

TEMA 1

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

- **La cámara fotográfica. Elementos básicos.**
- **Característica óptico-geométricas y fotométricas.**
- **Diseño básico de los diferentes tipos de objetivos.**
- **Cámaras digitales.**

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

Tema 1.- La cámara fotográfica.

- **Elementos básicos y tipos de cámaras.**
- **Cámaras Réflex.**

Tema 2.- Características óptico-geométricas de la imagen fotográfica.

Tema 3.- Características fotométricas.

Tema 4.- Diseño básico de los diferentes tipos de objetivos.

Tema 5.- Cámaras digitales.

La cámara fotográfica

- ❑ **Elementos básicos y tipos de cámara**

- ❑ **Cuerpo de cámara** (cámara oscura)
- ❑ **Objetivo** (sistema formador de imágenes)
- ❑ **Sistema de registro** (película fotográfica o sensor)
- ❑ **Sistemas de control de la exposición**
- ❑ **Visor**

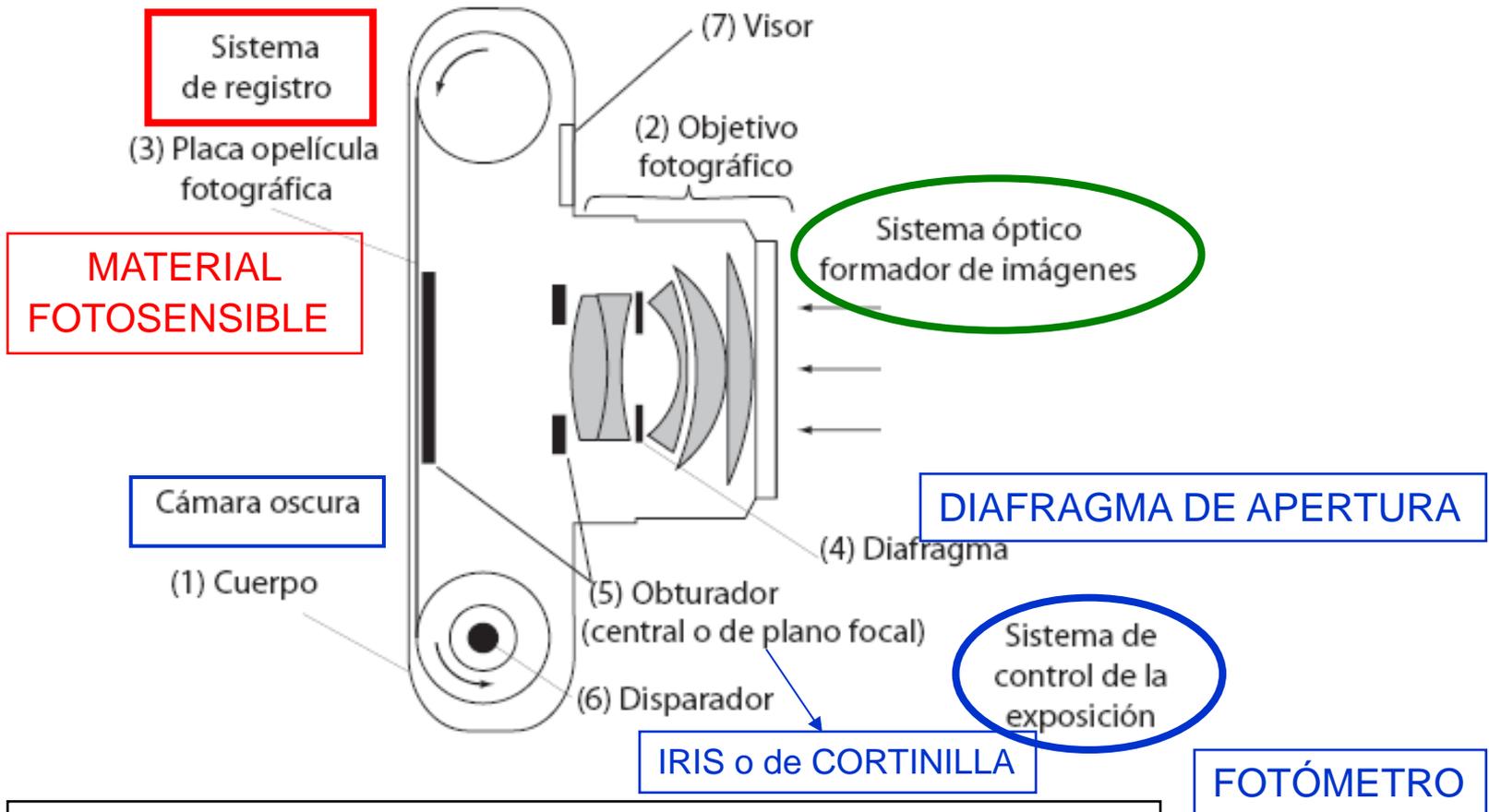
PARTES DE UNA CÁMARA



**CONTROL DE LA PORCIÓN DE OBJETO A FOTOGRAFIAR
INDEPENDIENTE DEL OBJETIVO:**

Placa de vidrio
Sistema óptico

TIPO RÉFLEX



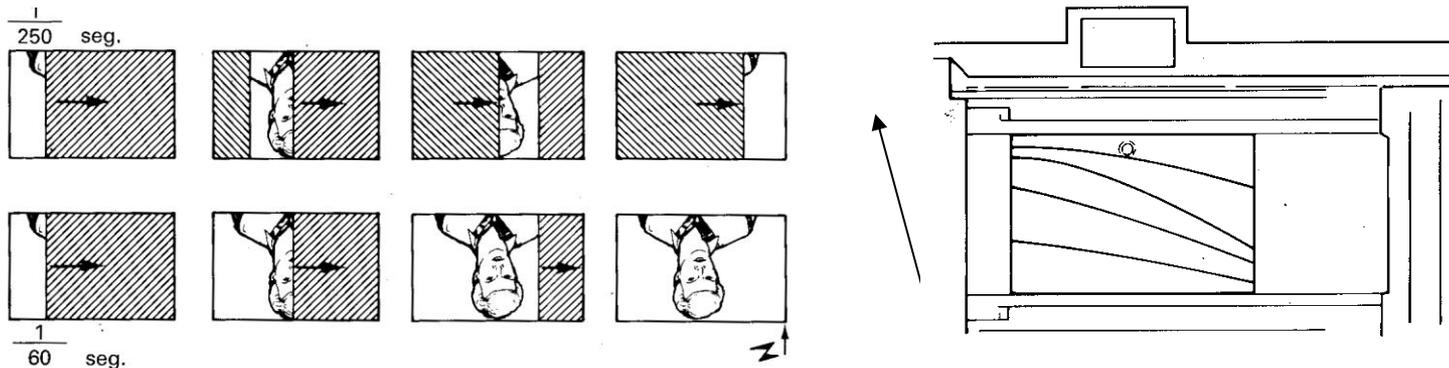
ACCESORIOS MECÁNICOS (Disparador automático, Motor...)
ACCESORIOS ÓPTICOS (Telémetro, Pantallas de enfoque...)

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

- ✓ Obturador central: Diafragma iris situado en el objetivo



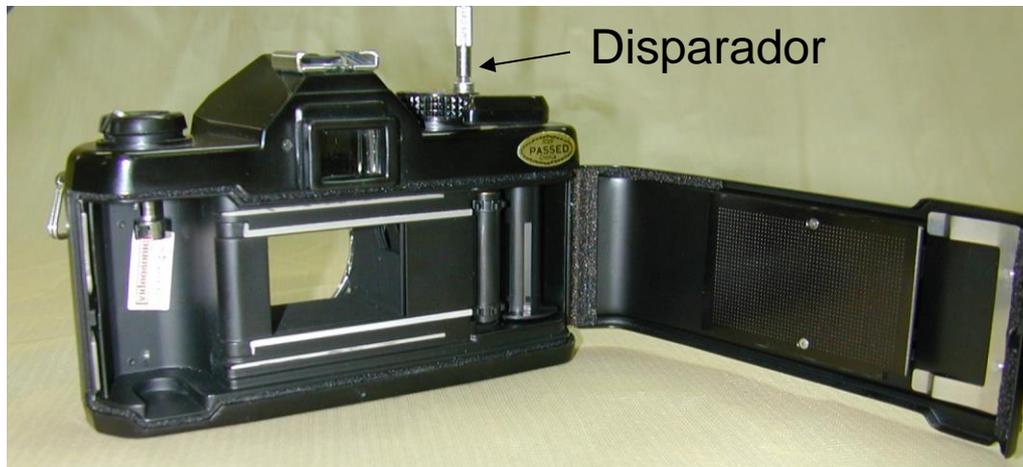
- ✓ Obturador de plano focal o de "cortinilla": Conjunto de finas láminas situadas justo antes del plano de la película.



Las láminas se deslizan horizontalmente o verticalmente

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

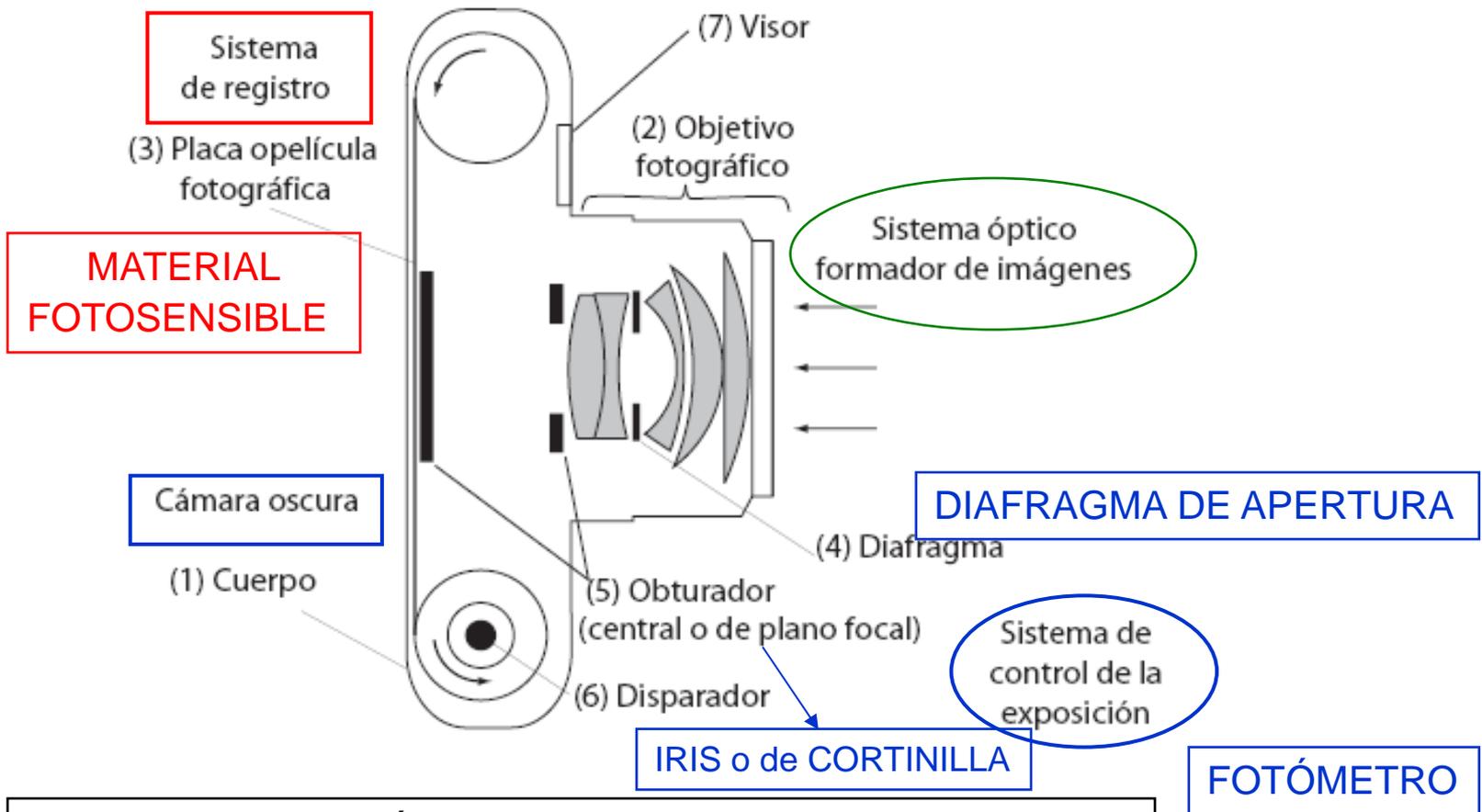
- ✓ Obturador de plano focal



CONTROL DE LA PORCIÓN DE OBJETO A FOTOGRAFIAR
INDEPENDIENTE DEL OBJETIVO:

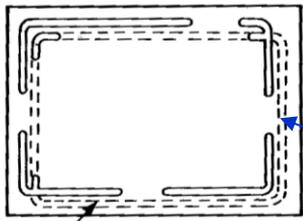
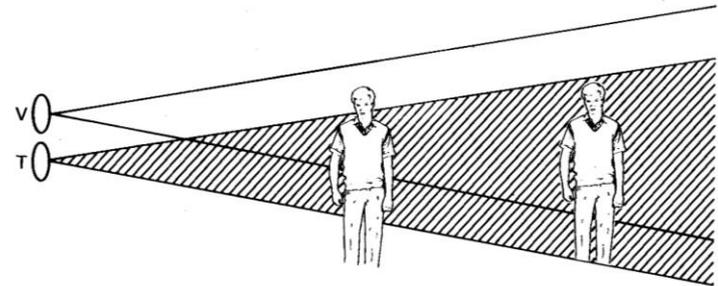
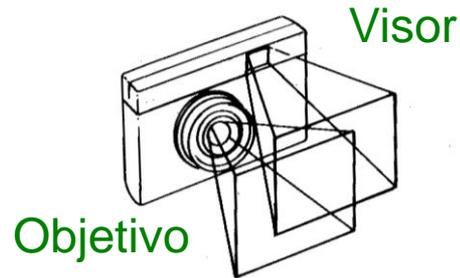
Placa de vidrio
Sistema óptico

TIPO RÉFLEX

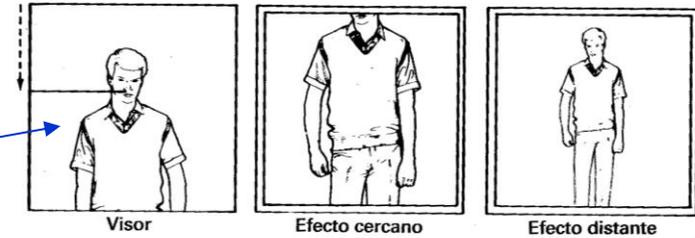


ACCESORIOS MECÁNICOS (Disparador automático, Motor...)
ACCESORIOS ÓPTICOS (Telémetro, Pantallas de enfoque...)

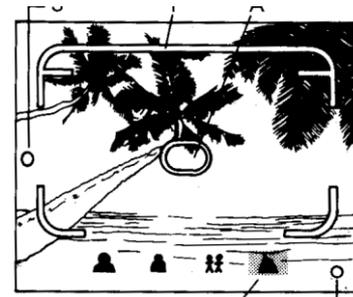
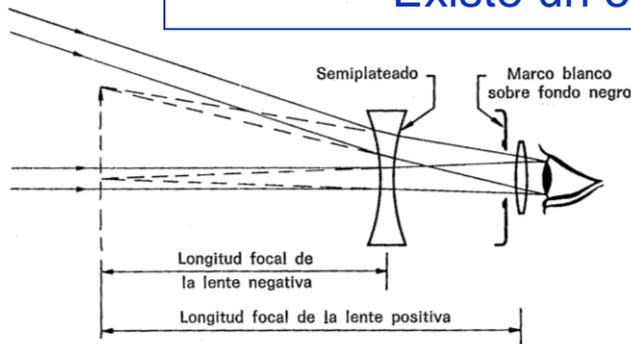
VISORES INDEPENDIENTES DEL OBJETIVO O DE VISIÓN DIRECTA



Zona de imagen para
objetos próximos



El campo del visor no coincide con el del objetivo
Existe un error de PARALAJE

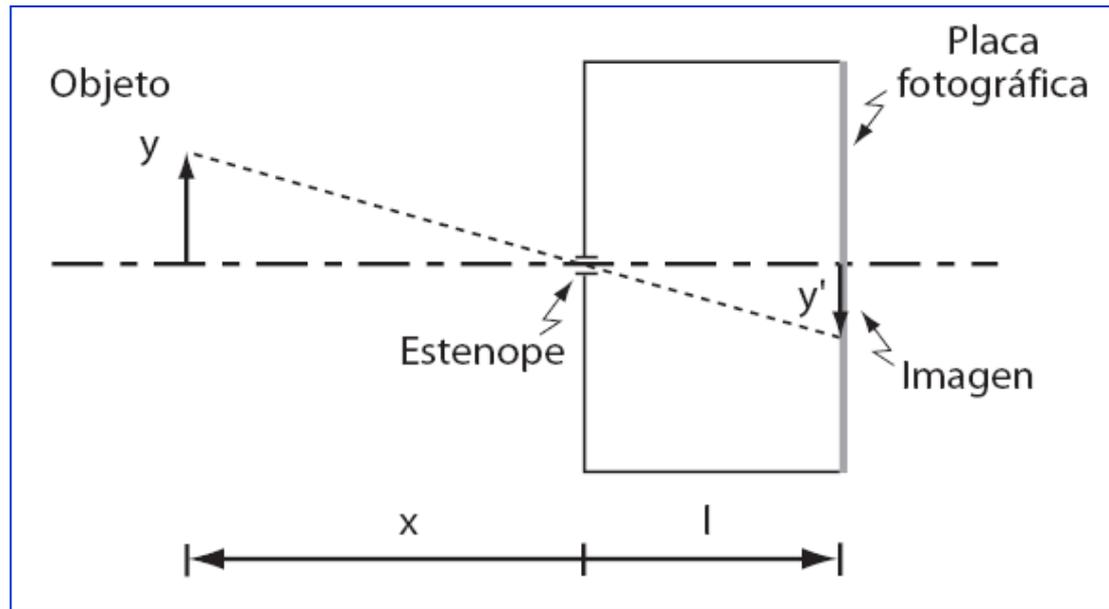


Visor de albada: Sistema óptico tipo Galileo invertido

❑ Tipos de cámara

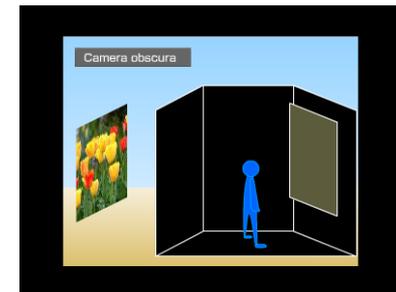
- ❑ **Cámara estenopeica**
(cámara oscura o de pinhole)
- ❑ **Cámara de foco fijo**
- ❑ **Cámara de enfoque variable**

Esquema básico de una CÁMARA ESTENOPEICA

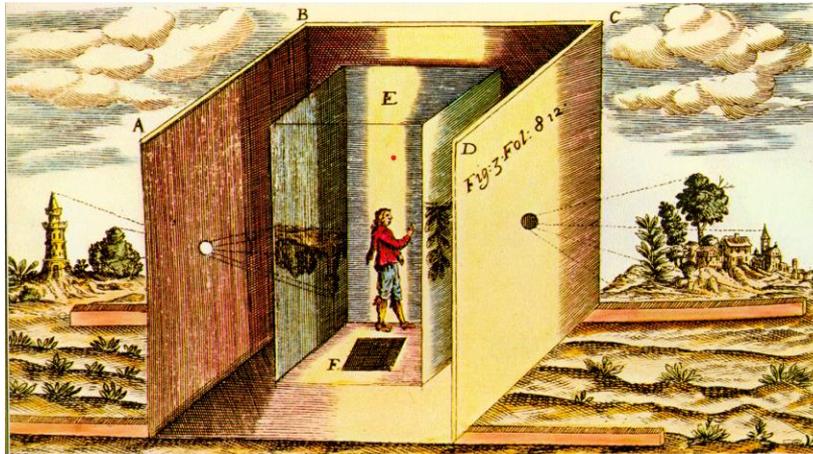


La imagen es la proyección geométrica del objeto

$$y' = \frac{l}{x} y$$



Diferentes modelos de Cámaras Estenopeicas



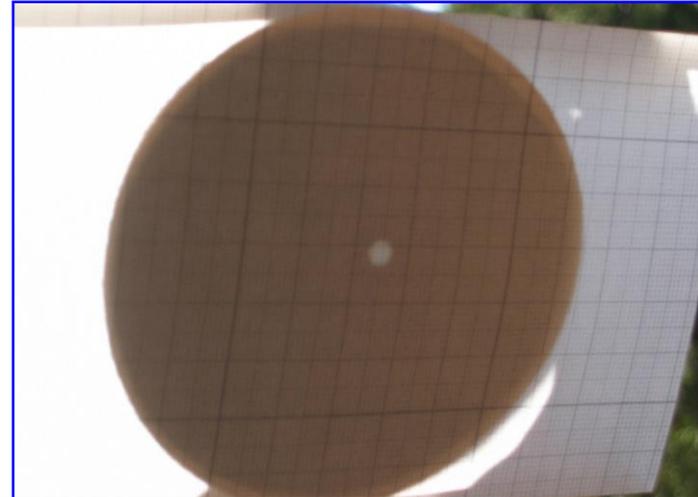
Cámara "portátil". A.Kircher, Siglo XVII



Cámara *Dirkon* de cartulina con película de paso universal y fotografía obtenida con ella



Cámara estenopeica digital

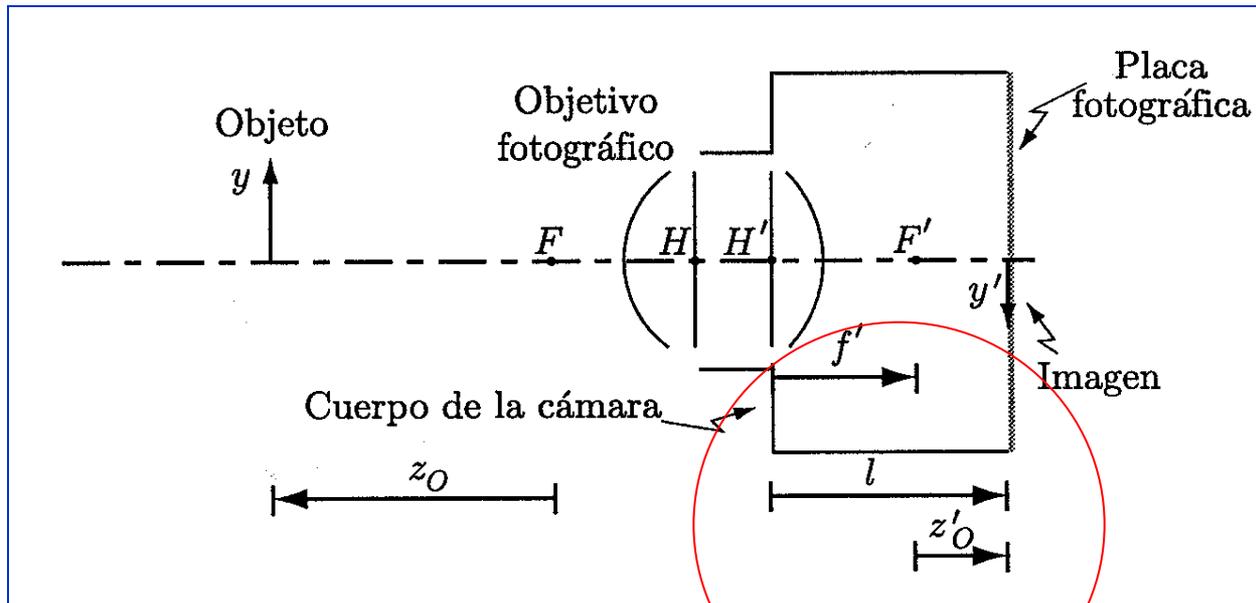


Observación del Sol con una cámara estenopeica



Eclipse de Sol (3 de Octubre de 2005)

Esquema básico de una CÁMARA DE FOCO FIJO



Valores FIJOS

$$z_0 z'_0 = -f'^2$$



$$z_0 = -\frac{f'^2}{z'_0}$$

Valor FIJO

¿Cómo se obtienen fotografías enfocadas de objetos tridimensionales?

Ejemplos de CÁMARAS DE FOCO FIJO



Ejemplos de CÁMARAS DE FOCO FIJO de UN SOLO USO

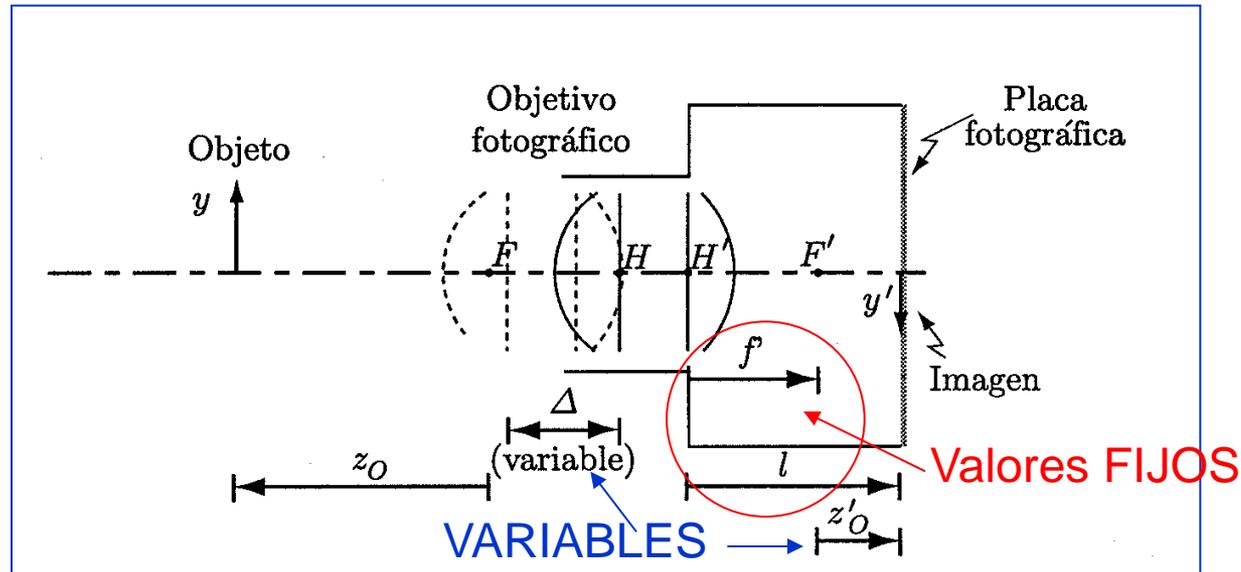


Cámara panorámica



Cámara acuática

Esquema básico de una CÁMARA DE ENFOQUE VARIABLE



$$z_0 z'_0 = -f'^2$$



$$z_0 = -\frac{f'^2}{z'_0}$$

VARIABLE

- **Ejercicio:** Para un objetivo simple (lente delgada) de $f'=50\text{mm}$ y $\Delta=5\text{mm}$, ¿Cuál será el valor mínimo de la distancia z_0 ?

Ejemplos de CÁMARAS DE ENFOQUE VARIABLE



MECANISMO DE ENFOQUE



□ Cámaras réflex

□ Características

- Son del tipo de enfoque variable
- El visor incorpora un espejo
(Sistema de reflexión)

□ Tipos de cámara réflex

- de dos objetivos (TLR)
- de un solo objetivo (SLR)

Las cámaras réflex son del tipo de enfoque variable

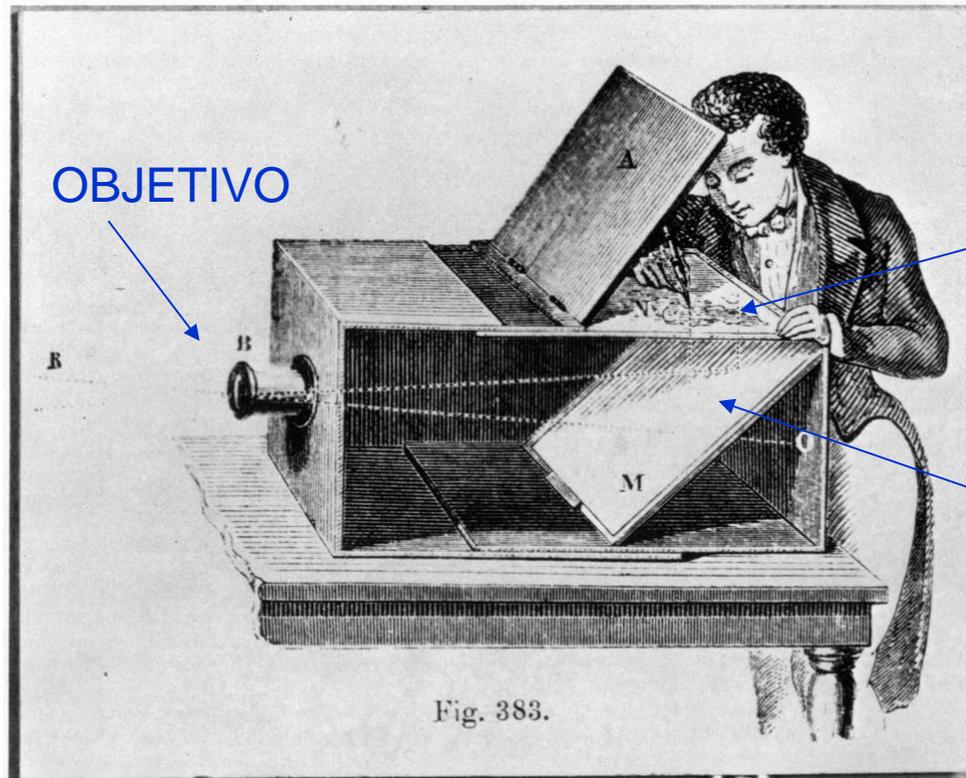


ESCALA DE ENFOQUE



Cámaras réflex

- Visor tipo Réflex: Antecedentes históricos
Cámara para dibujar. Siglo XVIII

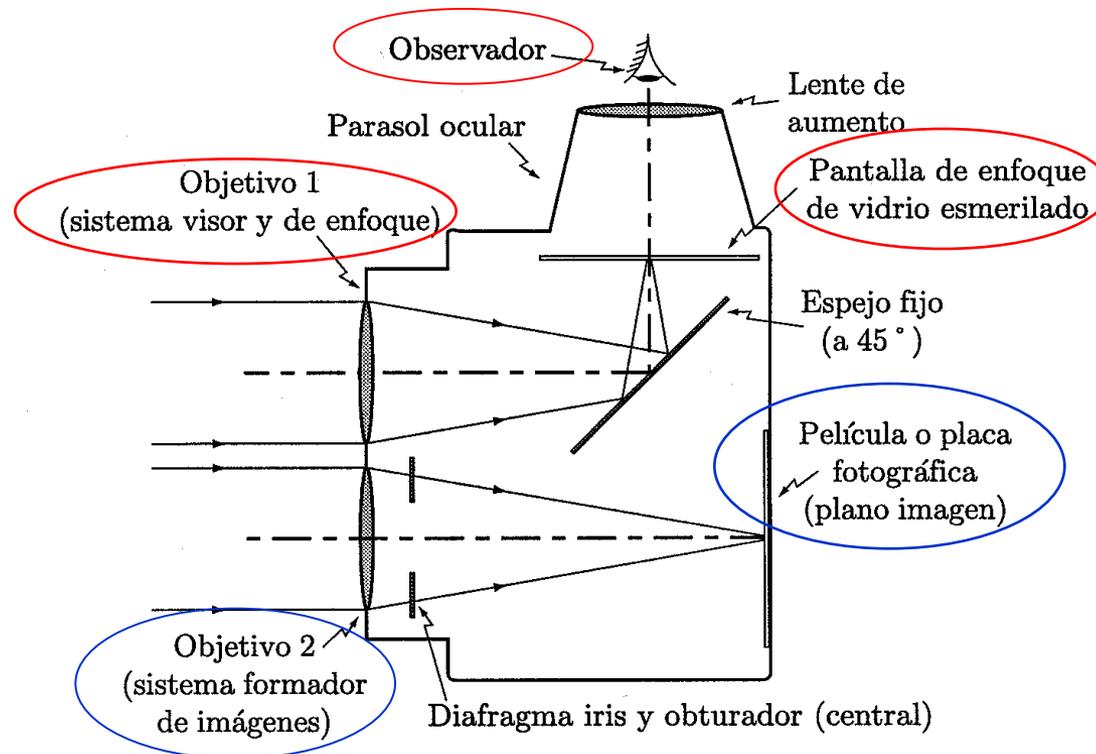


OBJETIVO

PANTALLA DE ENFOQUE

SISTEMA DE REFLEXIÓN

Cámaras réflex de dos objetivos (Binoculares , Twin Lens Reflex)



Esquema básico del principio de funcionamiento de una cámara réflex de dos objetivos.

Cámaras réflex de dos objetivos

Ventajas

- ✓ En el visor siempre se ve la imagen que se registra, incluso en la fase de exposición.
- ✓ El enfoque es muy preciso ya que el objetivo1 trabaja con apertura grande.
- ✓ Los dos objetivos pueden trabajar con aperturas distintas.
- ✓ Es posible obtener gran profundidad de campo sin perder precisión en el enfoque.

Inconvenientes

- ✓ La imagen observada en el visor está invertida.
- ✓ Existe error de paralaje entre los dos objetivos.
- ✓ La profundidad de campo real no puede comprobarse visualmente ya que los dos objetivos trabajan con aperturas distintas.
- ✓ Son cámaras de gran tamaño para su formato.
- ✓ Hay que cambiar los dos objetivos simultáneamente.

Ejemplos de cámaras réflex de dos objetivos



CÁMARA ROLLEI. ROLLEIFLEX I, 1929-1932.

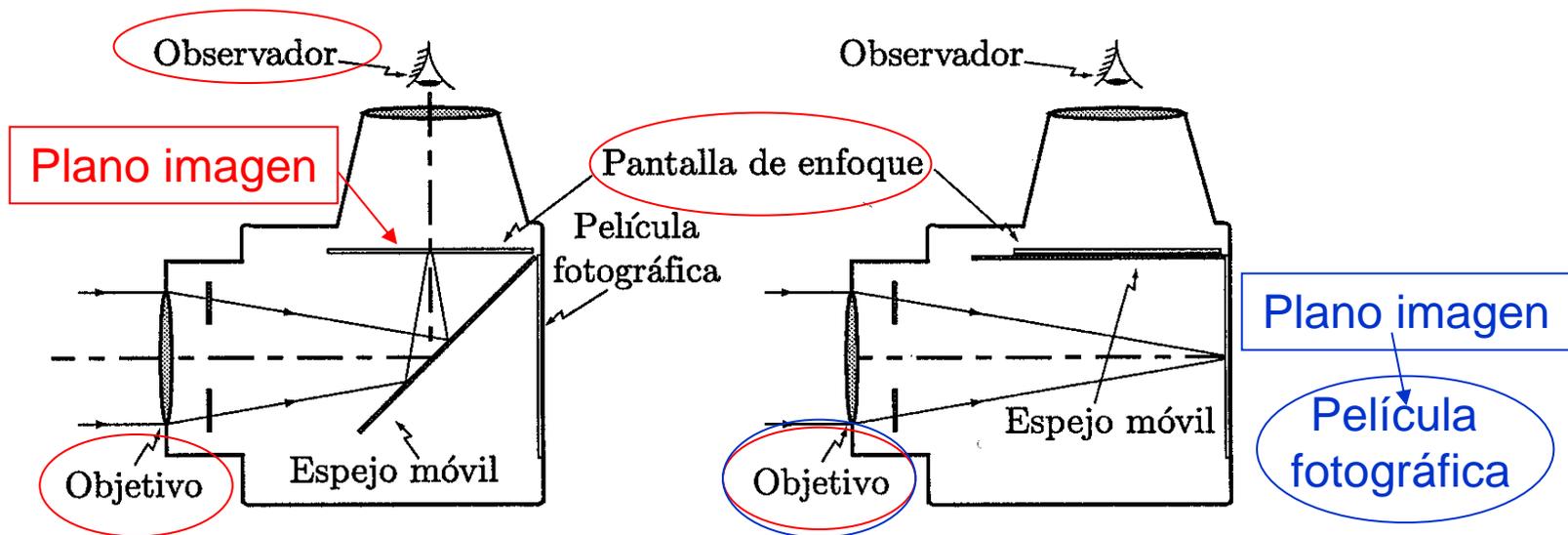


CÁMARA ZEISS IKON.
CONTAFLEX, 1935

Cámaras réflex de un solo objetivo

(Single Lens Reflex)

Los planos de la *pantalla de enfoque* y de la *película fotográfica* son *equivalentes*



SISTEMA VISOR Y FORMADOR DE IMÁGENES

FASE DE ENFOQUE

FASE DE EXPOSICIÓN

Cámaras réflex (SLR): Sistema visor



FASE DE ENFOQUE



FASE DE EXPOSICIÓN

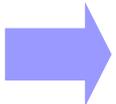
Cámara réflex de un solo objetivo (SLR)

El principal inconveniente es que

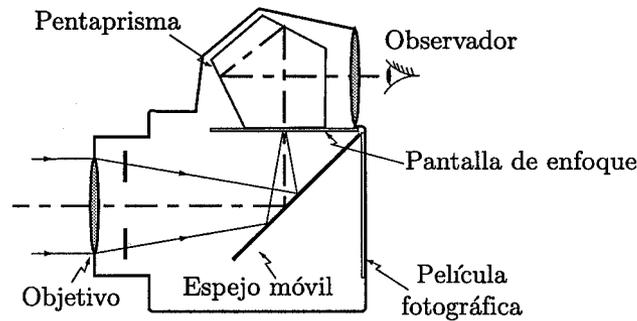
- ✓ La imagen observada en la pantalla de enfoque está invertida, no es muy luminosa y desaparece durante la fase de exposición.

Ventajas

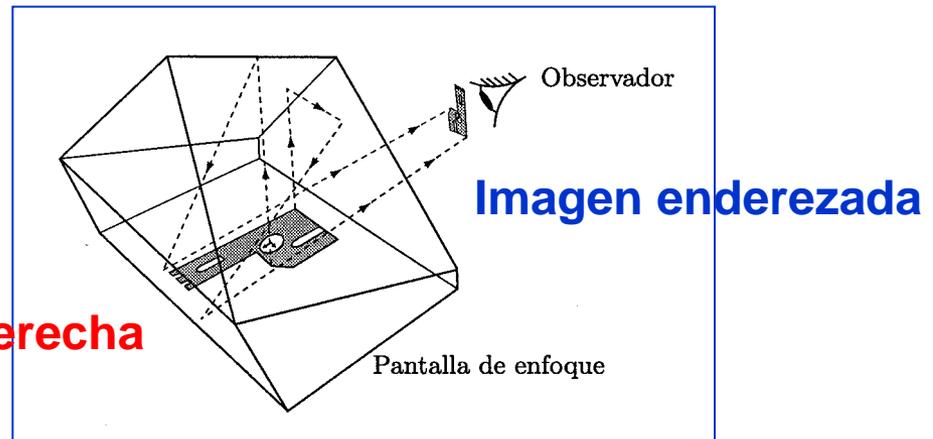
- ✓ No existe error de paralaje. La imagen observada en el visor en la fase de enfoque es idéntica a la que se registra en la película fotográfica en la fase de exposición.
- ✓ Puede comprobarse visualmente la profundidad de campo real.
- ✓ Es fácil cambiar de objetivo y comprobar cómo varía el campo.
- ✓ El tamaño de la cámara no es grande para su formato.
- ✓ El enfoque puede ser muy preciso y cómodo añadiendo al visor un pentaprisma y utilizando una pantalla de enfoque con telémetro de campo partido.



Cámaras réflex (SLR): Sistema visor. Pentaprisma y pantalla de enfoque



Sección transversal de una cámara réflex de objetivo único que incorpora un pentaprisma al sistema visor.



**Imagen invertida izquierda-derecha
respecto al original**

Cámaras réflex (SLR): Sistema visor. Pentaprisma y pantalla de enfoque



**Imagen invertida izquierda-derecha
respecto el original**

Cámaras réflex (SLR): Sistema visor. Pentaprisma y pantalla de enfoque

Imagen enderezada

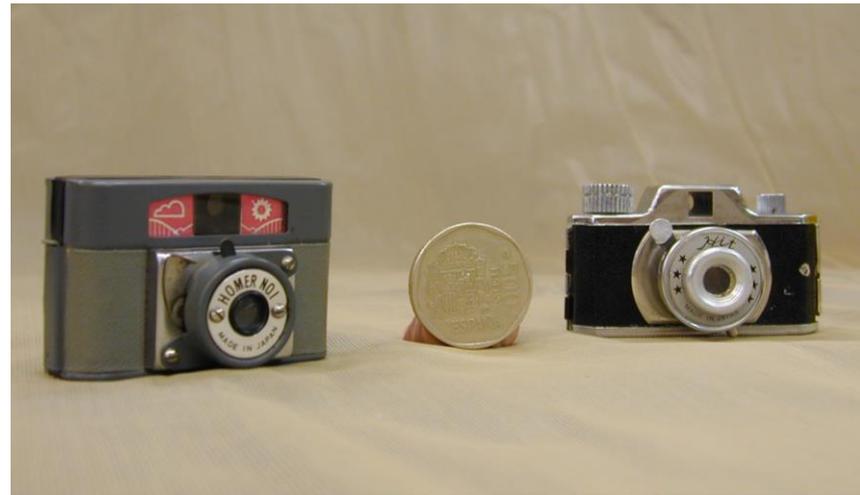
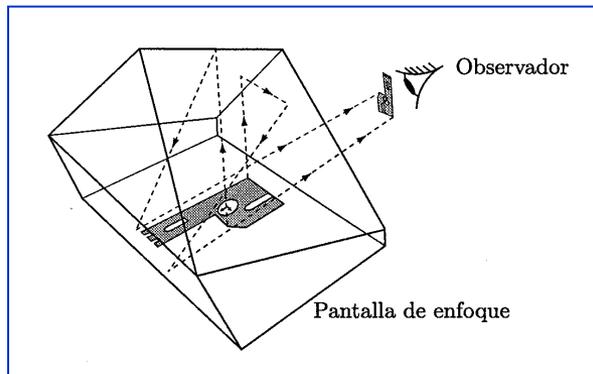
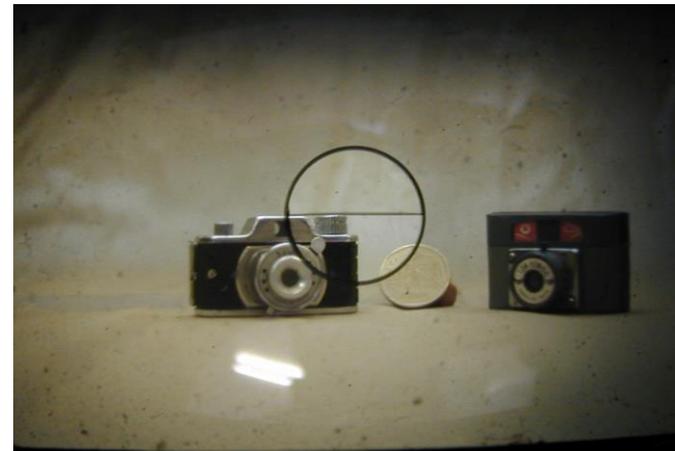
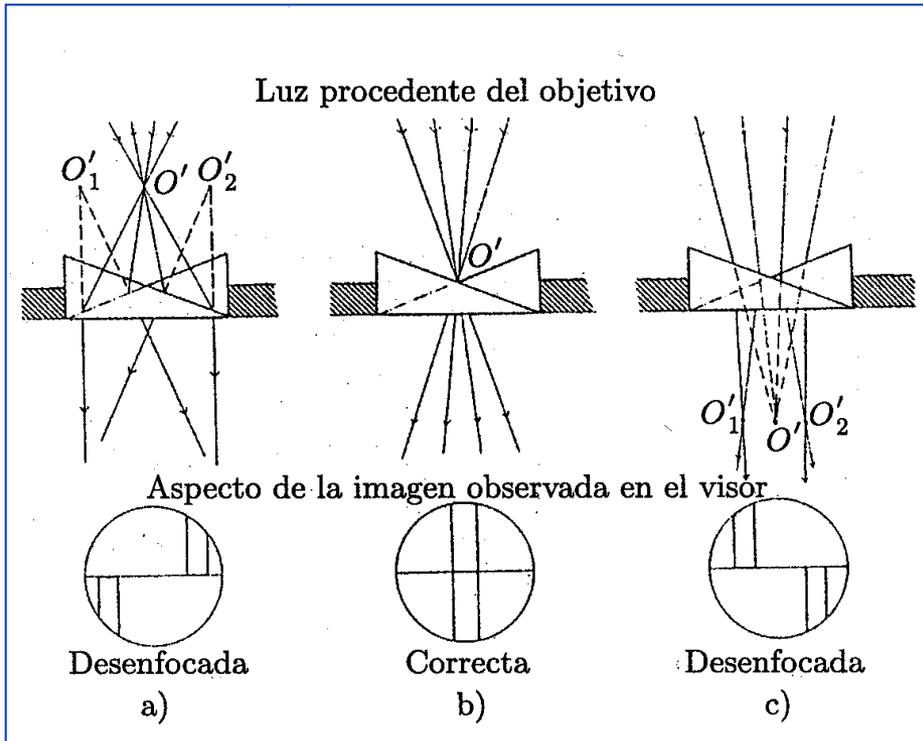


Imagen invertida izquierda-derecha
respecto el original



Cámaras réflex (SLR): Sistema visor.

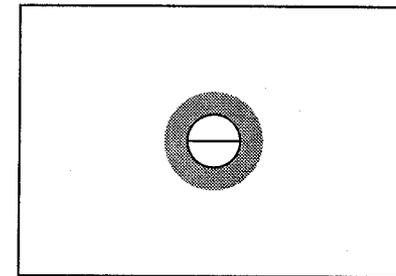
Pantalla de enfoque con Telémetro de campo partido



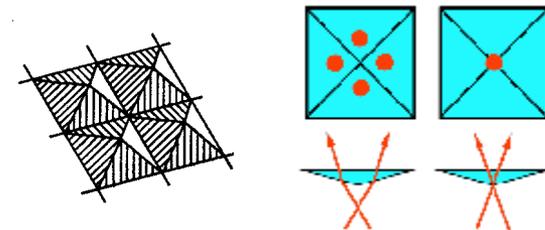
Formación de la imagen en la pantalla de enfoque y observación en el visor



Doble prisma central (o cuña partida)



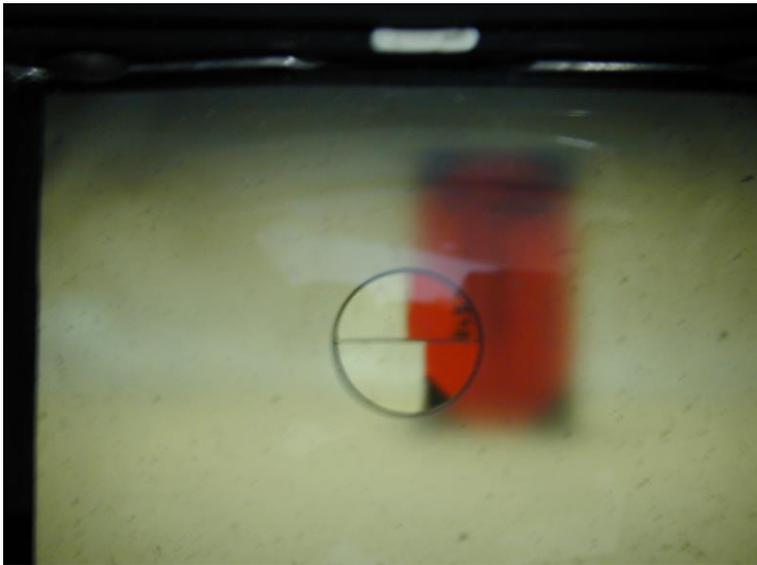
Aspecto general de la pantalla de enfoque



Microprismas

Cámaras réflex (SLR): Sistema visor.

Pantalla de enfoque con Telémetro de campo partido



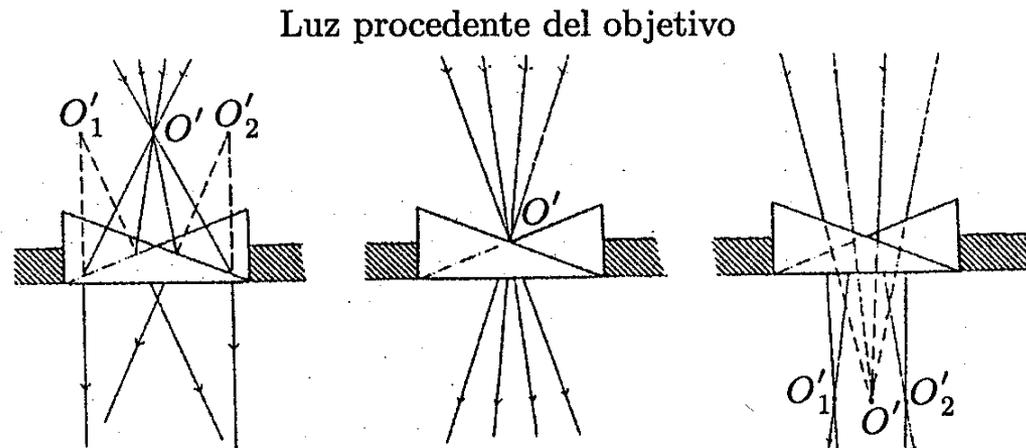
Cámaras réflex (SLR): Sistema visor.

Pantalla de enfoque con Telémetro de campo partido

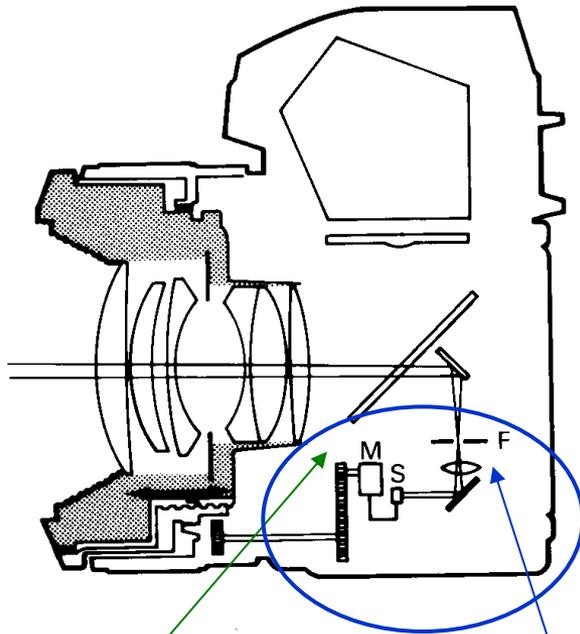
- **Ejercicio:** Justificar el fundamento óptico del Telémetro de campo partido. Para ello aunque, en general, la cuña partida central es como la de la figura 1, puede considerarse que está formada por dos prismas delgados idénticos unidos por sus bases.



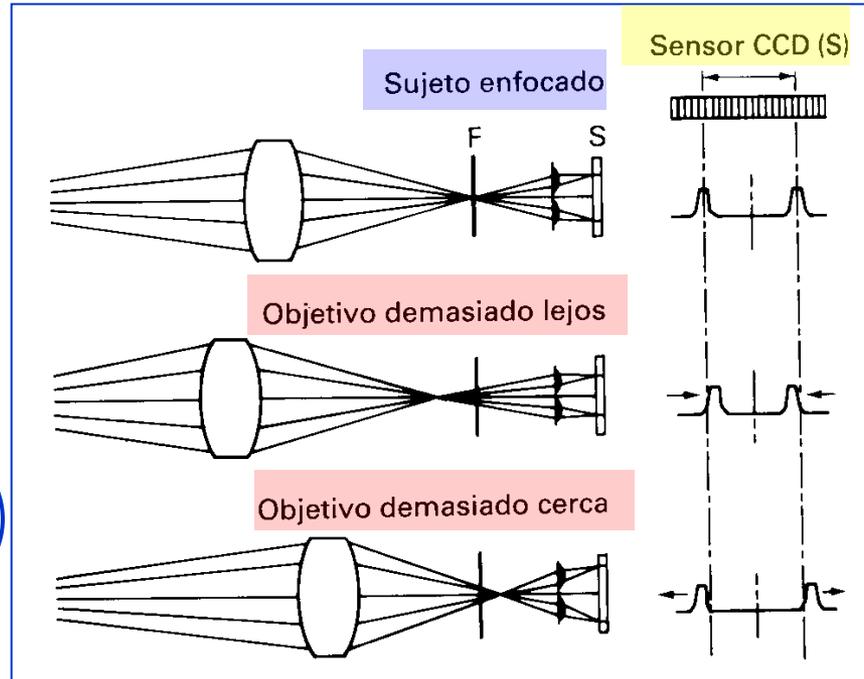
figura 1



Cámaras réflex (SLR): Sistema de enfoque automático (AUTOFOCUS)



Motor de control del objetivo



El plano F es equivalente al plano de la película

Ejemplos de cámaras réflex de un objetivo



CÁMARA HASSELBLAD
500 EL, 1968.

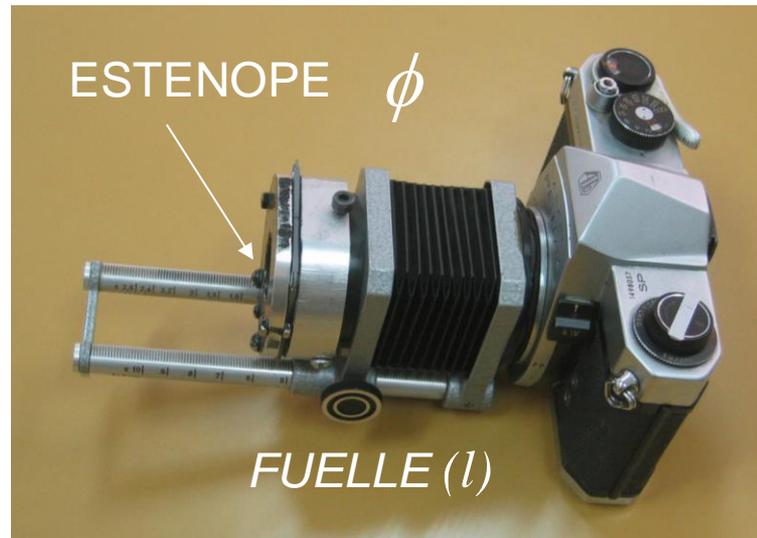


CÁMARA NIPPON KOGAKU. NIKON F, 1959



CÁMARA ERNST LEITZ, LEICAFLEX, 1964-1965.

*Cámara
Estenopeica
Réflex*



Diámetro Óptimo



$l = 70\text{mm}$ y $\phi = 250\mu\text{m}$

$l = 70\text{mm}$ y $\phi = 1\text{mm}$

Campo Angular



$l = 70\text{mm}$ y $\phi = 300\mu\text{m}$

$l = 100\text{ mm}$ y $\phi = 300\mu\text{m}$

Imágenes múltiples obtenidas con un estenope doble



$l = 70\text{ mm}$ y $\phi = 250\mu\text{m}$ en los dos casos

Separación entre estenopes : $3,7\text{mm}$ y $7,4\text{ mm}$