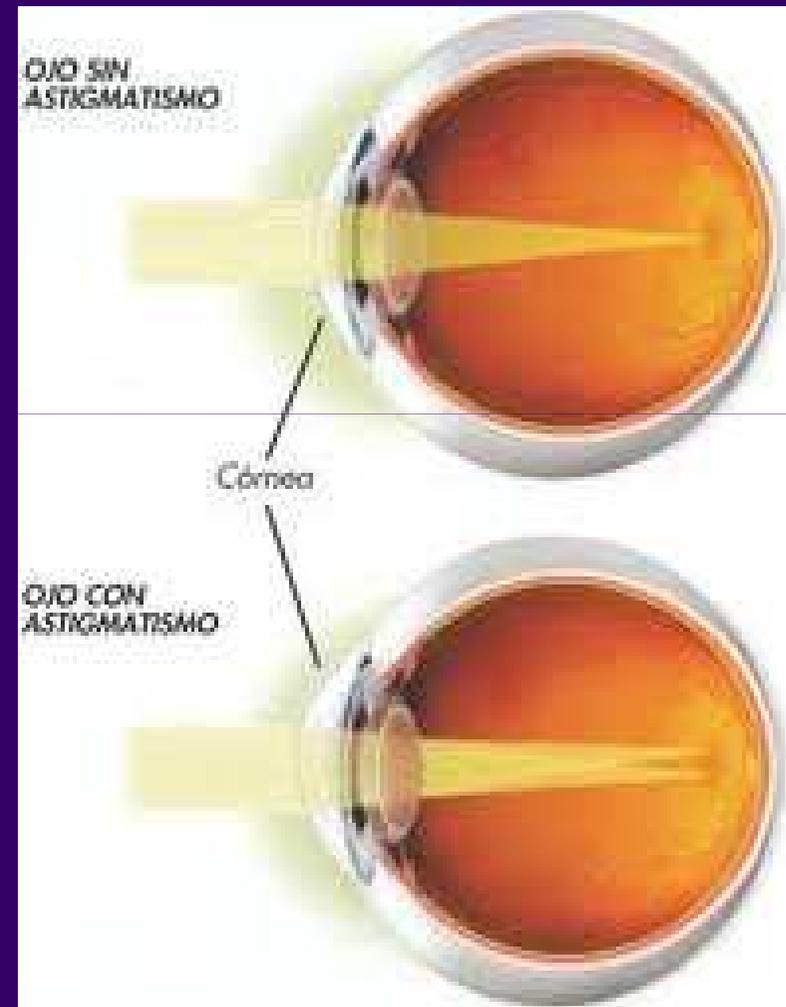
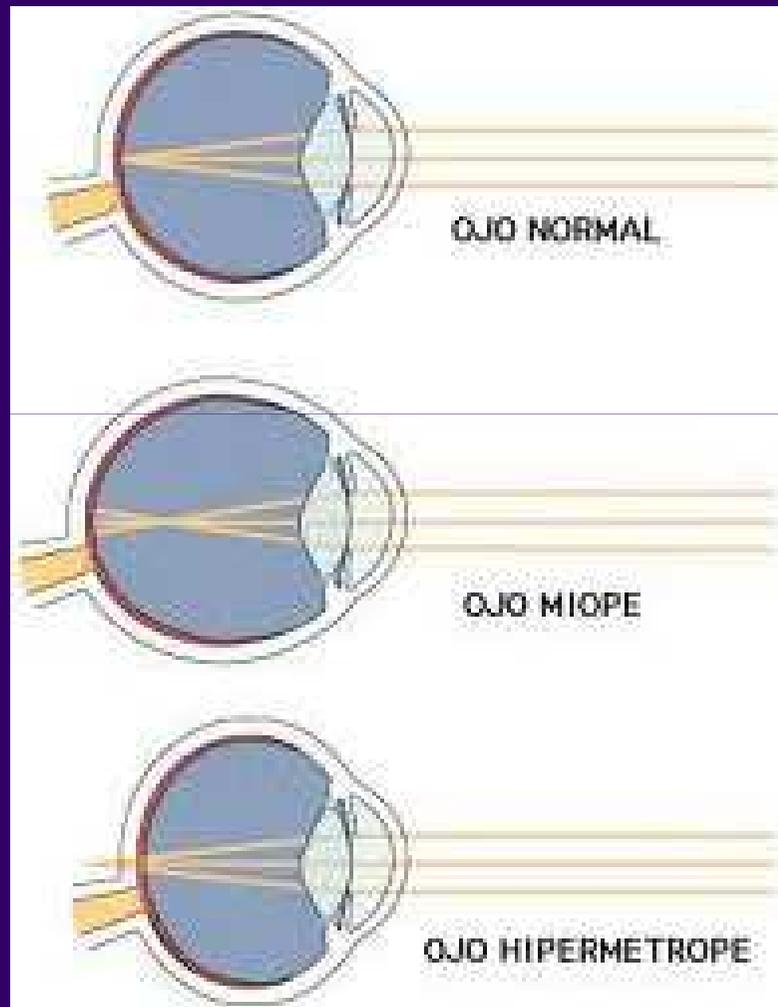


ADAPTACION



Figura 7. Curva de fotosensibilidad relativa del ojo respecto al tiempo de adaptación.

DIFERENCIAS EN EL SISTEMA VISUAL



DIFERENCIAS EN EL SISTEMA VISUAL

EDAD

Envejecimiento

Procesos patológicos relacionados con el envejecimiento

VISION DE COLORES

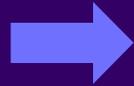
Déficits en la discriminación de colores/Ceguera para los
Colores

OTROS

Problemas derivados de cirugías refractivas

CAMBIOS EN EL OJO

RIGIDIZACIÓN DEL
CRISTALINO



Pérdida de amplitud acomodativa (presbicia)

DISMINUCIÓN EN EL TAMAÑO
DE LA PUPILA



Reducción Iluminancia retiniana (miosis senil)

AMARILLAMIENTO
LENTICULAR



Absorción de las longitudes onda más cortas

INCREMENTO EN LA
DENSIDAD LENTICULAR



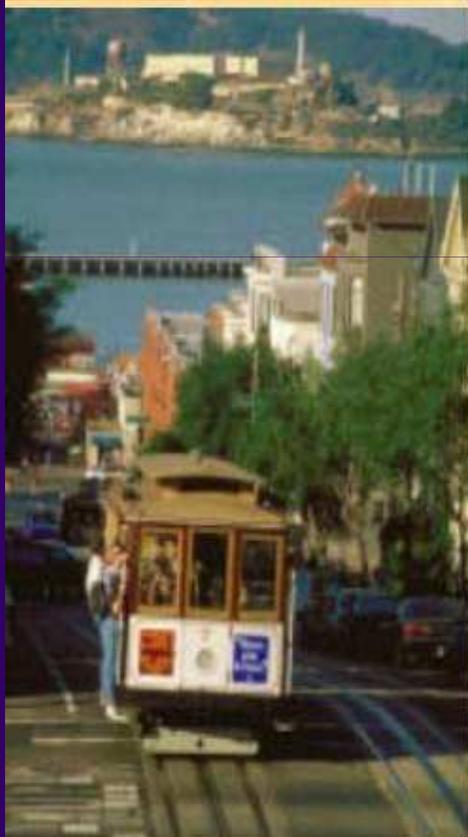
Aumento en la dispersión (caso extremo: cataratas)

CAMBIOS EN LAS FUNCIONES VISUALES

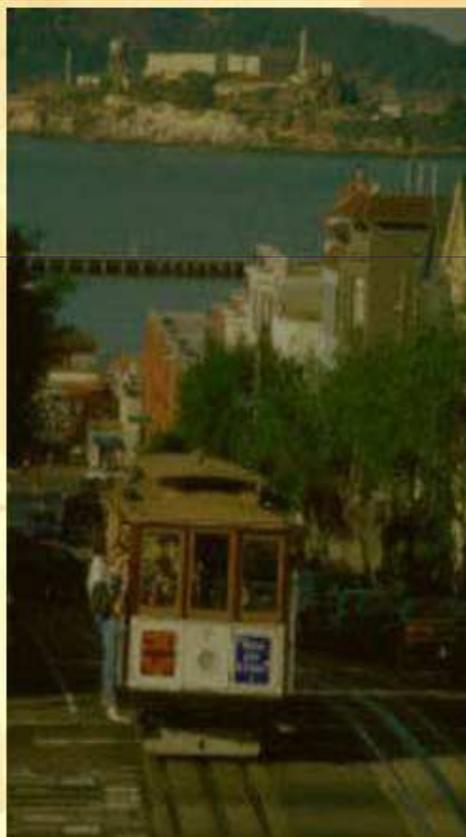
- **REDUCCIÓN DEL CONTRASTE**
- **VISIÓN NEBLINOSA**
- **AUMENTA LA SENSIBILIDAD AL DESLUMBRAMIENTO**
- **DECRECE LA SENSIBILIDAD AL COLOR**
- **REDUCCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL**
- **AUMENTAN LOS TIEMPOS DE ADAPTACIÓN**

DISMINUCION EN LA ILUMINANCIA RETINIANA

EN PROMEDIO UNA PERSONA MAYOR NECESITA 4 VECES MAS LUZ



20 AÑOS



60 AÑOS



80 AÑOS

ADAPTACION REDUCIDA

DE MAS ILUMINADO A MENOS ILUMINADO



Adultos (45 a 64 años)	Adultos Mayores (65 a 74 años)	Edad Avanzada (más de 75 años)
<p>Decae la capacidad para enfocar objetos cercanos. Se necesitan anteojos o bifocales. Comienza a declinar la agudeza visual, así como la sensibilidad al contraste.</p> <p>Aumenta la sensibilidad al deslumbramiento.</p> <p>Lentitud en la adaptación a la oscuridad.</p> <p>Alguna pérdida en la habilidad para discriminar los colores.</p>	<p>Poca capacidad de enfocar o se la ha perdido del todo. Hay un creciente déficit en la agudeza visual, incluso con lentes. Lo mismo sucede con la sensibilidad al contraste.</p> <p>Gran susceptibilidad al deslumbramiento.</p> <p>Muy lenta adaptación a la oscuridad.</p> <p>Se reduce la transmisión de luz hacia la retina a un tercio, si se compara con los adultos jóvenes.</p> <p>Reducción en el campo visual y en visión de colores.</p> <p>Posible aparición de patologías de la visión relacionadas.</p>	<p>Pérdidas significativas en la agudeza visual, sensibilidad al contraste, discriminación de color y en la extensión del campo visual.</p> <p>Capacidad de adaptación a la oscuridad muy reducida.</p> <p>Riesgo significativo de disfunción visual provocada por cataratas, glaucoma o degeneración macular.</p>



Catarata



Glaucoma

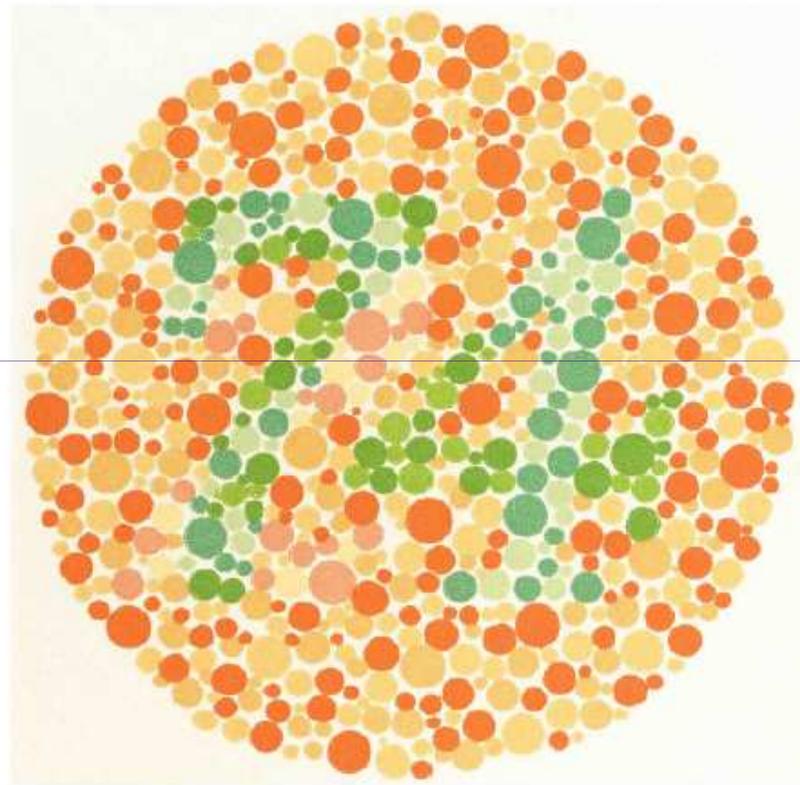


Degeneración Macular



Retinopatía Diabética

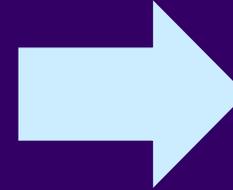
OBSERVADOR



VISIBILIDAD

FACTORES QUE INCIDEN

- CANTIDAD Y CALIDAD DE LUZ



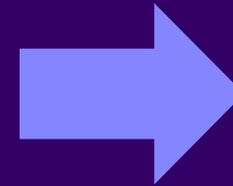
- TAMAÑO DEL ESTIMULO

- CONTRASTE OBJETO / FONDO

- DISTANCIA OBJETO/OJO

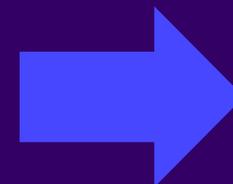
- TIEMPO DE OBSERVACION

- VELOCIDAD DEL ESTIMULO



- POSICION RELATIVA DEL OBJETO

- COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL DEL OBJETO ANTE LA LUZ



- FACTORES PROPIOS DEL INDIVIDUO

