

# TEMA 3

## REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

Grado en Óptica y Optometría  
Curso 2010-2011

*Pas García Martínez*

*Amparo Pons Martí*

## UNIDAD 1

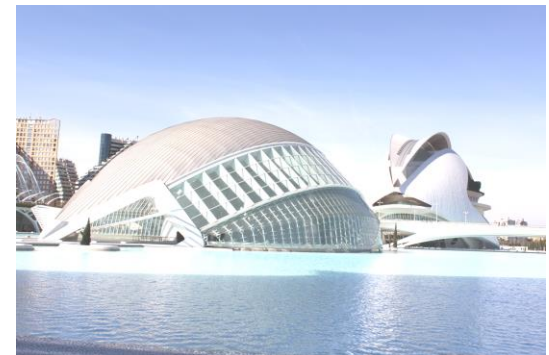
### FORMACIÓN Y REGISTRO DE LA IMAGEN

- Elementos básicos de la cámara fotográfica
- Óptica fotográfica

**Obtención de una imagen controlada en cuanto tamaño, nitidez e intensidad**

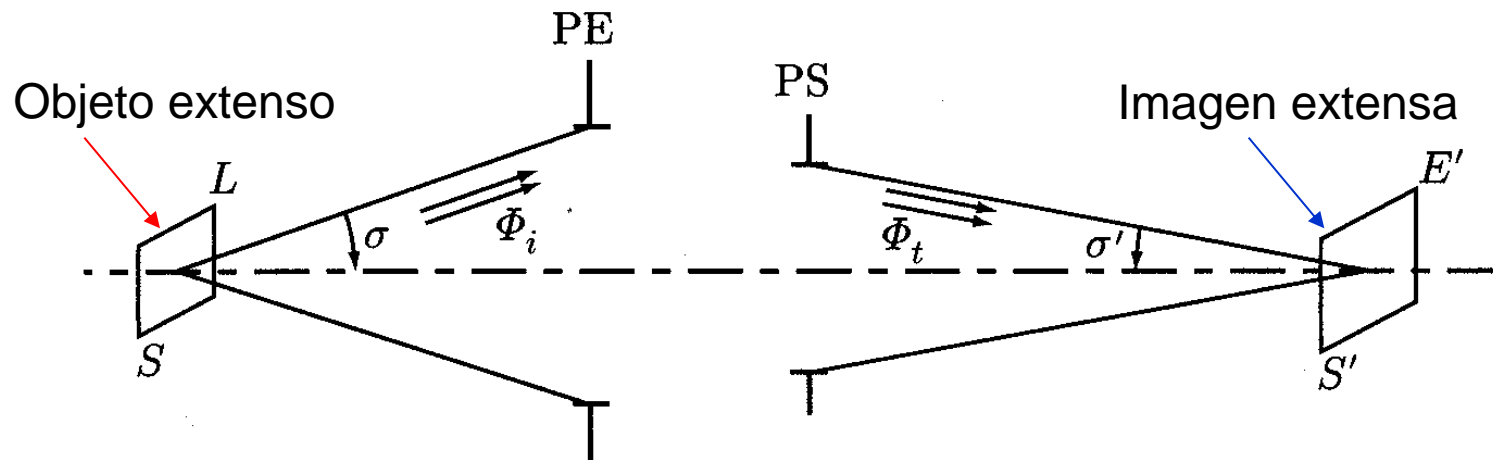
#### **Tema 3.- Características fotométricas de la imagen fotográfica.**

- Iluminación de la imagen.
- Escala de números de diafragma.



## Iluminación de la imagen fotográfica

Iluminación de la imagen proporcionada por un instrumento óptico objetivo



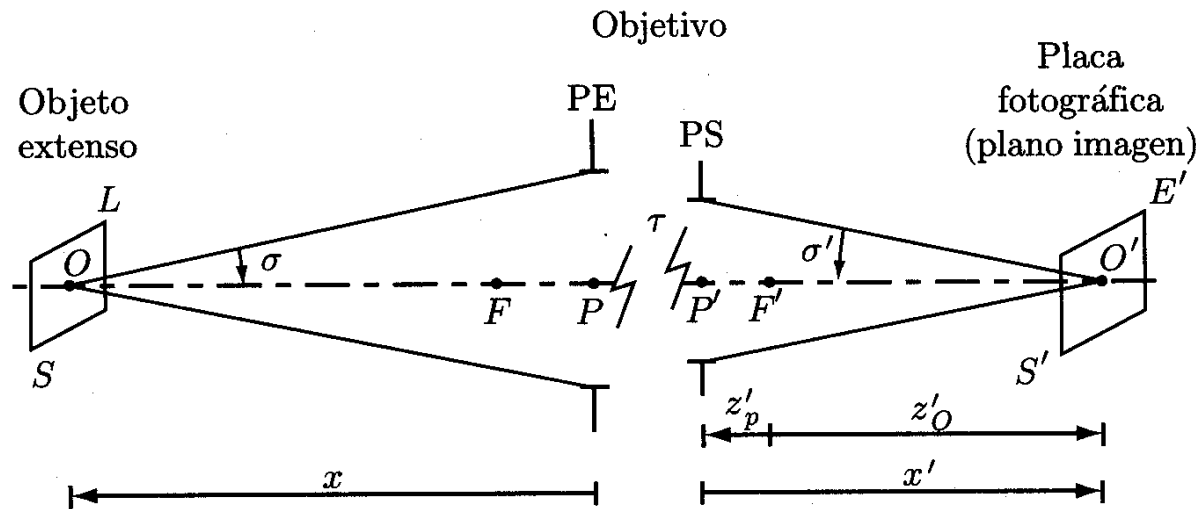
$$\Phi_i = \pi L S \sin^2 \sigma$$

$$\Phi_t = \tau \Phi_i$$

Iluminación recibida por la imagen

$$E' = \frac{\Phi_t}{S'} = \pi \tau L \left( \frac{n'}{n} \right)^2 \sin^2 \sigma' \quad \text{Lux} \left( \frac{\text{Lumen}}{\text{m}^2} \right)$$

# Iluminación de la imagen fotográfica



**Imagen extensa**  $E' = \frac{\Phi_t}{S'}$

$$E' = \pi \tau L \left( \frac{n'}{n} \right)^2 \text{sen}^2 \sigma'$$

$$n = n' = 1$$

$$E' = \pi \tau L \text{sen}^2 \sigma'$$

$$\text{sen} \sigma' \approx \tan \sigma' = \frac{\phi_{PS}}{2x'} = \frac{\phi_{PS}}{2(z'_o - z'_p)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \phi_{PS} = \beta'_P \phi_{PE} ; N = \frac{f'}{\phi_{PE}} \\ \beta' = -\frac{z'}{f'} \rightarrow z' = -\beta' f' \left\{ \begin{array}{l} z'_o = -\beta'_o f' \\ z'_p = -\beta'_p f' \end{array} \right\} \end{array} \right.$$

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2 \left( 1 - \frac{\beta'_o}{\beta'_p} \right)^2}$$

## Iluminación de la imagen fotográfica

$$O \neq \infty$$

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2 \left(1 - \frac{\beta'_o}{\beta'_p}\right)^2}$$

$$O \equiv \infty \rightarrow \beta'_o = 0$$

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2}$$

$$N_{EFECTIVO} = N \left(1 - \frac{\beta'_o}{\beta'_p}\right)$$



$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N_{EF}^2}$$

Válida para cualquier posición del objeto

$E'$  depende de  $\tau$

$$\text{Objetivo 1}(\tau_1) \rightarrow E'_1 = \frac{\pi \tau_1 L}{4N^2}$$

$$\text{Objetivo 1}(\tau_2) \rightarrow E'_2 = \frac{\pi \tau_2 L}{4N^2}$$

$$\frac{E'_1}{E'_2} = \frac{\tau_1}{\tau_2}$$

Ejemplo:  $\left\{ \begin{array}{l} \tau_1 (\text{lente única}) = 0,9 \\ \tau_2 (\text{objetivo compuesto}) = 0,65 \end{array} \right\}$

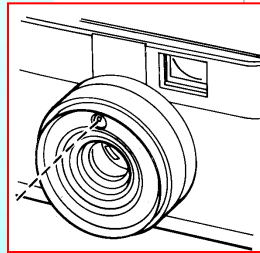
$$\frac{E'_1}{E'_2} = \frac{\tau_1}{\tau_2} \square 1,39$$

## Iluminación de la imagen fotográfica

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2}$$

$E'$  depende de  $\tau$

Al fotografiar el mismo objeto con dos cámaras distintas pueden obtenerse dos imágenes con distinta iluminación aunque se utilice el mismo N en los dos casos



## Iluminación de la imagen fotográfica

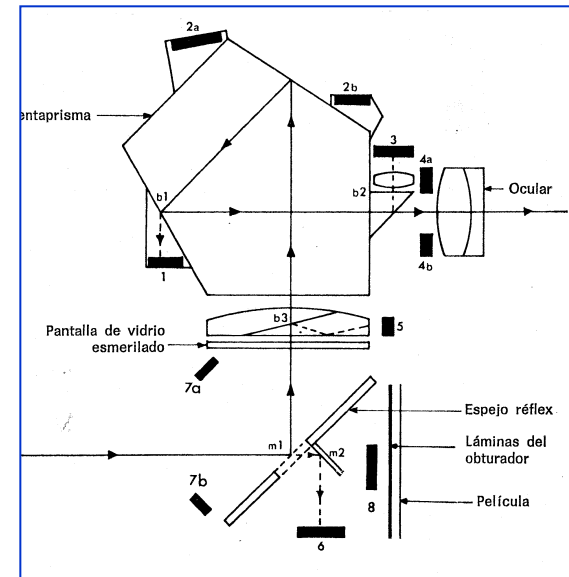
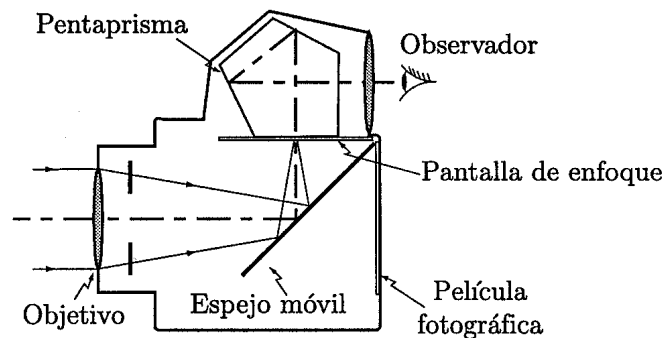
Si definimos el  $n^\circ T$  ó  $T/$

$$n^\circ T = \frac{N}{\sqrt{\tau}} \rightarrow N = n^\circ T \sqrt{\tau}$$

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2} = \frac{\pi \tau L}{4(n^\circ T)^2 (\sqrt{\tau})^2}$$

$$E' = \frac{\pi L}{4T^2}$$

## Cámaras réflex . Fotómetros TTL( Through The Lens)



# Relación entre iluminación y nº de diafragma

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2}$$

$$N = \frac{f'}{\phi_{PE}}$$

**N mínimo**

$N_o$

$$S_o$$

$$S_1 = \frac{1}{2} S_o$$

$\phi_o$

**$\Phi$  máximo**

$N_1$

$$S_1 = \frac{1}{2} S_o$$

$\phi_1$

$$\pi \frac{\phi_1^2}{4} = \frac{1}{2} \pi \frac{\phi_o^2}{4} \rightarrow \phi_1 = \frac{\phi_o}{\sqrt{2}}$$

$N_2$

$$S_2 = \frac{1}{2} S_1$$

$\phi_2$

$$N_1 = \frac{f'}{\phi_1} = \frac{f'}{\phi_o / \sqrt{2}} \rightarrow N_1 = N_o \sqrt{2}$$

...

...

...

## ESCALA DE NÚMEROS DE DIAFRAGMA

$N_o$     $N_o \sqrt{2}$     $2N_o$     $2\sqrt{2}N_o$     $4N_o$  .....

1   1,4   2   2,8   4   5,6   8

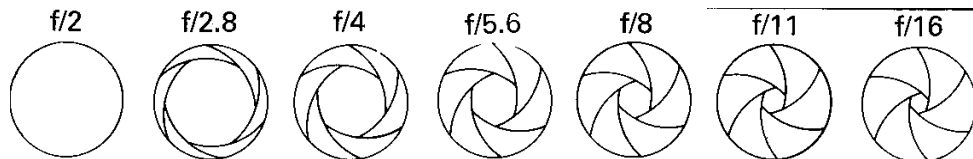
11,2 □ 11   16   22,6 □ 22   32   .....



# Relación entre iluminación y nº de diafragma

## ESCALA DE NÚMEROS DE DIAFRAGMA

$N_o$      $N_o\sqrt{2}$      $2N_o$      $2\sqrt{2}N_o$      $4N_o$  .....  
 1       1,4       2       2,8       4    5,6    8  
 11,2 □ 11       16       22,6 □ 22    32 .....

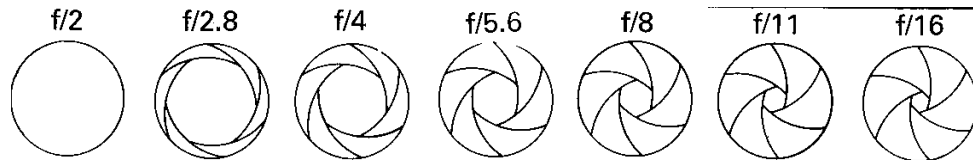


## Relación entre iluminación y nº de diafragma

$$E' = \frac{\pi \tau L}{4N^2}$$

$$N = \frac{f'}{\phi_{PE}}$$

$$N_1 = N_o \sqrt{2}$$



$$E_o' = \frac{\pi \tau L}{4N_o^2}$$

$$E_1' = \frac{\pi \tau L}{4N_1^2}$$

$$\frac{E_1'}{E_o'} = \frac{\frac{\pi \tau L}{4N_1^2}}{\frac{\pi \tau L}{4N_o^2}} = \frac{N_o^2}{N_1^2} = \frac{N_o^2}{2N_o^2} = \frac{1}{2}$$



Cada vez que el diafragma se cierra “un paso”, la iluminación de la imagen se divide por dos