

ILUMINACIÓN EN REPRODUCTORAS Y PONEDORAS COMERCIALES

**11º SEMINARIO INTERNACIONAL
DE CIENCIAS AVICOLAS**

DANIEL A. VALBUENA M.V.Z

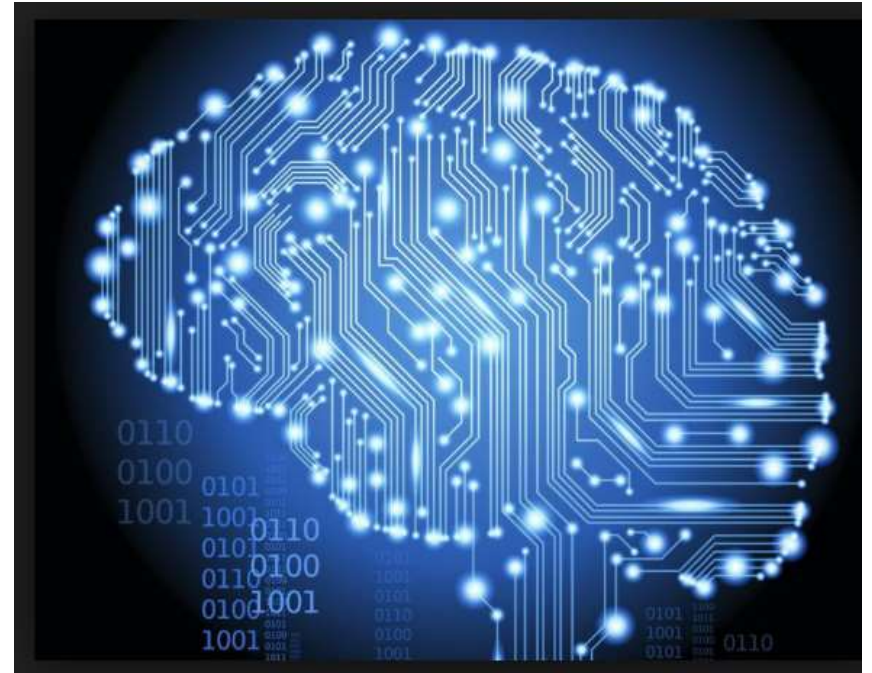
Gerente América Latina

Hy-Line Internacional.

dvalbuena@hyline.com

CONTENIDO

- Como ven las aves
- Fuentes de Luz
- Fisiología de la Luz en las Aves.
- Programas de Luz.
- Errores más Frecuentes
- Conclusiones.



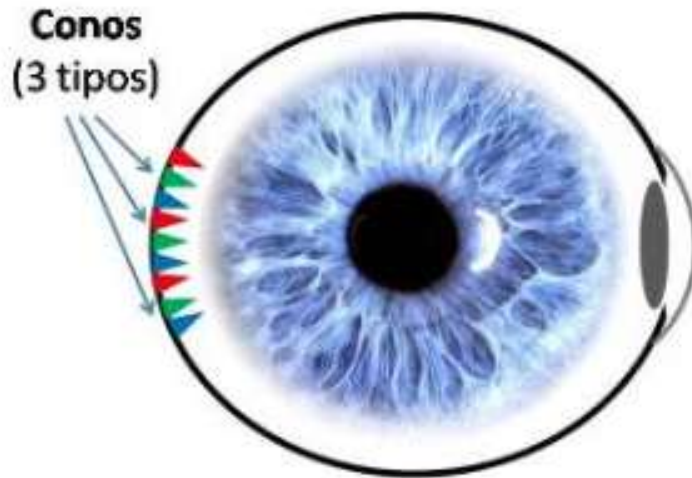
COMO VEN LAS AVES

- Es importante conocer como las aves perciben la luz según la longitud de onda y como reaccionan según sea el espectro lumínico.
- El ave de postura utiliza la luz para la producción hormonal.

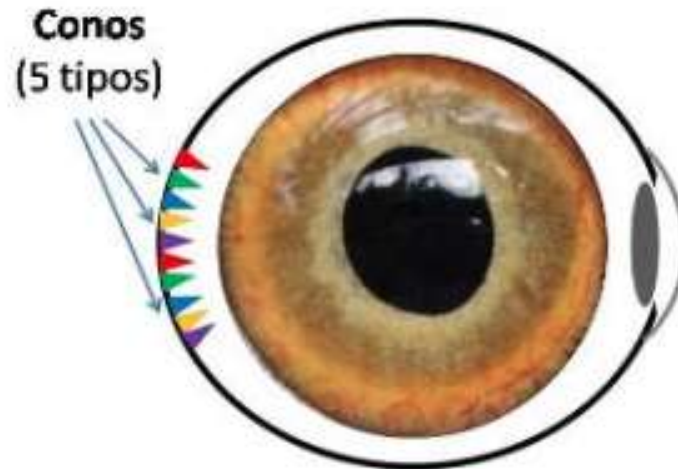
COMO VEN LAS AVES

- ❑ **Bastones:** Contienen el pigmento visual ⇔ por lo tanto son mejores para la visión nocturna por que son sensibles a pequeñas cantidades de luz.
- ❑ **Conos:** Son los encargados de detectar la luz de colores específicos (o longitudes de onda).
- ❑ La mayoría de las aves son **tetracromáticas**, teniendo células sensibles al U.V en el ojo, además de ser sensibles al color rojo, verde y azul.
- ❑ Los humanos tienen **3 tipos de conos** que les permite ver longitudes de onda entre 440 nm y 730 nm con un máximo de sensibilidad en 550 nm.
- ❑ Las aves tienen **un cono adicional** ayudando a la detección de la luz U.V.

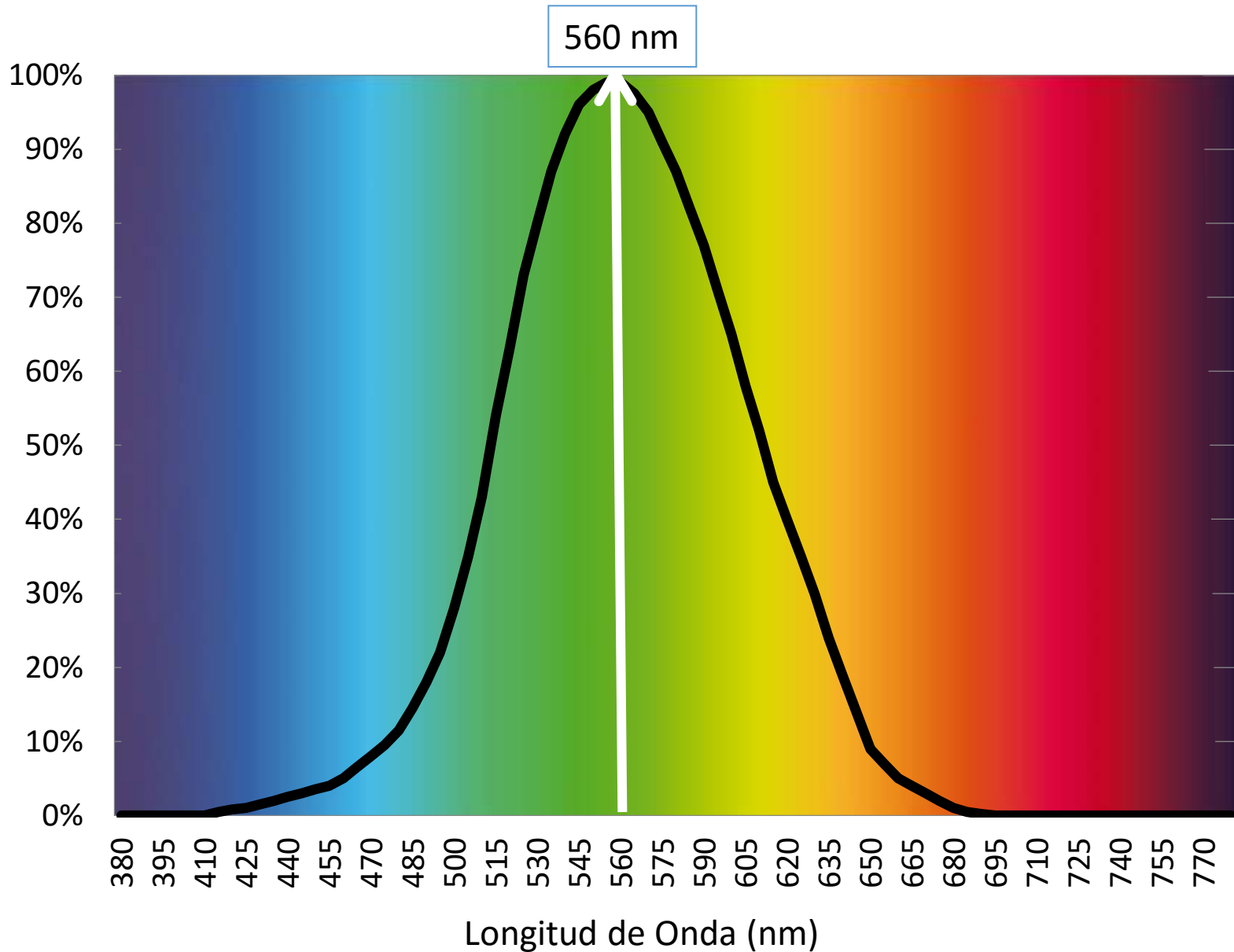
OJO HUMANO Tricomático



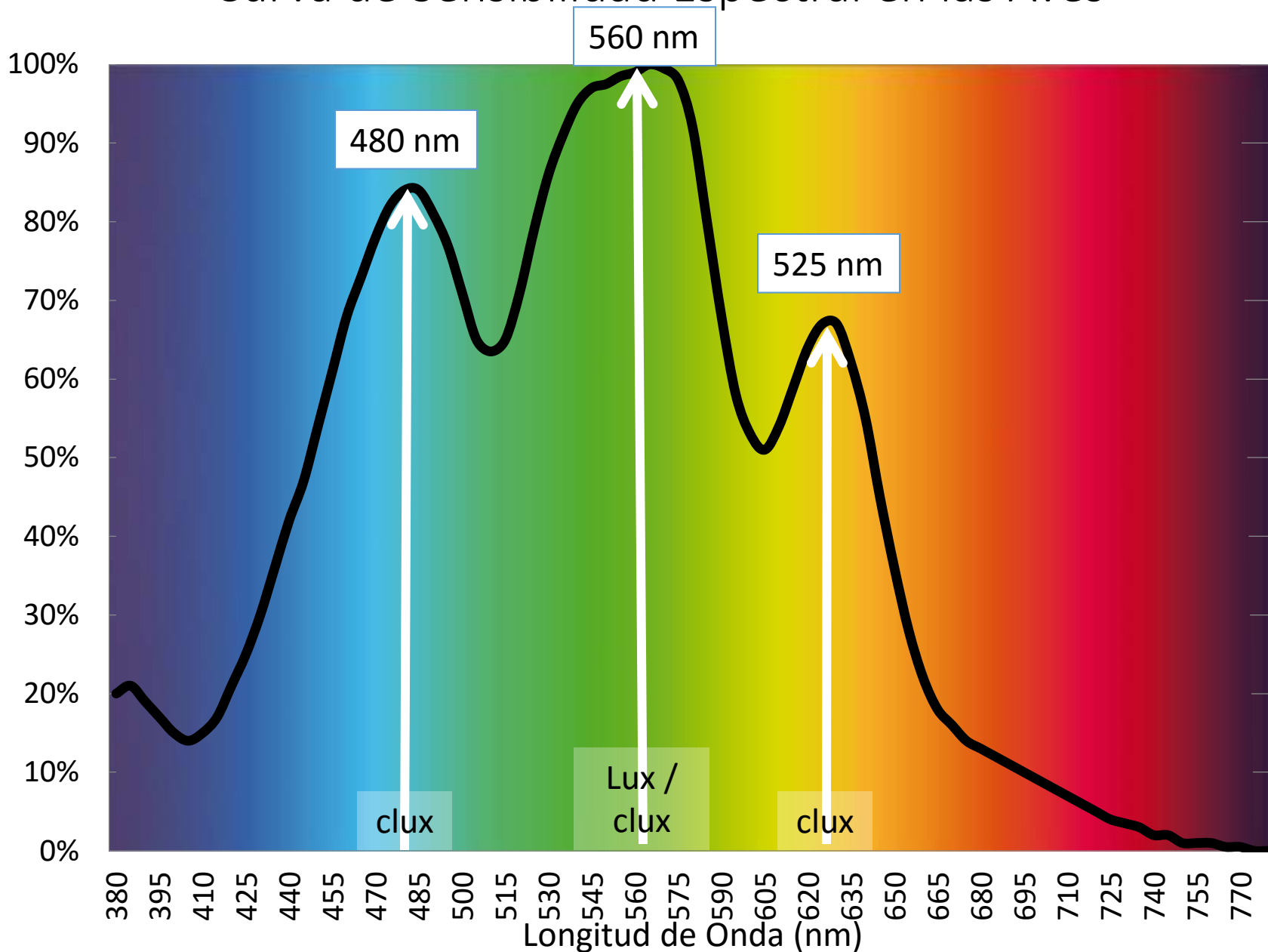
OJO DEL AVE Tetracromático



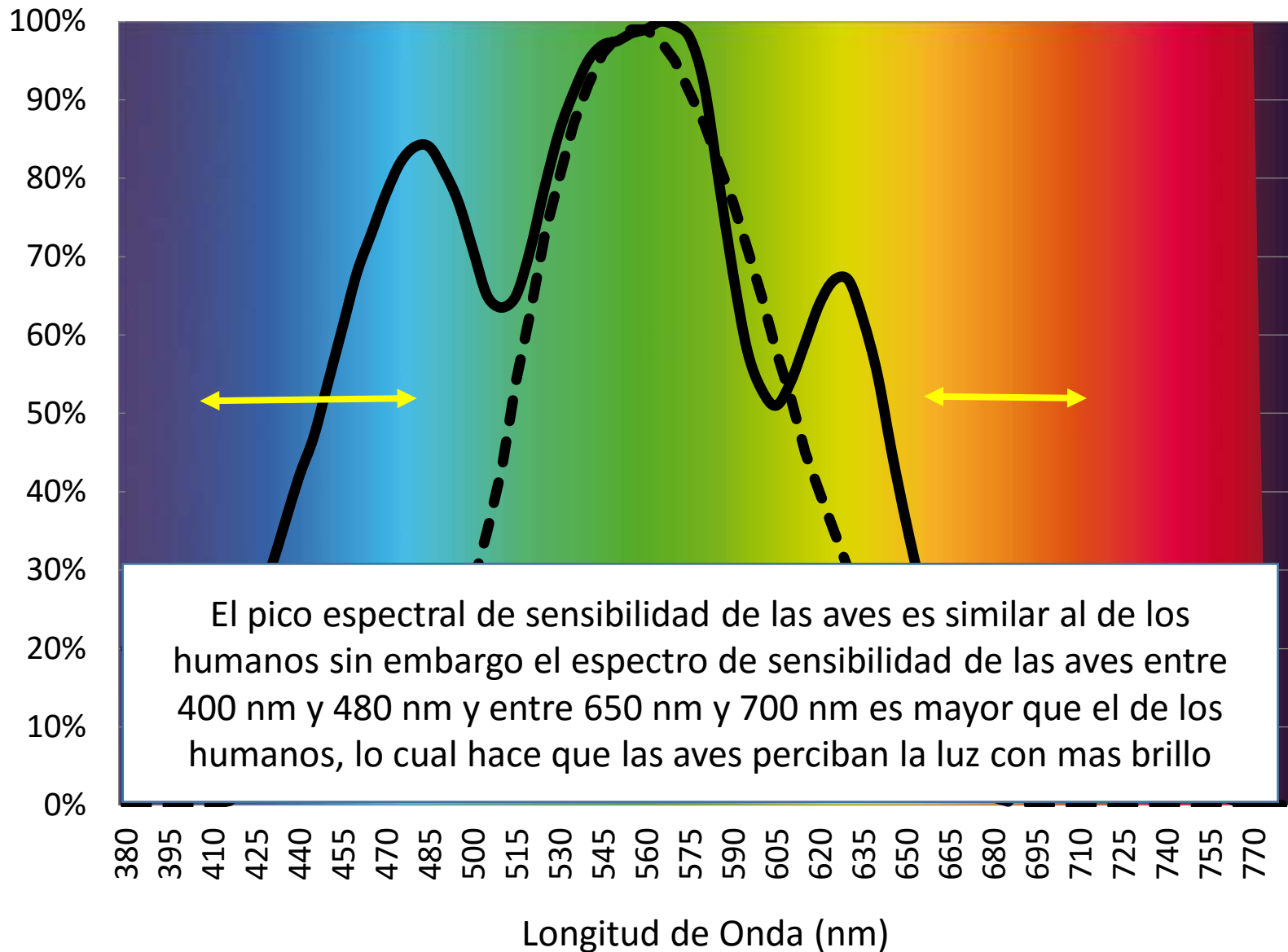
Curva de Sensibilidad Espectral de Los Humanos



Curva de Sensibilidad Espectral en las Aves



Comparando a los humanos con las aves



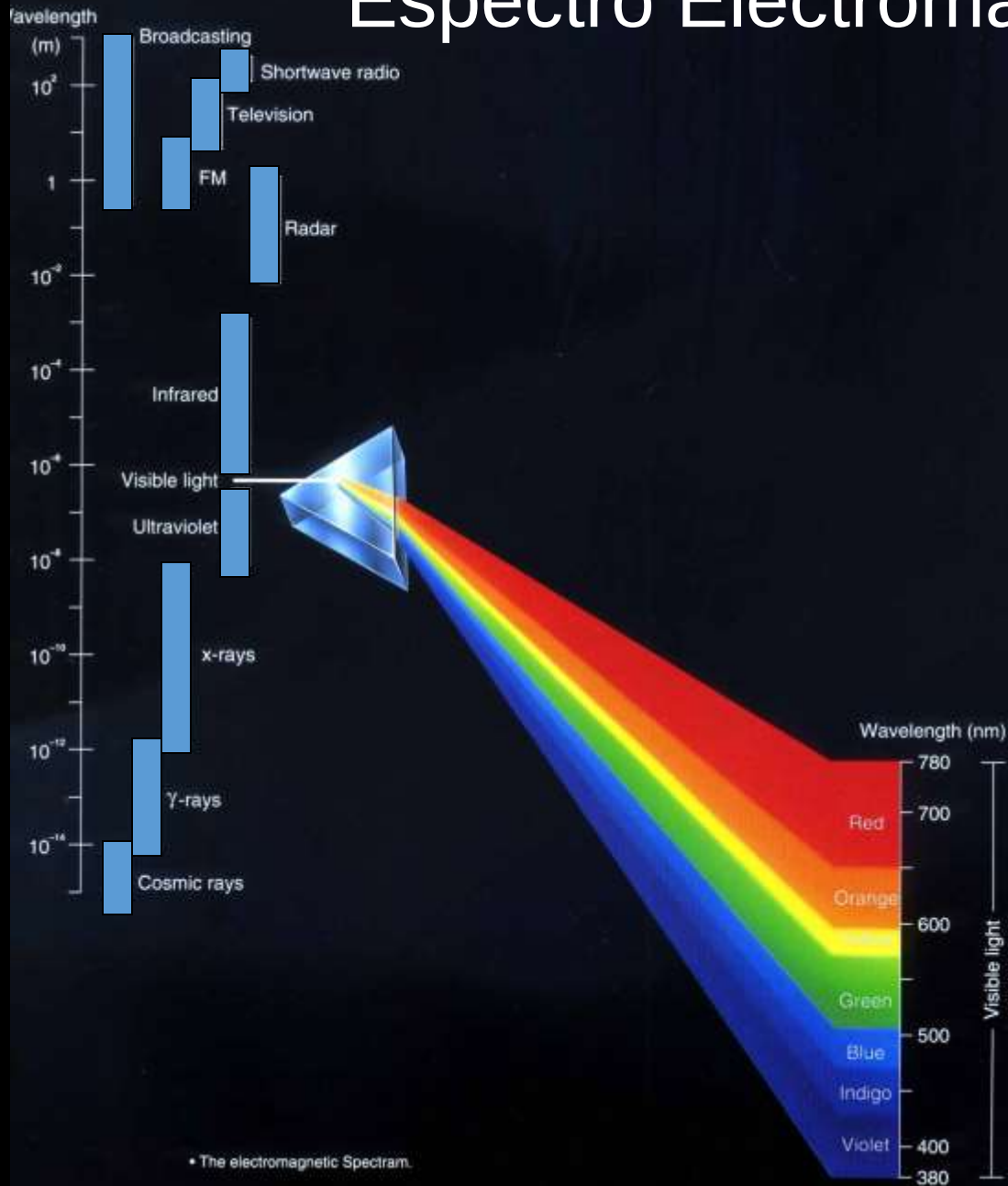
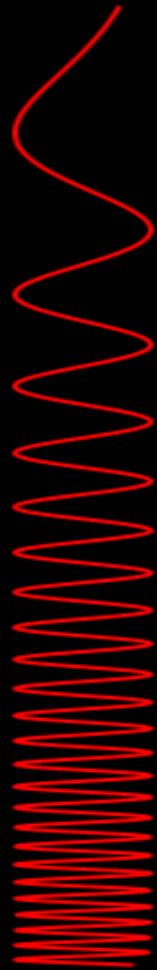
COMO VEN LOS HUMANOS



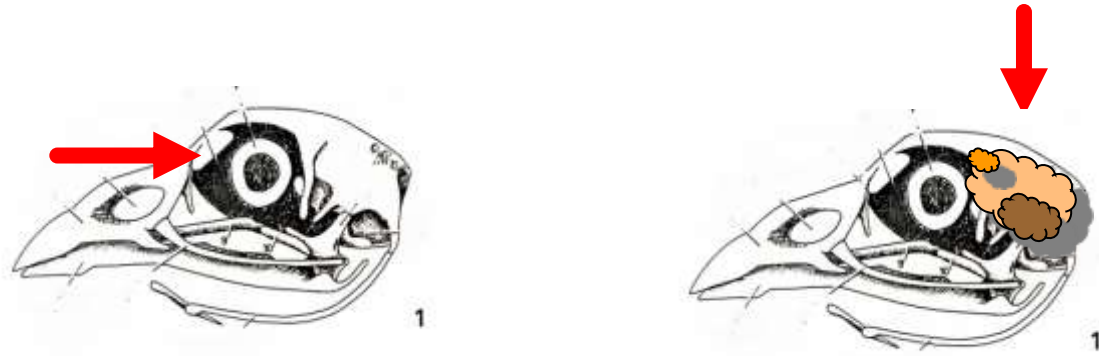
COMO VEN LAS AVES



Espectro Electromagnético



El Espectro Electromagnético de Luz Visible



Ultra violeta

Luz visible

Infrarroja



Violeta

Azul

Verde

Amarilla-Naranja

Roja

425

475

525

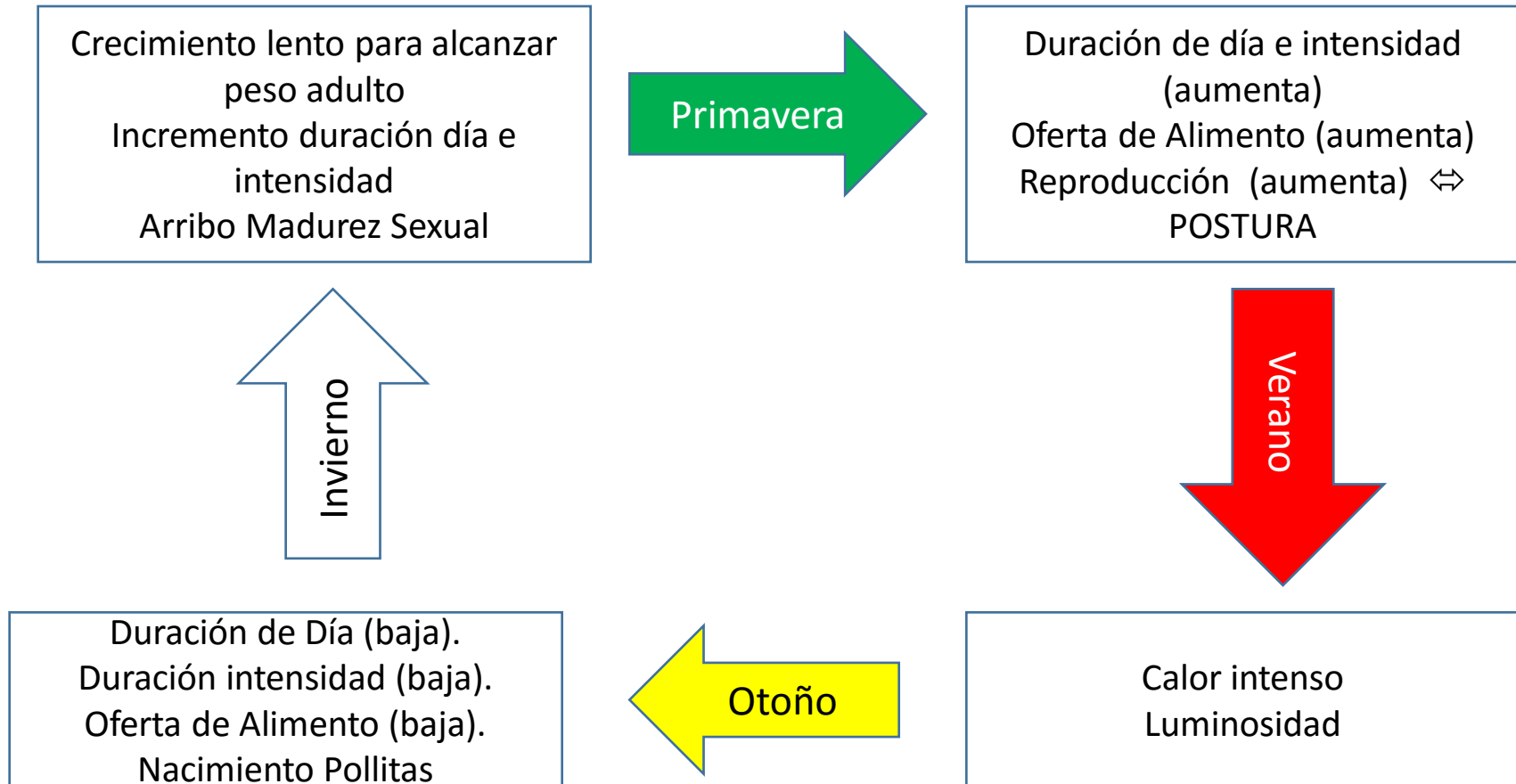
575

625

675

Longitud de Onda (nm)

LA LUZ RESPONSABLE DE LA ESTACIONALIDAD DE LAS AVES SILVESTRES

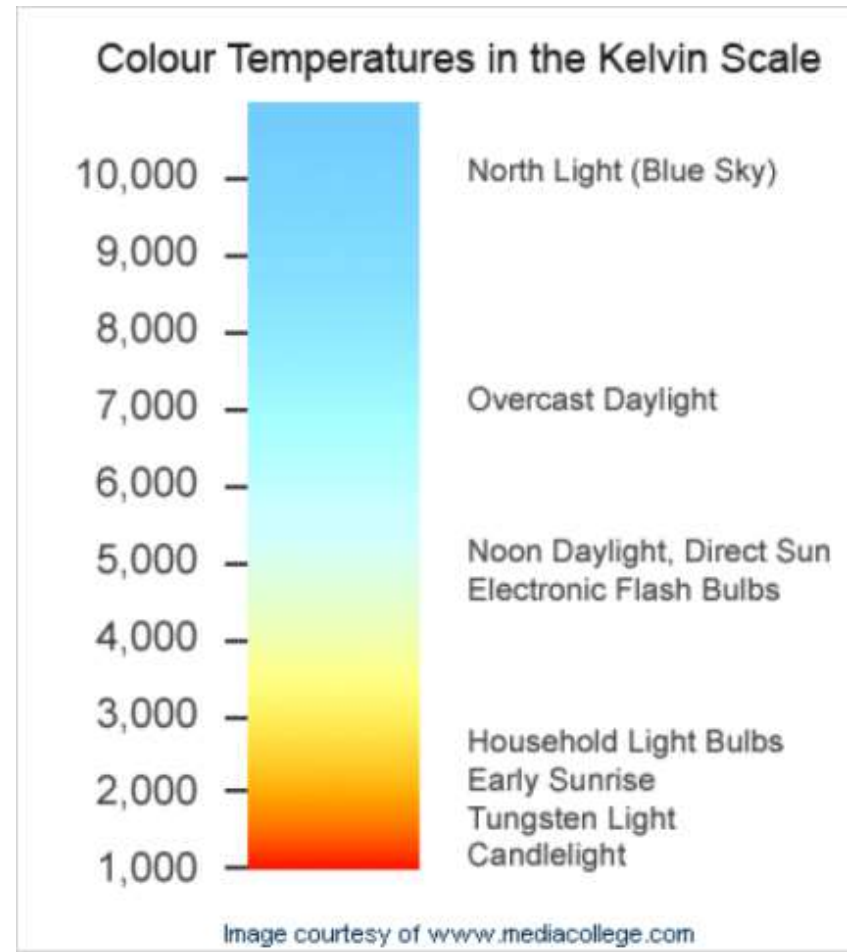


FUENTES DE LUZ

- Luz Natural (la luz del sol)
- Luz Artificial
 - Focos incandescente
 - Focos de Vapor de Sodio
 - Focos Fluorescente
 - Focos LED

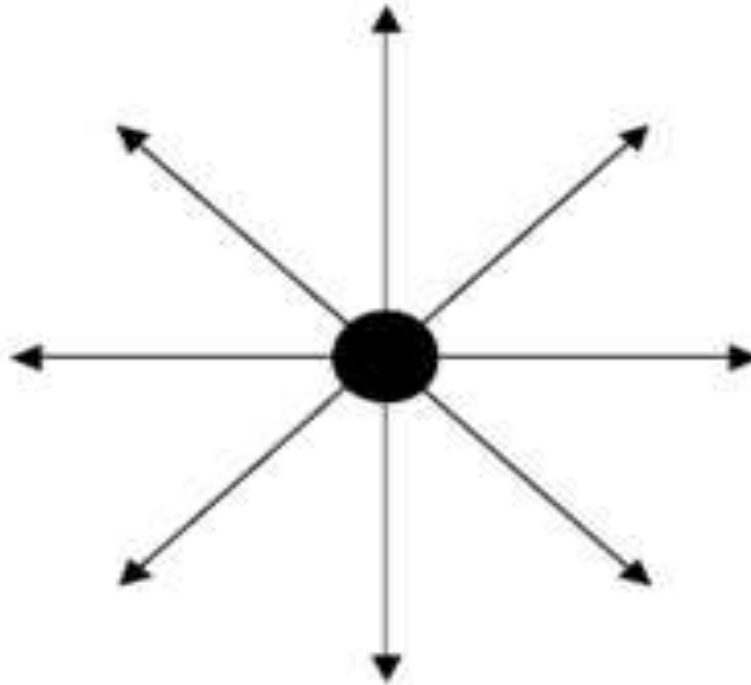
LA CROMATICIDAD

- La cromaticidad es un método para medir el calor y el frío relativo de la luz
- Expresada en grados Kelvin
 - Originalmente fue desarrollada para las luces incandescentes
- >4000K – frío (fresco)
- 3500 – 3600 K – neutral y balanceado
- <3000K – caliente (tibio)



FLUX LUMINOSO

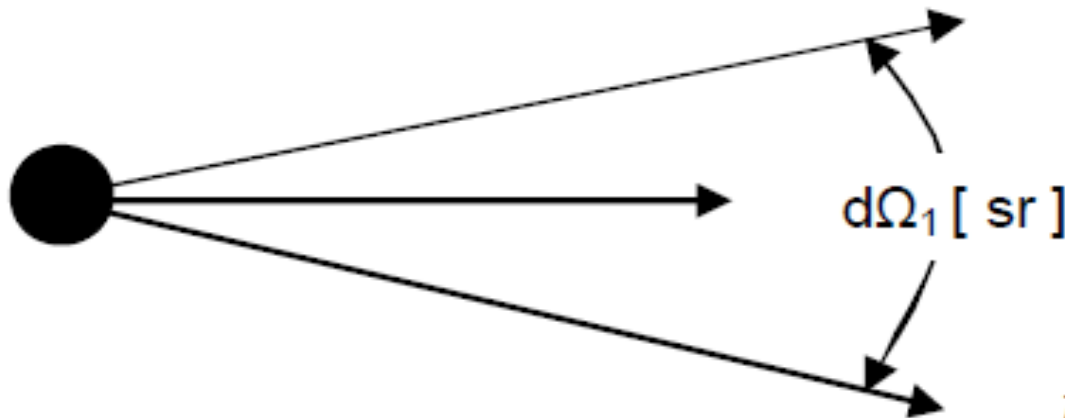
- Flux Luminoso – el total de luz visible emitido por un bombillo, medido en lúmenes



Source Gigahertz-Optik LED Tester Data Sheet

INTENSIDAD LUMINOSA

- La intensidad luminosa (flux direccional) – cuantifica el flux luminoso emitido por una fuente de luz en cierta dirección, medida en candelas



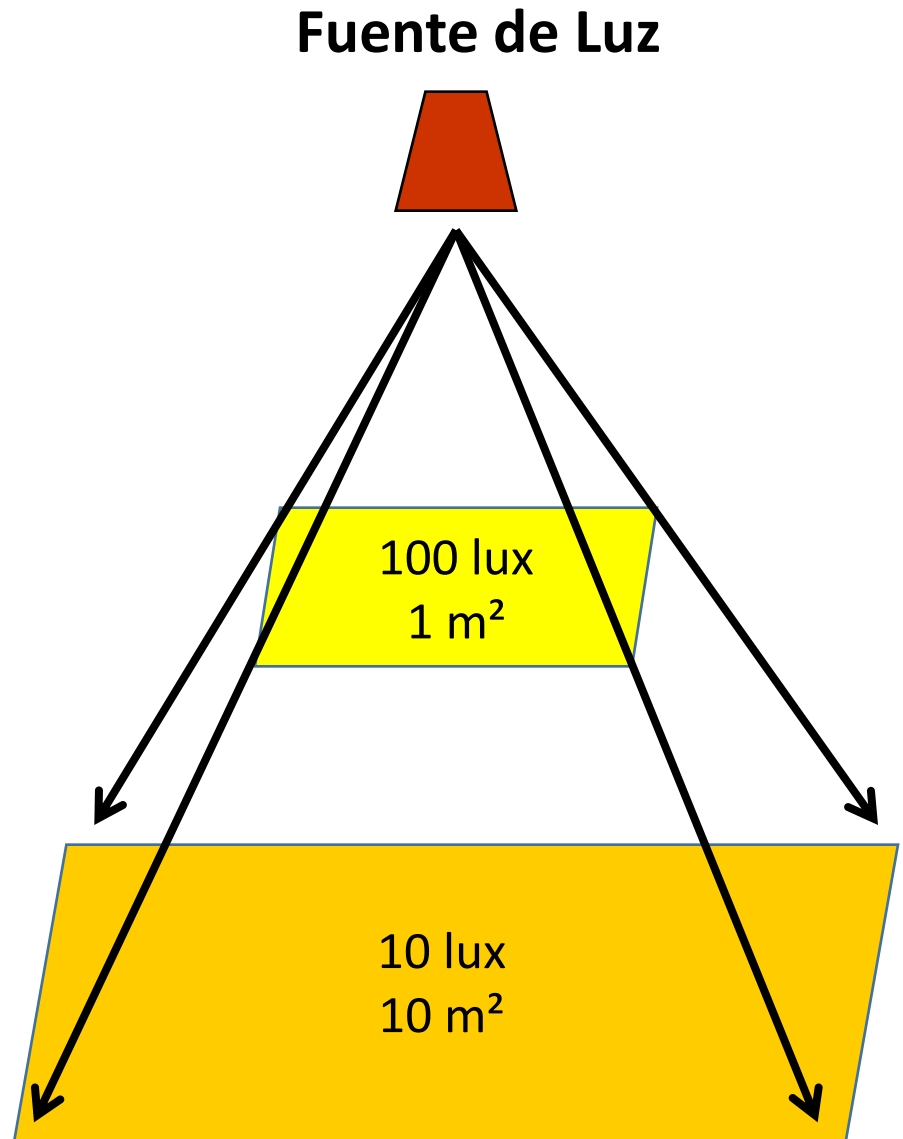
$$I_e = \frac{d\Phi_e}{d\Omega_1}$$

INTENSIDAD LUMINOSA

- Poder Luminoso –

El flujo luminoso por área iluminada por la luz, medido en lux o en pies candela (fc).

$1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$
 $1 \text{ pie-candela} = 1 \text{ lumen/ft}^2$
($1 \text{ lux} = 0.0929 \text{ fc/m}^2$)

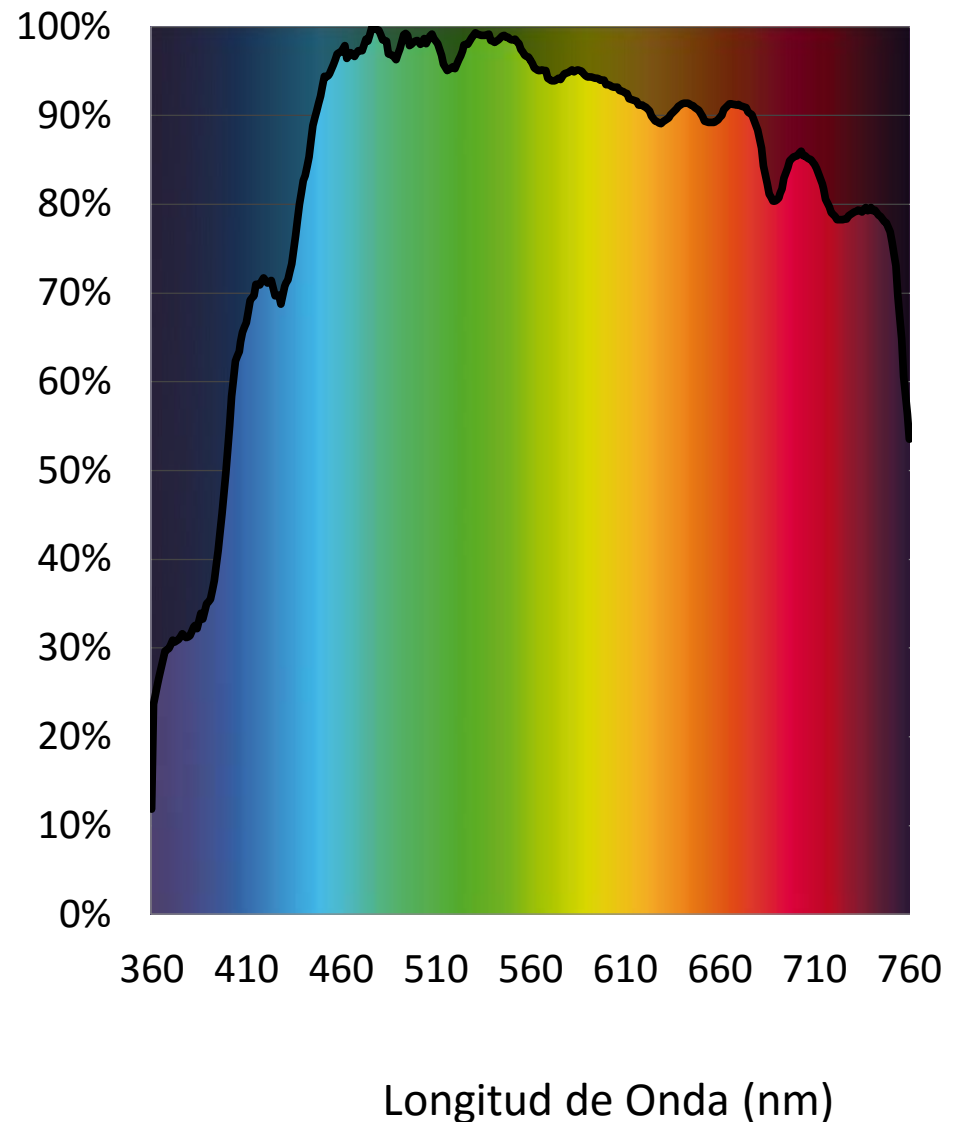


LUZ NATURAL

VENTAJAS

- En las regiones ecuatoriales, la luz del sol es constante en todas las estaciones del año.
- Tiene un espectro de Luz amplio
- Puede no ser necesario el uso de la luz artificial o pueden utilizar muy poca, lo cual ahorra en los costos de energía.

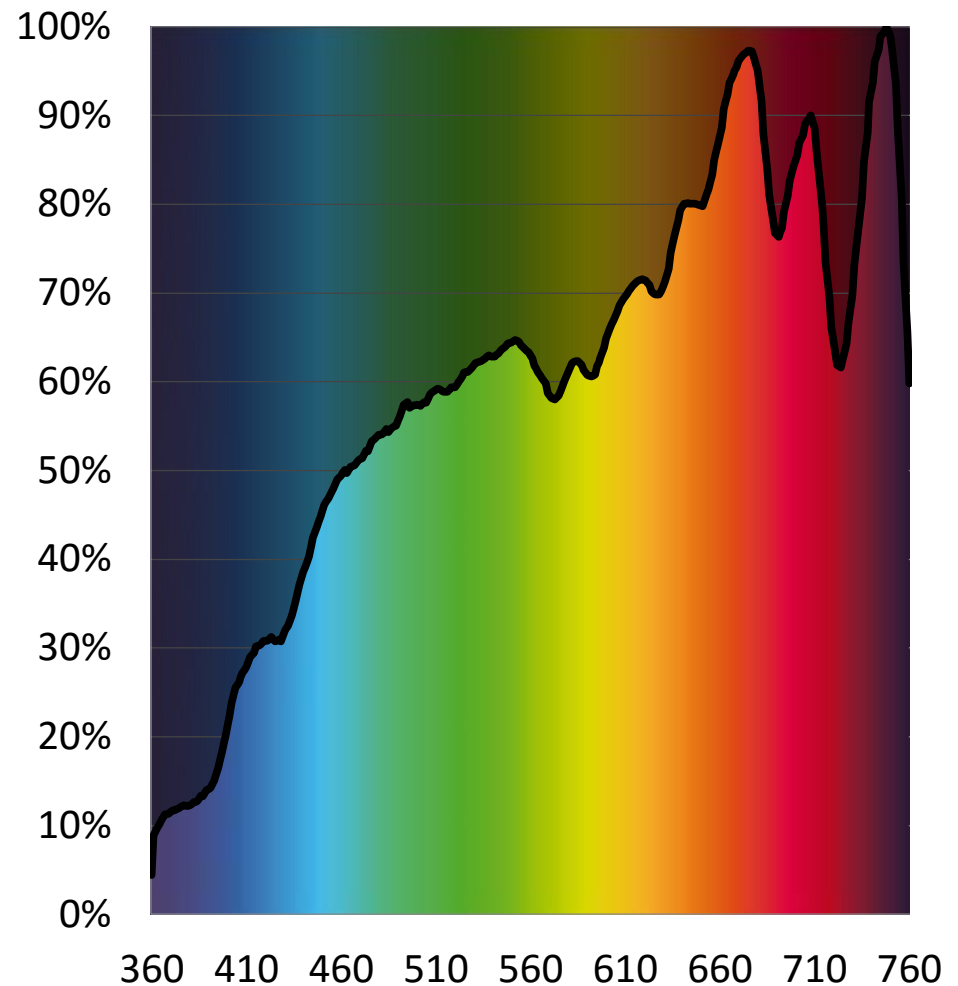
La luz del sol al medio día



DESVENTAJAS

- Dentro de una galera la intensidad de la luz puede cambiar durante el día ya que la luz entra al galpón por diferentes áreas.
- La intensidad de la luz del sol es mucho mayor comparada con la luz artificial.
- La alta intensidad de la luz puede causar comportamientos anormales tales como nerviosismo, arrancarse las plumas y canibalismo.

La luz del sol al atardecer



Longitud de Onda (nm)

LUZ ARTIFICIAL

	INCANDESCENTES	VAPOR DE SODIO	FLUORESCENTE	LED
TIEMPO DE VIDA	CORTO	LARGO	MEDIO	MUY LARGO
USO DE ENERGIA	ALTO	MEDIO	MEDIO	MUY BAJO
AHORRO DE ENERGÍA	0%	70%	HASTA 65%	HASTA 85%
COSTO OPERATIVO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MUY BAJO



CONVERSIÓN DE ENERGÍA	85% - 90% CALOR 10% - 15% LUZ	45% a 50% CALOR 50% a 55% LUZ	30% a 40% CALOR 60% a 70% LUZ	2% a 5% CALOR 95% a 98% LUZ
-----------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

VIDA UTIL	800 HORAS	24.000 HORAS	8.000 HORAS	50.000 HORAS
-----------	-----------	--------------	-------------	--------------

LUZ INCANDESCENTE



- VENTAJAS

- Bajo Costo de Instalación
- Tienen buena salida de espectro rojo
- Tienen una excelente dispersión de la luz
- Prenden rápido
- No hay diferencia en el rendimiento cuando se utilizan en climas fríos

- DESVENTAJAS

- Duran poco y hay que reemplazarlos frecuentemente.
- Pérdida de Calor superior al 85%.
- Generalmente son de metal y vidrio y se rompen con facilidad.
- Más del 90% de la energía utilizada por un bombillo se convierte en calor (infrarrojo) en lugar de luz.
- Es muy limitada en el rango de color del espectro.
- Muchos tipos de bombillos incandescentes no cumplen con los estándares de energía eficiente.

LUZ VAPOR DE SODIO

- VENTAJAS

- Buena eficiencia en la conversión eléctrica.
- Vida útil larga.
- Mediano Costo de Instalación.

- DESVENTAJAS

- Alto deterioro por frecuentes encendidas y apagadas.
- Requiere de 5 a 10 minutos para encender a su capacidad normal.
- Es muy limitada en el rango de color dentro del espectro, reproducción cromática pobre



LUZ FLUORESCENTE

- VENTAJAS

- Eficientes en energía
- Relativamente baratas
- El espectro del color de la luz son similares a los de los focos incandescentes.
- El espectro del color de la luz compacta fluorescente (CFL) puede variar dependiendo del fósforo utilizado en el bombillo.
- Disponibles en cálidos (rojo dominante) y fríos (azul dominante).
- Tienen un éxito comprobado en las industrias de aves ponedoras y de aves reproductoras.

- DESVENTAJAS

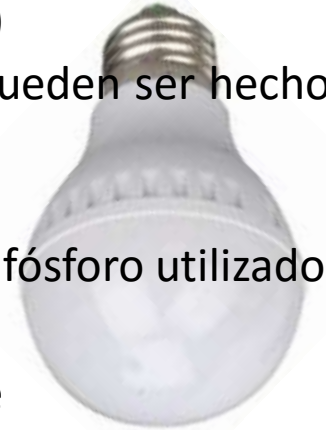
- Pérdida por calor media superior a 30%.
- Desecho muy contaminante, contienen mercurio.
- Tubos espirales descubiertos son difíciles de limpiar.
- Vida útil corta.



LUZ LED (Diodo de luz emitido)

• VENTAJAS

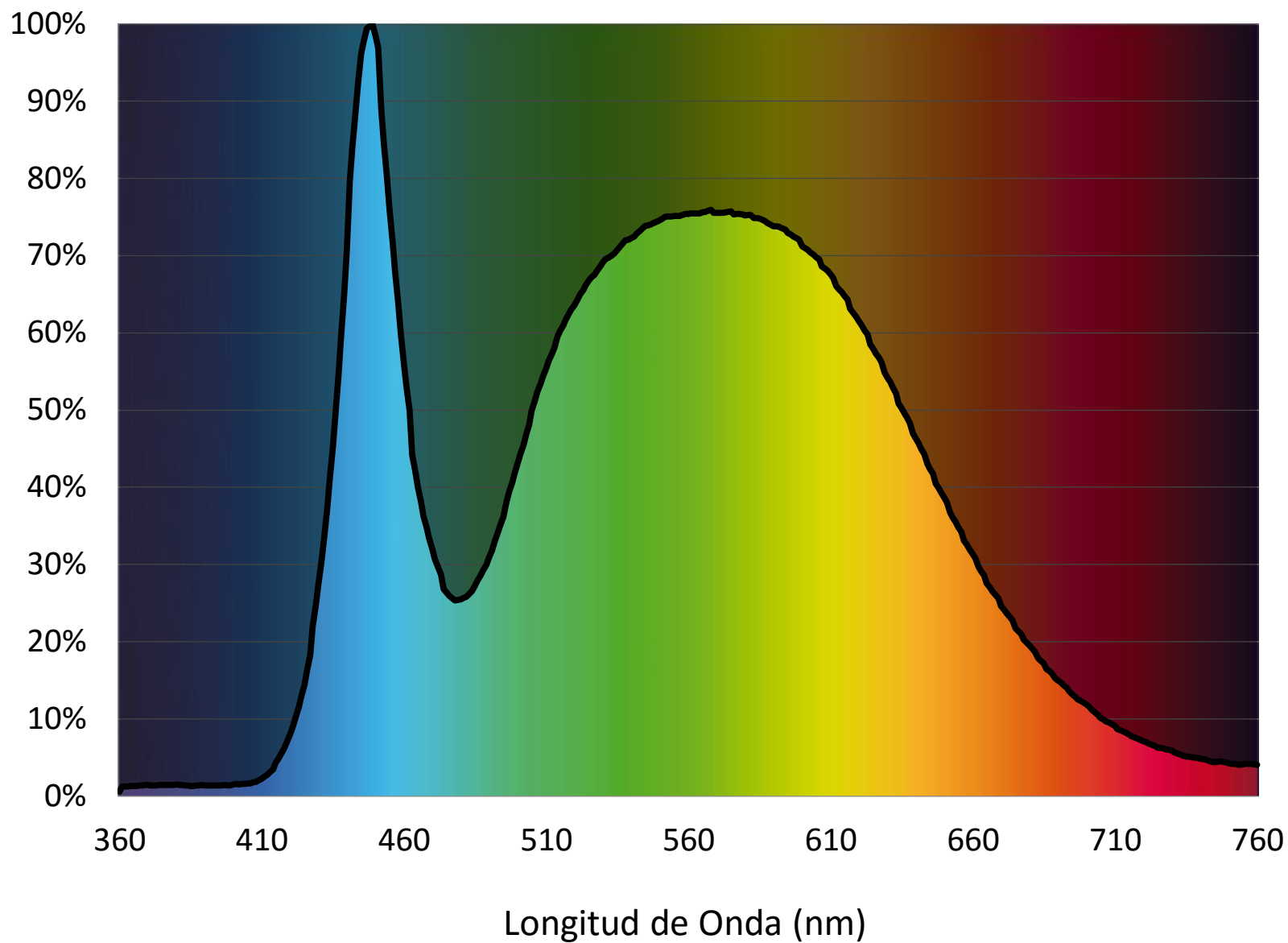
- Típicamente es el bombillo de luz más eficiente (lúmenes por watt)
- Debido a que las luces LED no emiten radiación infrarroja (calor), pueden ser hechos de materiales no sean de vidrio y son impermeables.
- Típicamente son fabricados con materiales que no son tóxicos
- El espectro del color de la luz puede ser ajustado dependiendo del fósforo utilizado.
- Tienen una larga duración de vida
- Ideales en áreas donde la luz se prende y se apaga frecuentemente



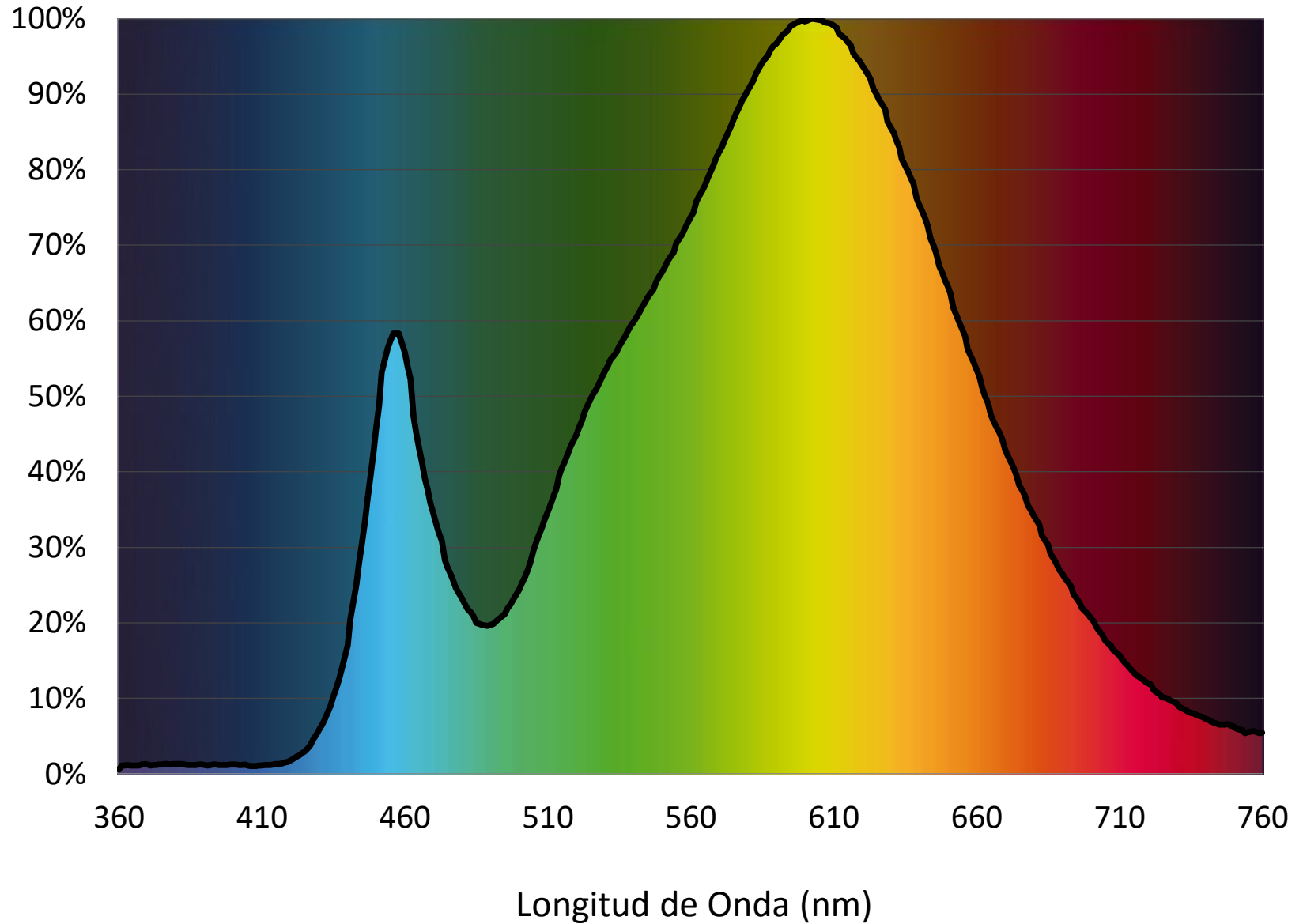
• DESVENTAJAS

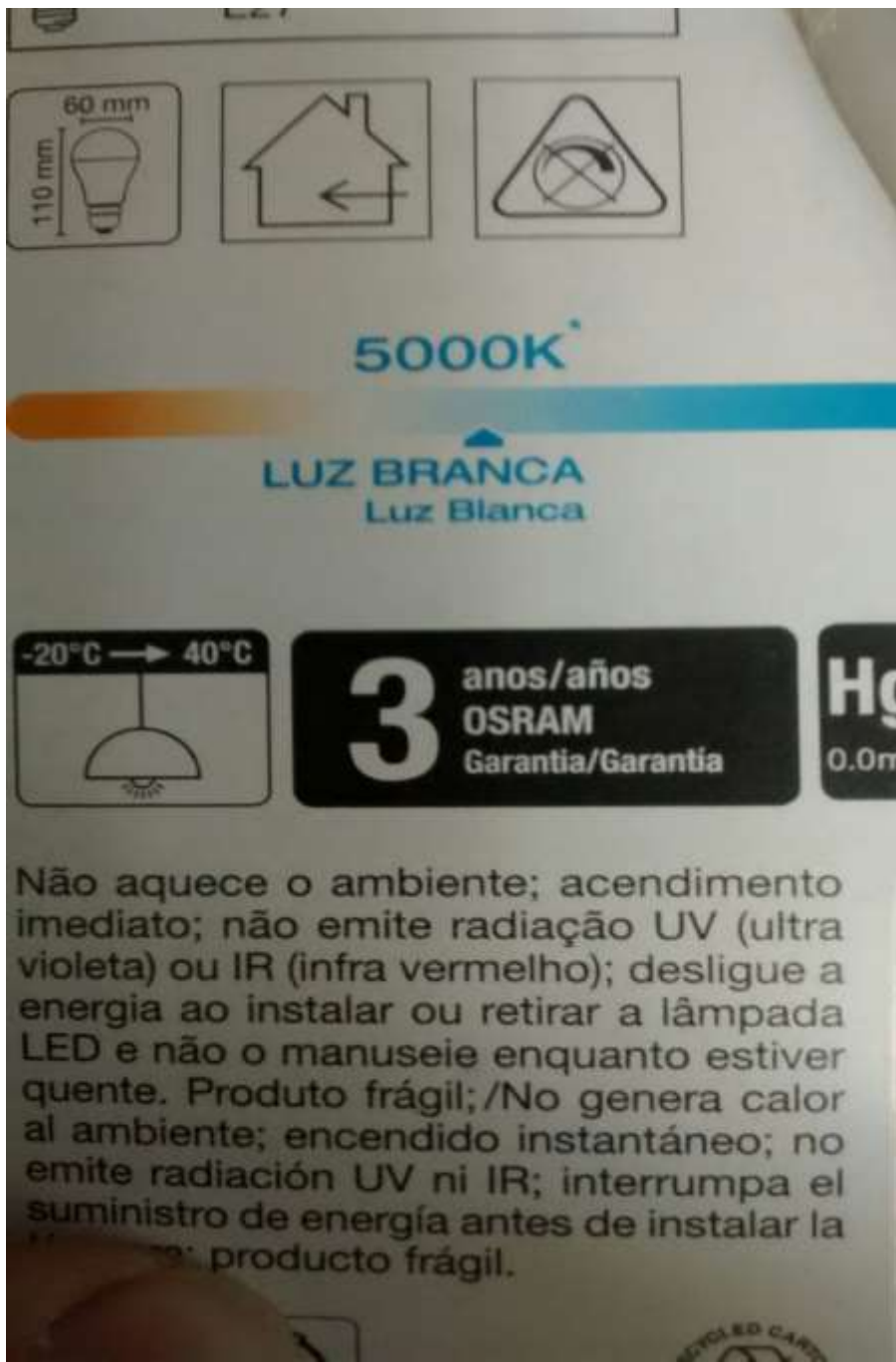
- Son costosos, al ser una tecnología relativamente nueva (de \$8-35 dólares)
- Las luces LED son direccionales y requieren un lente apropiado para enfocar la luz, o de difusores adecuados para cubrir un área más amplia.
- Puede ser necesario cambiar el cableado eléctrico en un galpón ya existente para poder cumplir con las especificaciones de las luces LED.
- La eficiencia de las aletas de calor se reduce con la acumulación de polvo, mala ventilación alrededor del bombillo o al ponerlo en un “frasco” para protegerlo contra el agua.
- Puede que las luces no se fundan después de la vida útil esperada, pero la luz será atenuada a más del 70% del flujo luminoso inicial.

LED Fría (5000K)

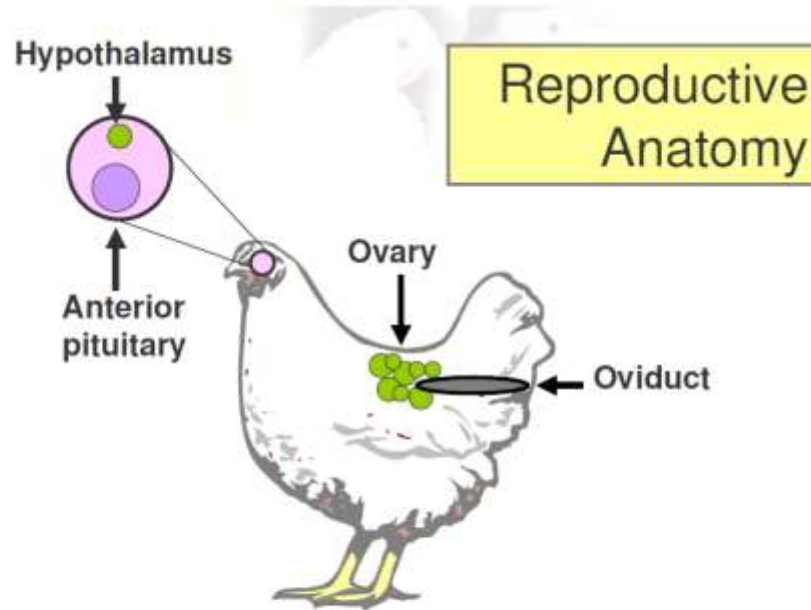


LED Cálida (2700K)





FISIOLOGIA DE LA LUZ EN LAS AVES



Fisiología de la luz en las aves

1. Facilitan la vista →

- *Para encontrar el alimento, volar*

2. Estimula los ciclos internos→

- *Cambios en la duración de la luz natural del día (el aumento de luz estimula la producción; la disminución de luz induce la muda)*
- *Ciclos de actividad circadiana, reproducción y tiempo de postura*

3. Inician y regulan la liberación de las hormonas →

- *Regulación metabólica: deposición de grasa, hueso y músculo*
- *Reproducción*
- *Calcio, fósforo, y la formación del hueso*

¿ Como se traduce la luz en la biología del ave ?

• RECEPCIÓN:

1. Retina →

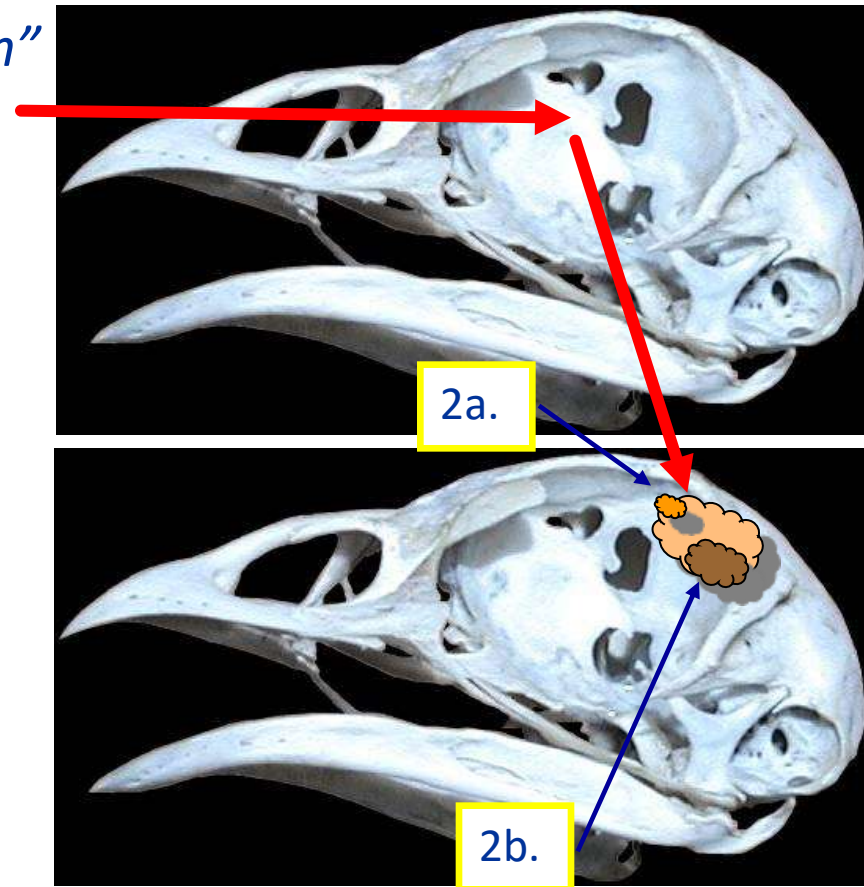
- Foto-receptores de cono “tetra-crom”
- Quinto: detección de mov.
- Percepción visual
- Dopamina y UV-A ↔ melatonina

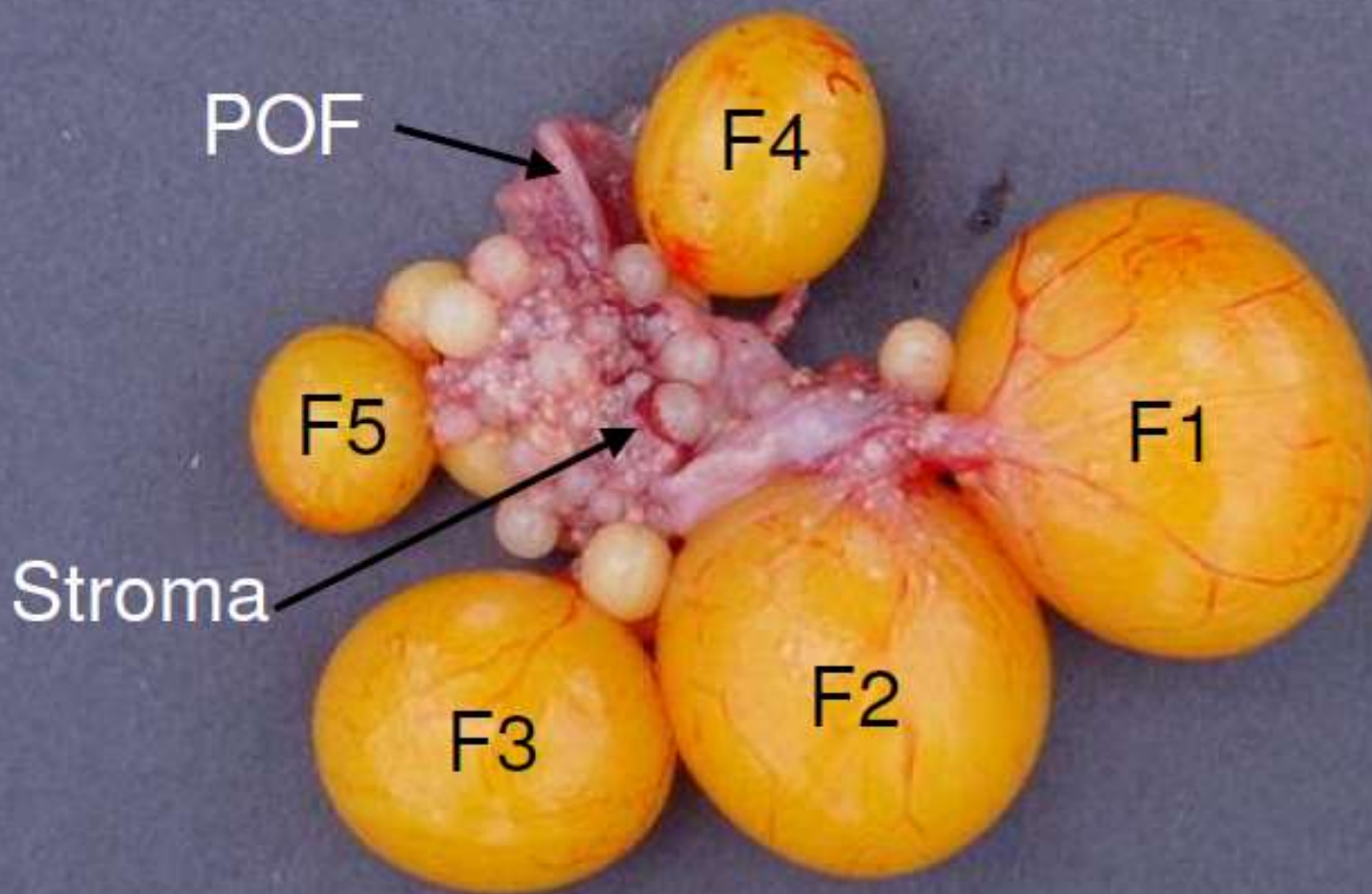
2a. Pineal → “glándular”

- Foto-receptores (>4 lux)
- Reloj Circadiano: Ser.; Mel.

2b. Hipotálamico → “Encefálico”... MS

- Foto-rec. encefálico profundo
- GnRH → LH, FSH
- Madurez sexual



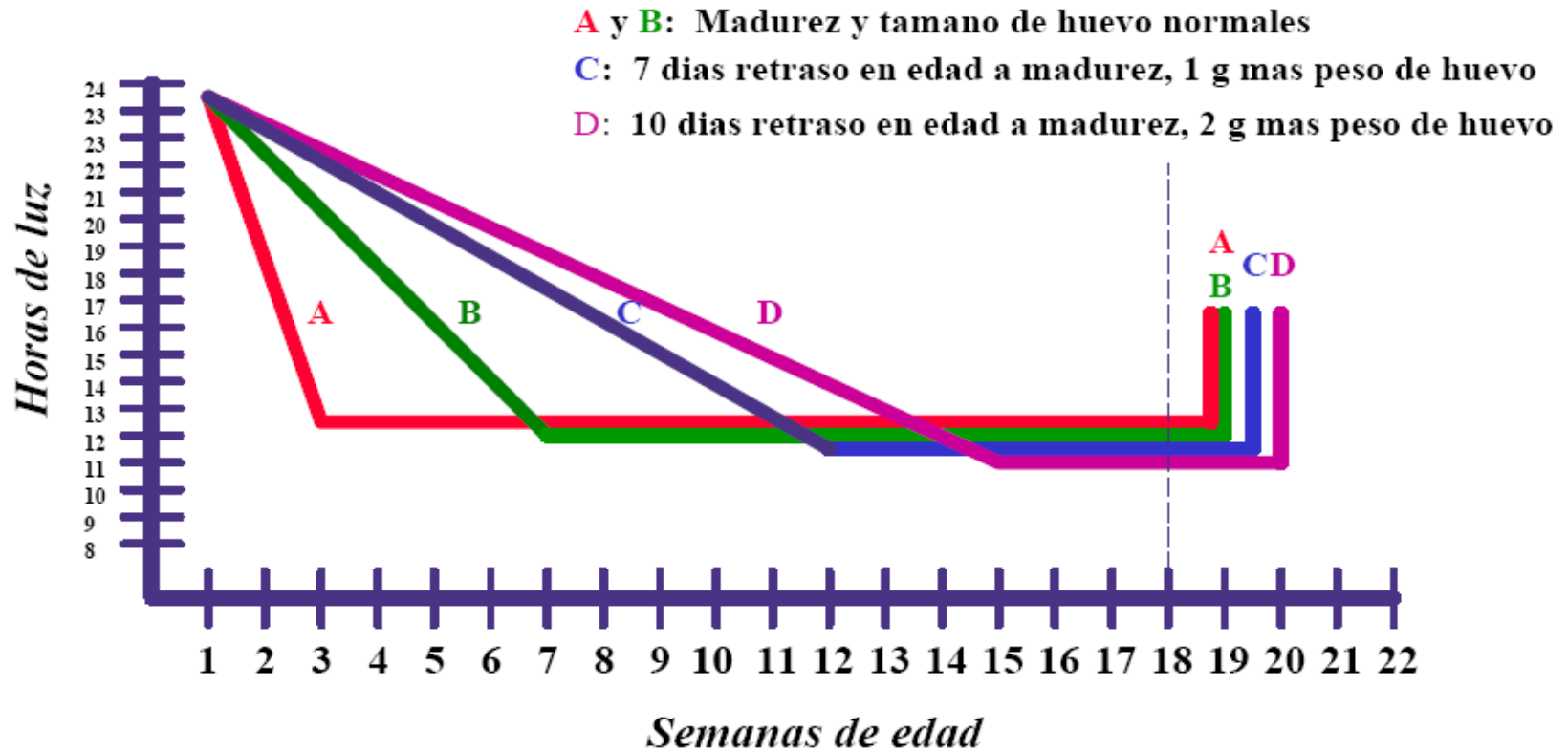


La estimulación Lumínica desencadena la liberación de hormonas Folículo Estimulante (FSH) y Luteinizante (LH) desde la hipófisis anterior. La FSH por su parte estimula el crecimiento de los folículos ováricos. Los folículos pequeños en crecimiento son la principal fuente de estrógenos y en la medida que evolucionan se van especializando en la producción de progesterona.



PROGRAMAS DE LUZ

Efecto de Diferentes Programas de Iluminacion sobre El Inicio de la Postura

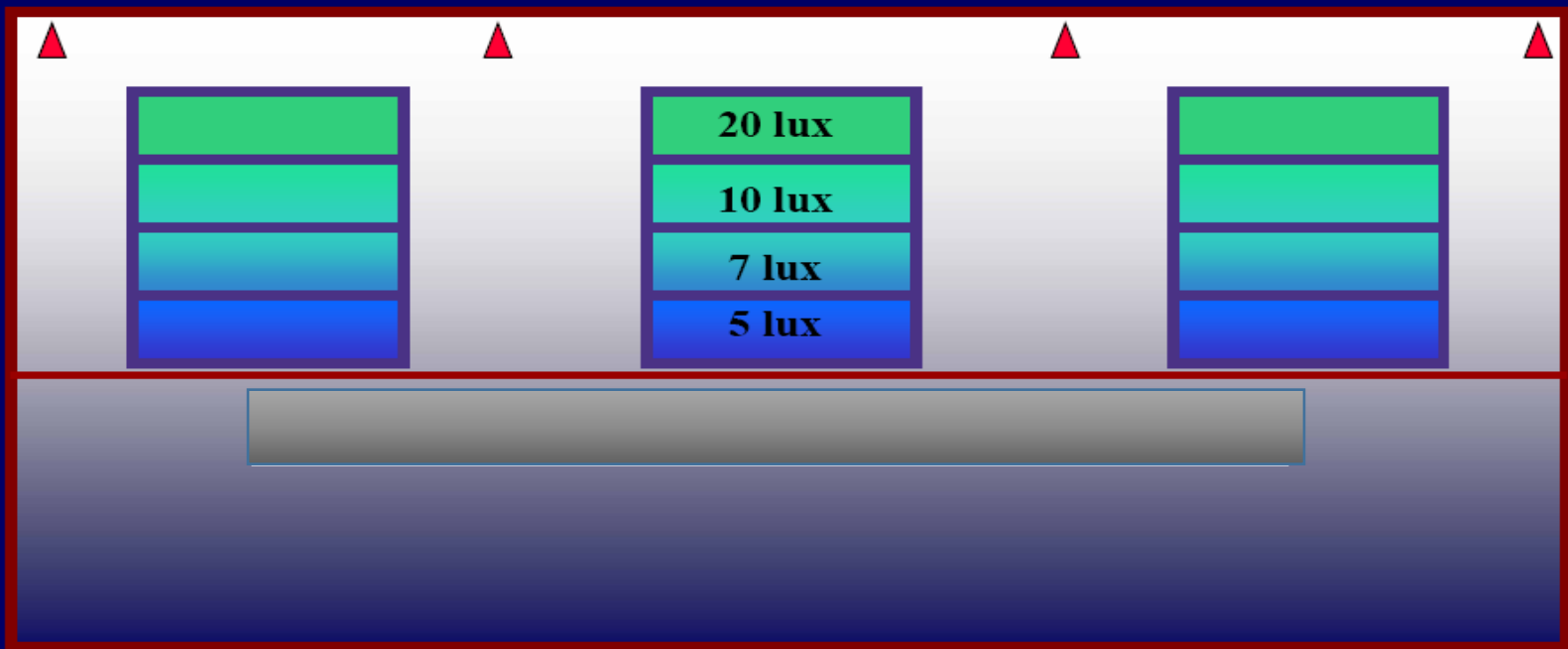


ERRORES MAS FRECUENTES

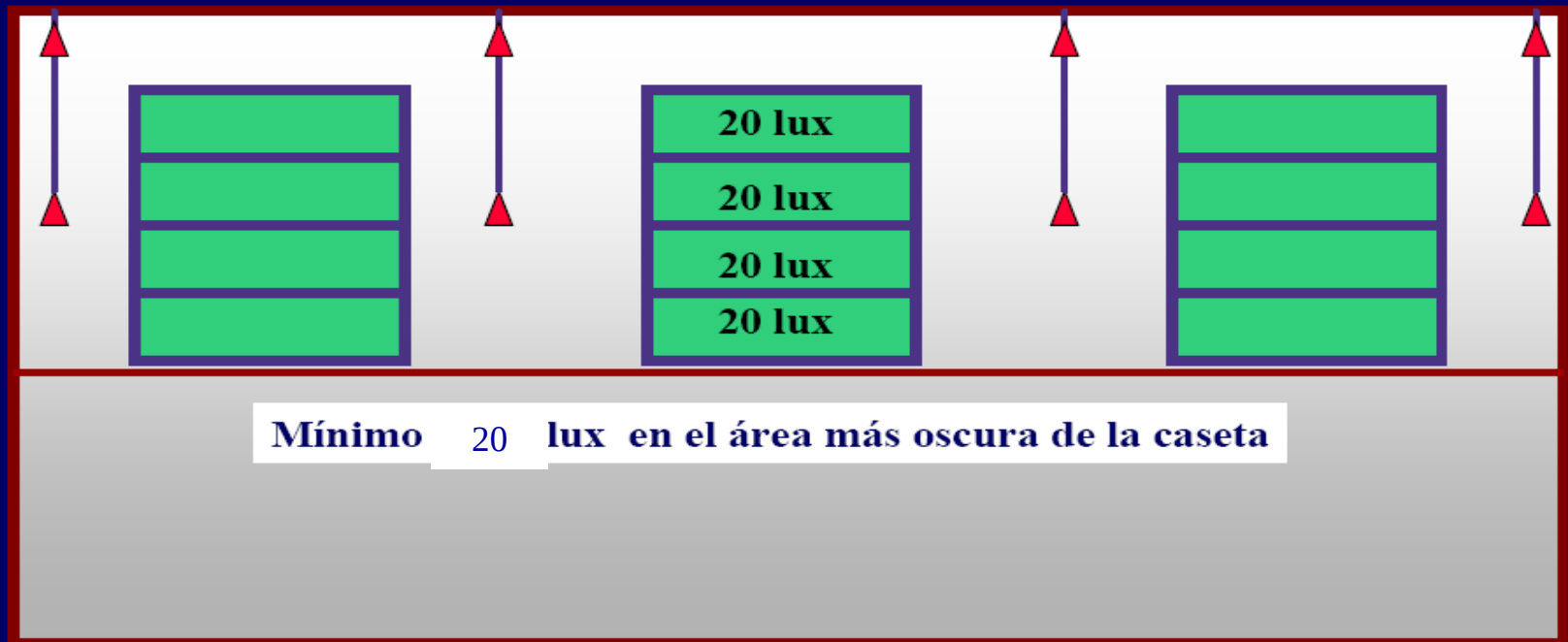
Distribución de Luz en la Caseta



Distribución de Luz en la Caseta



Distribución de Luz en la Caseta





021

x10 LUX

OFF ON x1 x10 x100

LUX METER

CE

LX-101

Intensidad de Iluminación (Lux)

Nivel de las jaula	Bombillas limpias		Bombillas sucias	
	Comedero	Dentro de la jaula	Comedero	Dentro de la jaula
Superior	24.80	12.00	10.60	6.60
Medio	16.50	8.30	7.50	4.50
Inferior	11.80	4.40	5.50	1.80



CONCLUSIONES



Conclusiones



Gracias!

