

# TÉCNICAS DE IMAGEN DIGITAL

III taller sobre  
Imágenes Digitales para Estudios de Biodiversidad  
Nodo Nacional de Información en Biodiversidad  
gbif.es

Arturo H. Ariño, David Galicia  
Universidad de Navarra, Pamplona, España  
Departamento de Zoología y Ecología y Museo de Zoología

GBIF, REAL JARDÍN BOTÁNICO, MADRID  
OCTUBRE 2009



# OBJETIVO

- Comprender y optimizar las técnicas fotográficas y de proceso de las imágenes digitales de especímenes de colección y de otras imágenes relacionadas con proyectos de investigación en biodiversidad.

# PROGRAMA TEMÁTICO

- Teoría básica de la imagen
- Sistemas de imagen digital
- Conceptos y problemas
- Técnicas para imágenes de biodiversidad
- Post-procesado
- Archivo

# Teoría básica de la imagen

- Nociones básicas sobre imagen
  - Naturaleza de la luz
  - Óptica y formación de la imagen
  - Teoría del color
- Captura de la imagen
  - Imagen química e imagen electrónica
  - Señal analógica y digital
  - Tipos y funcionamiento de los sensores digitales

# Sistemas de Imagen Digital

- Componentes ópticos y electrónicos para la formación de la imagen
  - Cámaras
  - Escáneres
  - Camscans
  - Iluminadores
- Equipos de tratamiento de la imagen
  - Recogida de la imagen
  - Almacenamiento
  - Procesadores
- Software de análisis
  - Gestores generales de archivos
  - Gestores de imagen



# Adquisición de imagen - I

- Fotografía del material modelo
  - Ejemplares planos
  - Ejemplares voluminosos
  - Ejemplares microscópicos
- Clasificación de imágenes
  - Tipología
  - Detección de problemas

# Técnicas específicas para imágenes de biodiversidad - I

- Especímenes bidimensionales
  - Herbarios
  - Ejemplares zoológicos bidimensionales
  - Láminas, papel, documentos
- Objetos tridimensionales
  - Complejidad intrínseca de los ejemplares tridimensionales
  - Ejemplares de tamaño medio y grande
  - Macrofotografía con SLR

# Técnicas específicas para imágenes de biodiversidad - II

- Microscopía
  - Macrofotografía con estereomicroscopio
  - Microfotografía y técnicas de contraste
- Casos especiales
  - Cajas de colección
  - Material en líquido
  - Imagen morfométrica



# Conceptos y problemas - I

- Problemas fotográficos
  - Resolución
  - Color
  - Geometría
  - Artefactos



# Conceptos y problemas - II

- Problemas informáticos
  - Conservación y Pérdida de información
  - Compatibilidad de formato
  - Coste



# Adquisición de imagen - II

- Adquisición de imagen del material aportado
  - Preparación de iluminantes
  - Preparación de objetos
  - Fondos
  - Series



# Post-procesado

- Procesos generales de la imagen
  - Reencuadre y recorte
  - Redimensionamiento
  - Ajuste de la gama dinámica
  - Corrección cromática
  - Corrección geométrica
  - Limpieza digital
  - Nitidez
- Retoque fotográfico
  - Tratamientos parciales de imagen
  - Extracción del fondo
  - Filtros



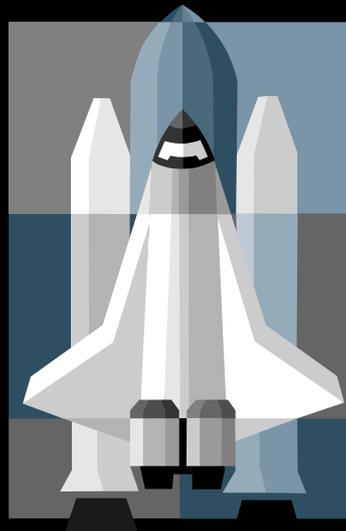
# Manipulación de Ficheros

- Combinaciones de imagen
  - Álgebra de imagen
  - Montaje fotográfico
  - Stacks y automontaje
- Formatos de imagen
  - Formatos de archivo digital sin pérdida
  - Formatos de compresión con pérdida única
  - Formatos de compresión con pérdida acumulativa
- Conversiones entre formatos



# Archivo de metadatos

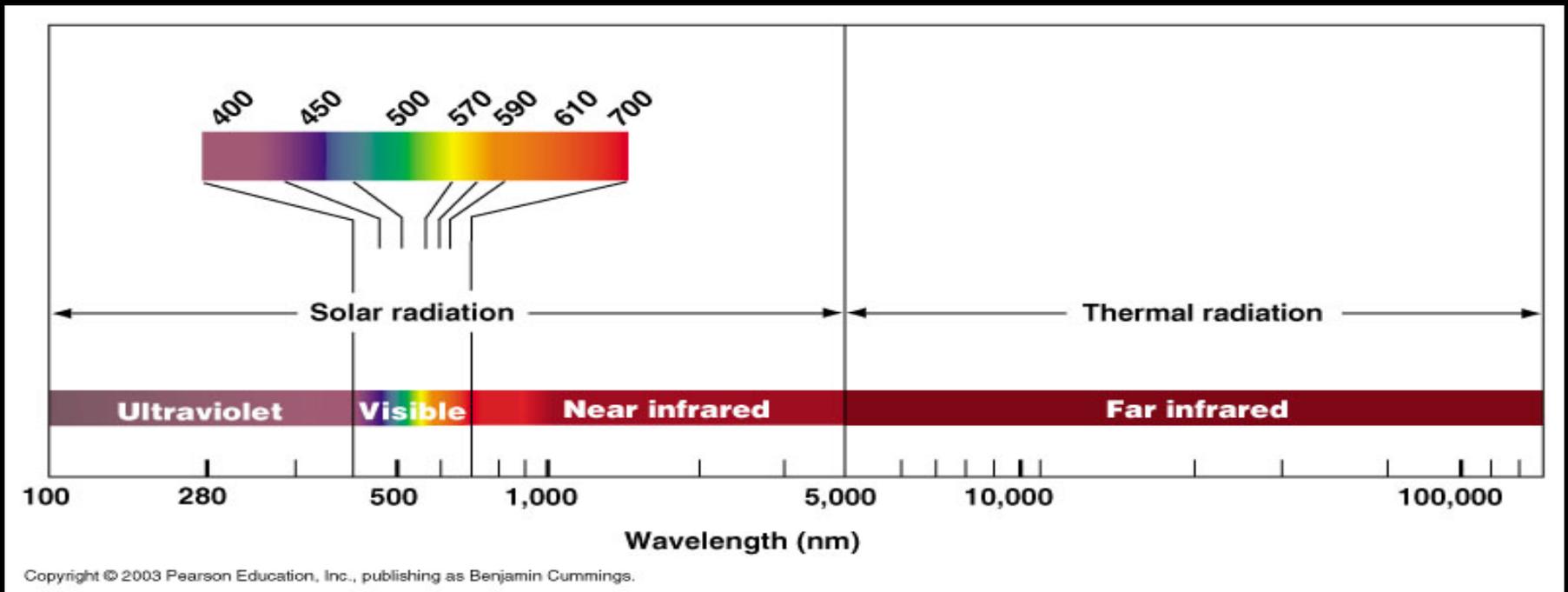
- EXIF
- BD de imagen
- Historial de proceso
- Documentación
- IPR
- Trazabilidad



# Nociones básicas sobre imagen

# Naturaleza de la luz

- La luz como onda electromagnética
- Componentes, longitud de onda, color



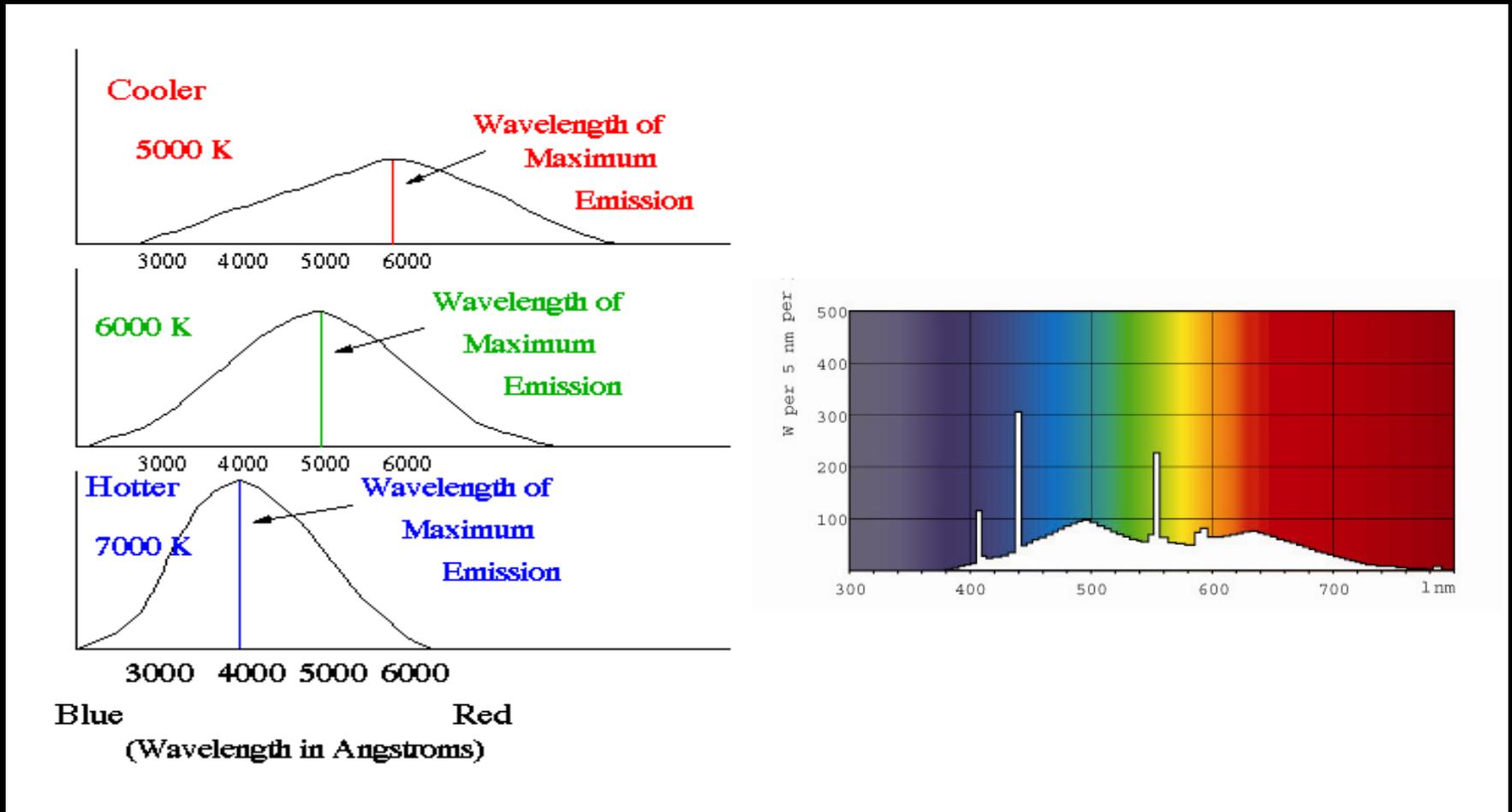
**Rayos X, gamma, cósmicos**

**Microondas, radar, radio**



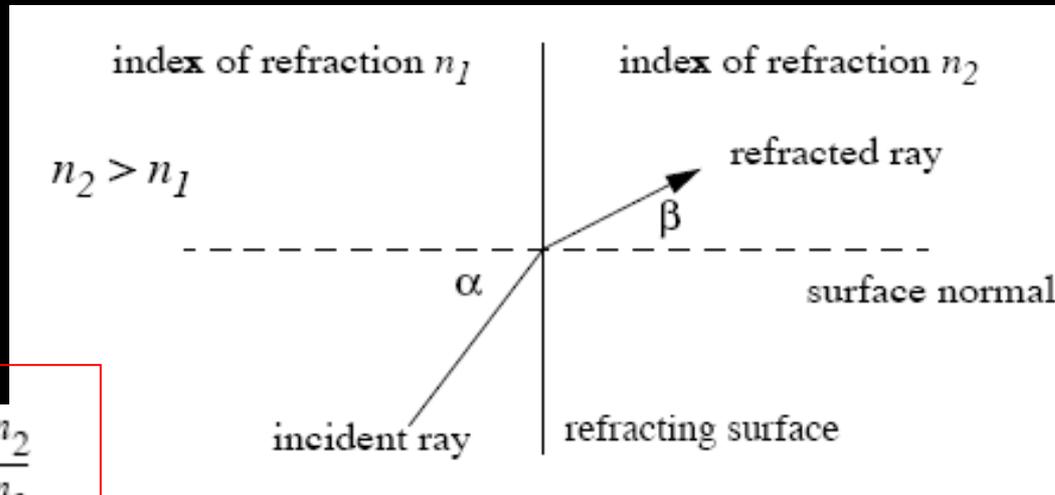
# Naturaleza de la luz

- Iluminantes, espectro de emisión



# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

## - Refracción



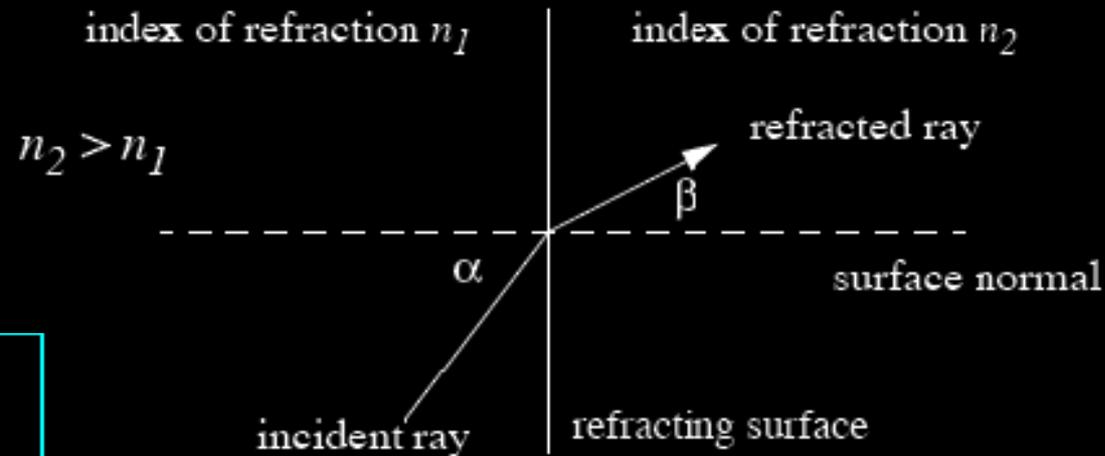
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Ley de  
Schnell

$n$  = velocidad de la luz en el vacío / velocidad en el medio  
 $n$  vidrio: 1,4 - 1,7

# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

## - Refracción



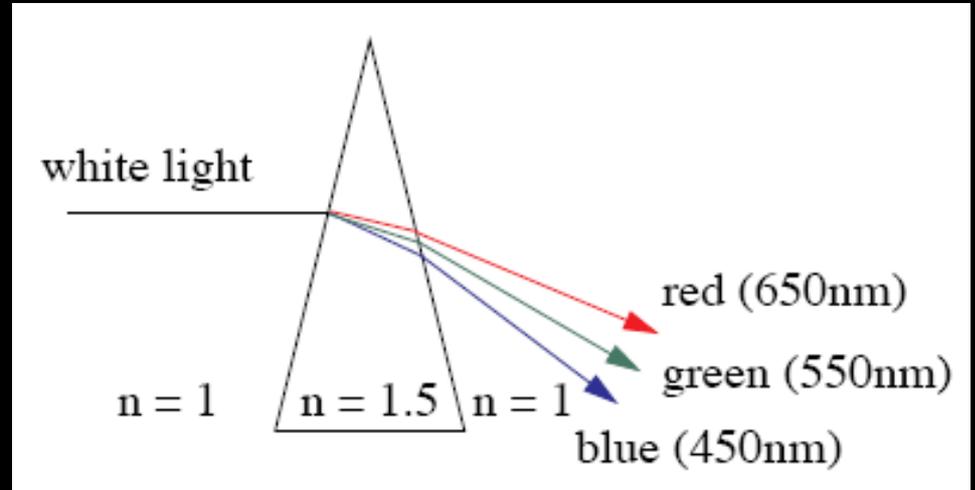
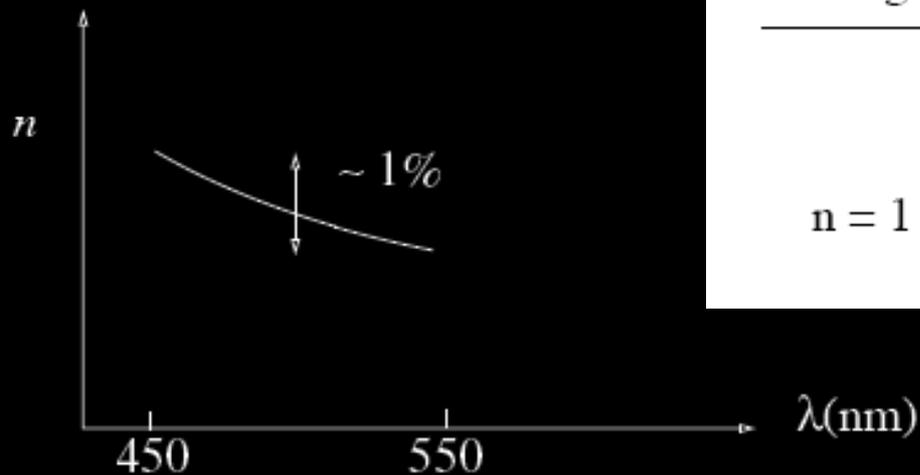
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Ley de  
Schnell

$n$  = velocidad de la luz en el vacío / velocidad en el medio  
 $n$  vidrio: 1,4 - 1,7

# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

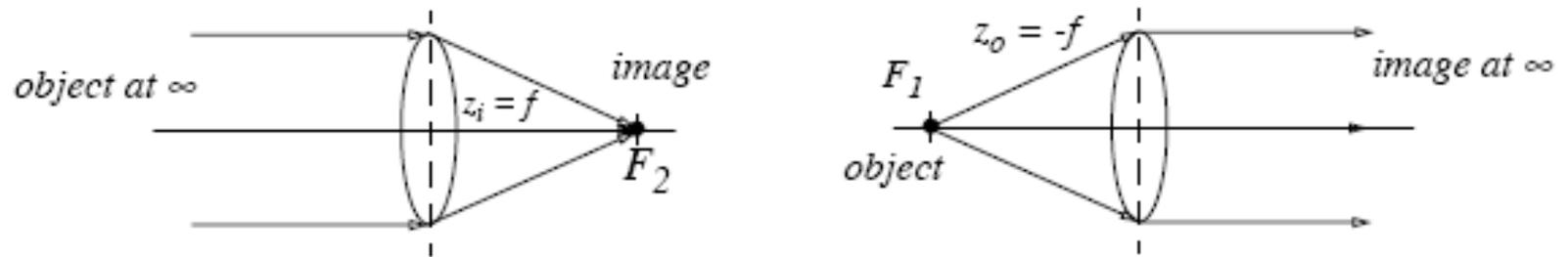
## - Refracción



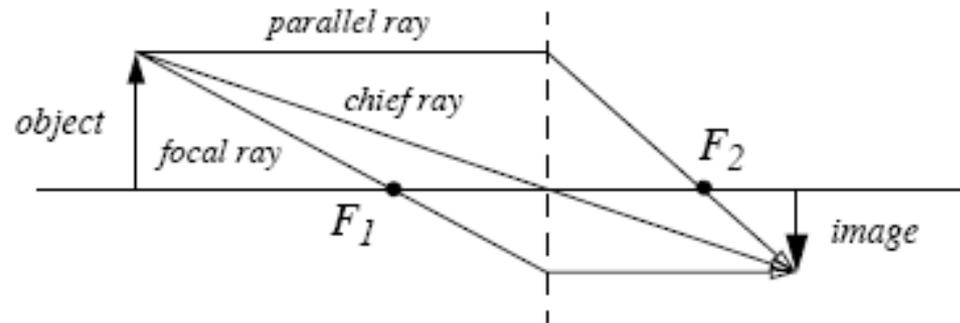
Diferentes longitudes de onda difractan diferente

# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Lentes y ecuación de Gauss

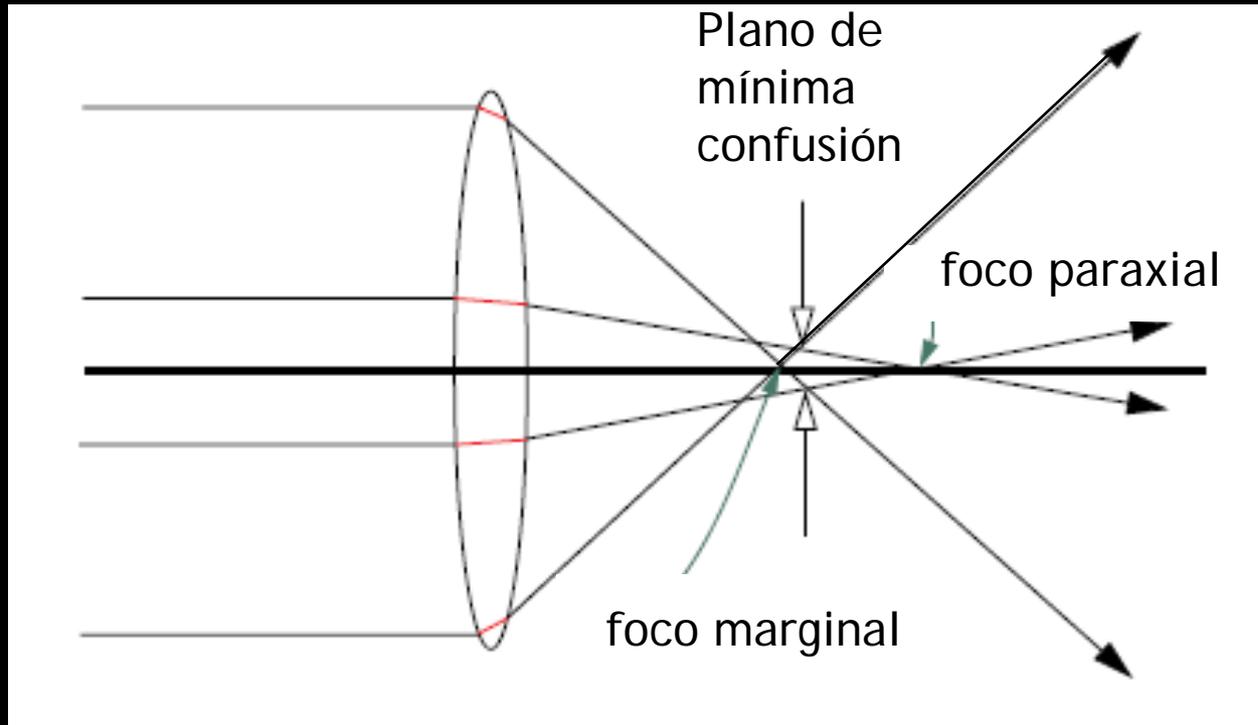


$$\frac{1}{z_i} = \frac{1}{z_o} + \frac{1}{f}$$



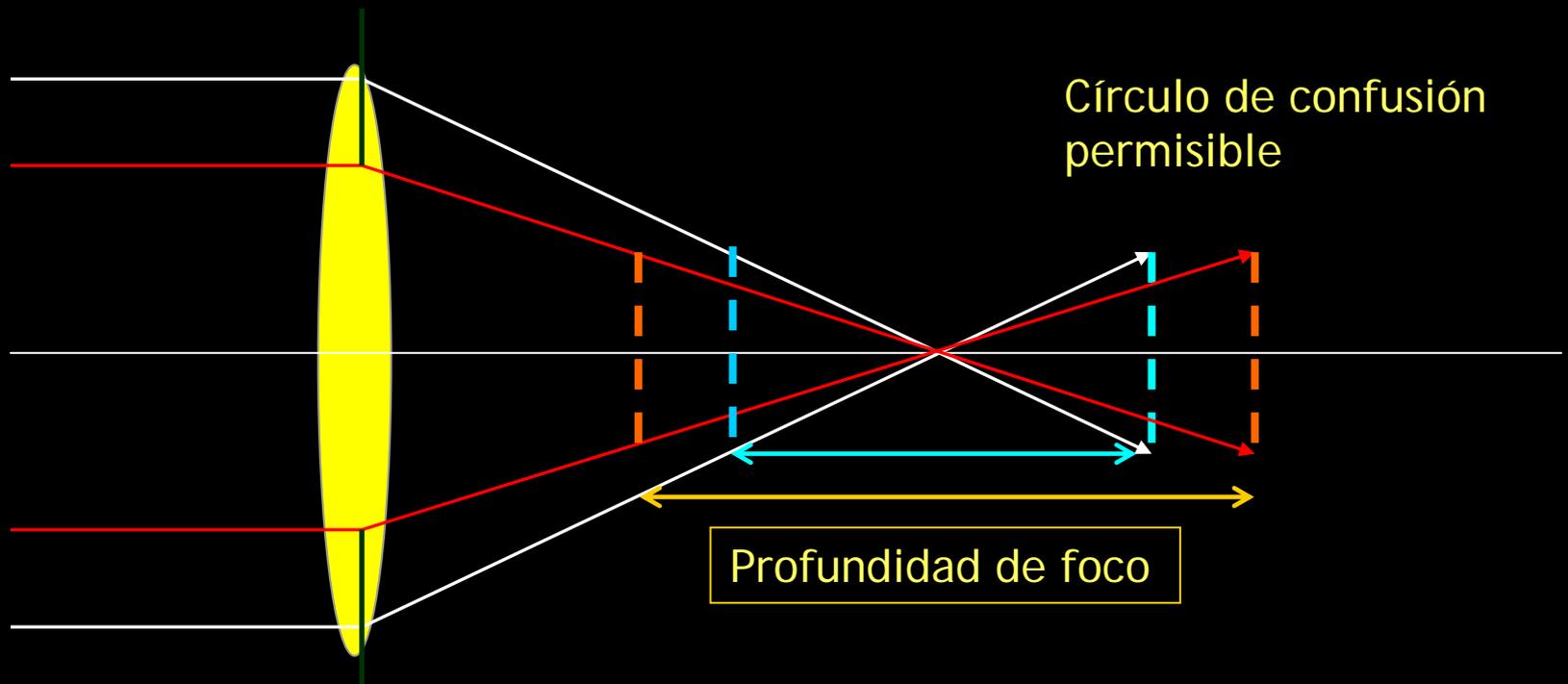
# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Lentes: Efecto del espesor



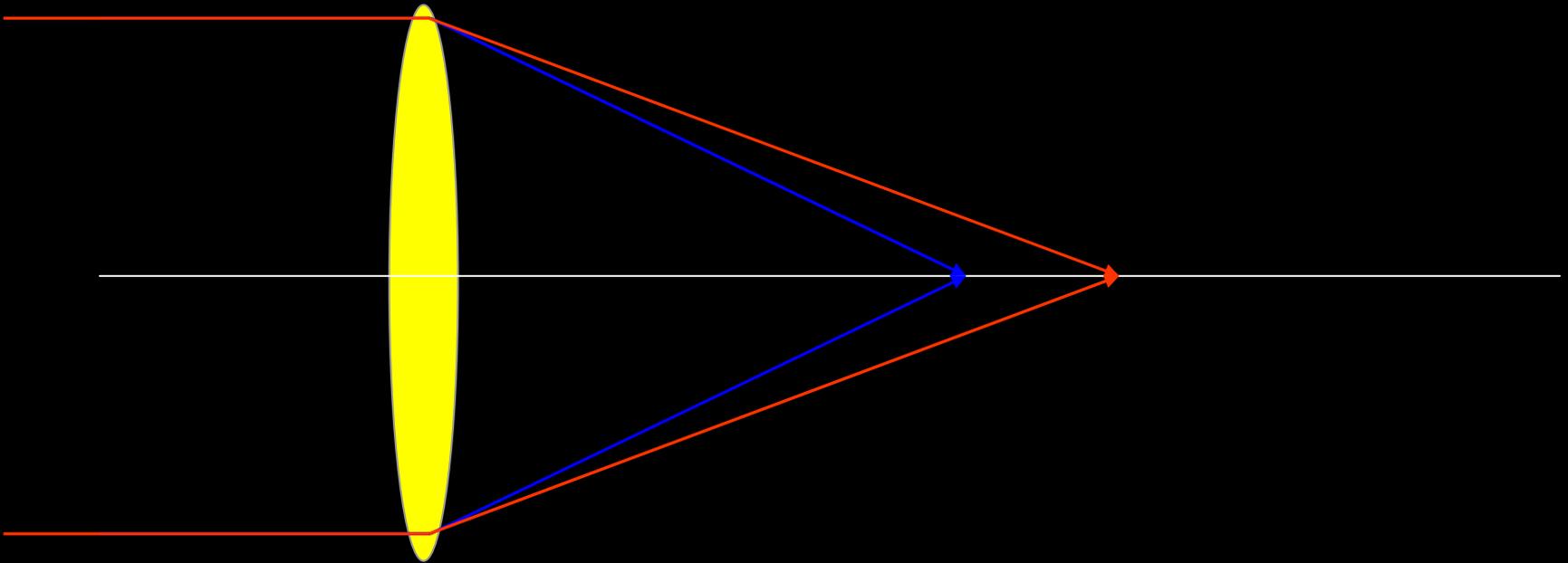
# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Lentes: Efecto de la apertura

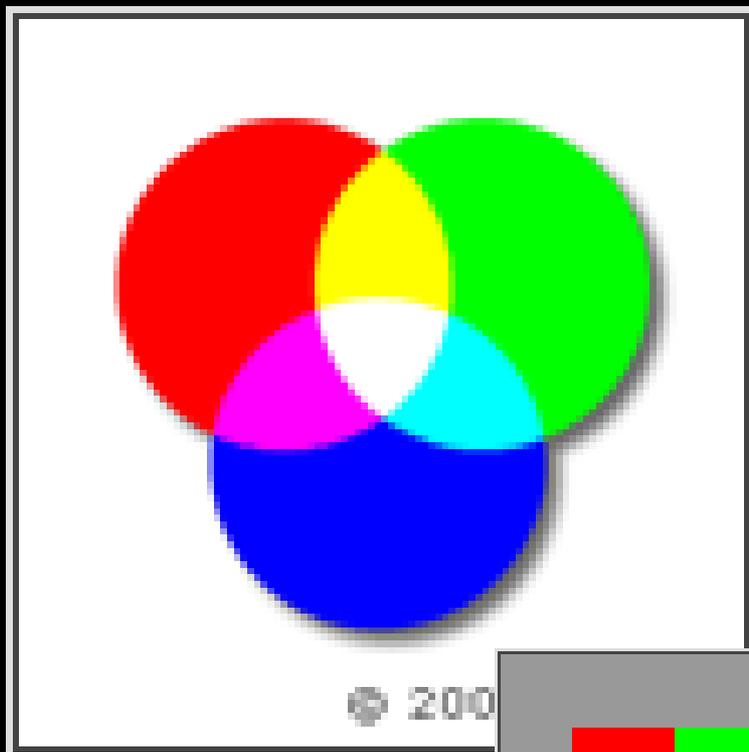


# OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

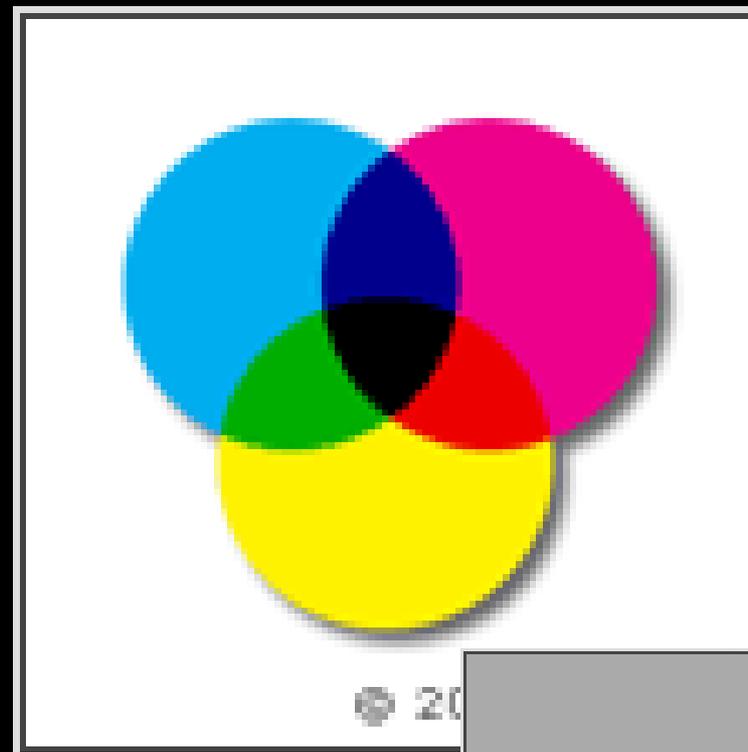
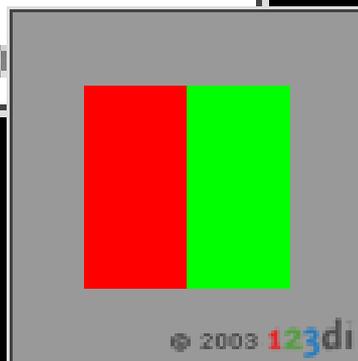
- Lentes: Efecto del índice de refracción



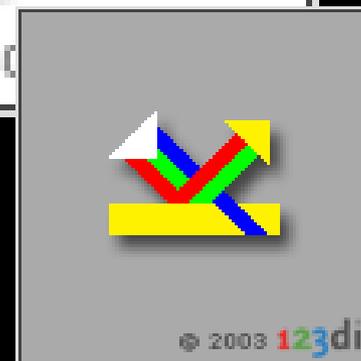
# Teoría del color



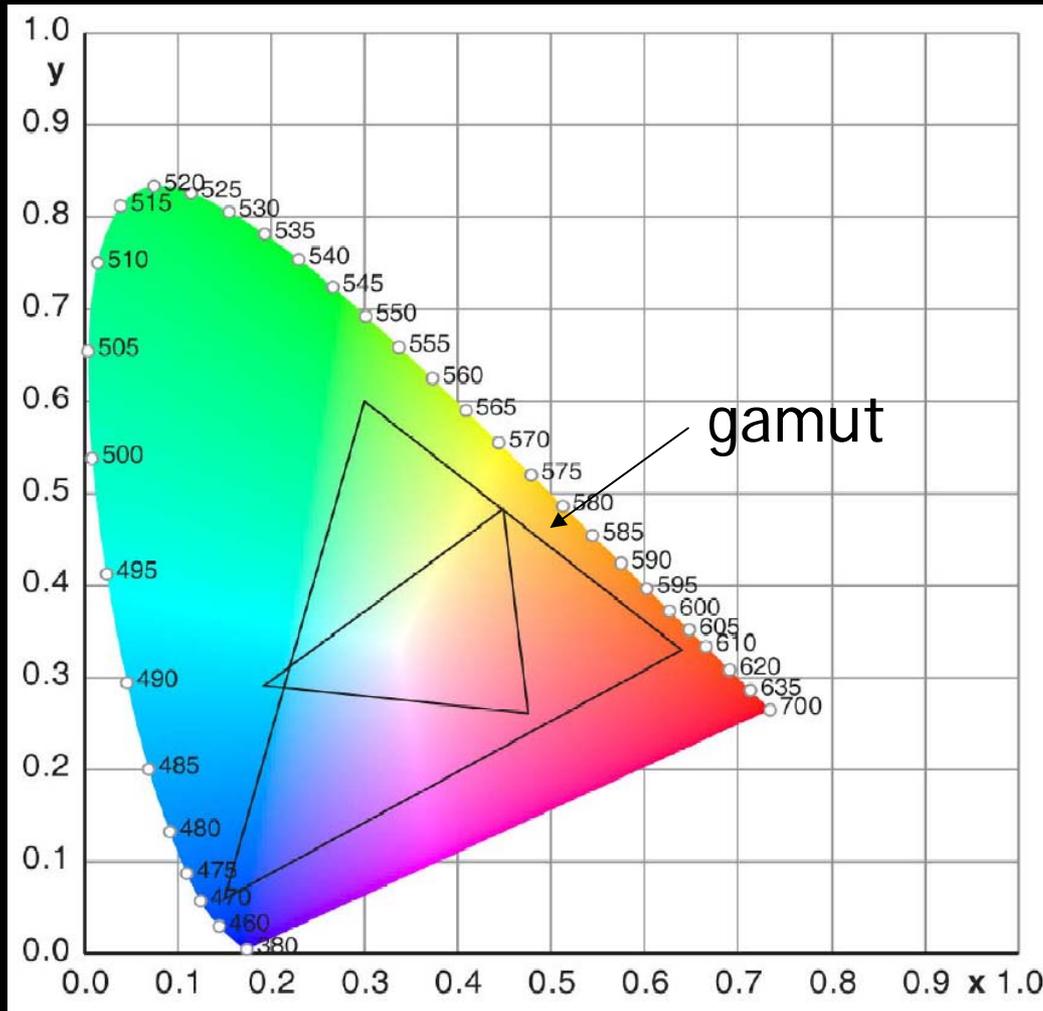
Colores aditivos:  
RGB



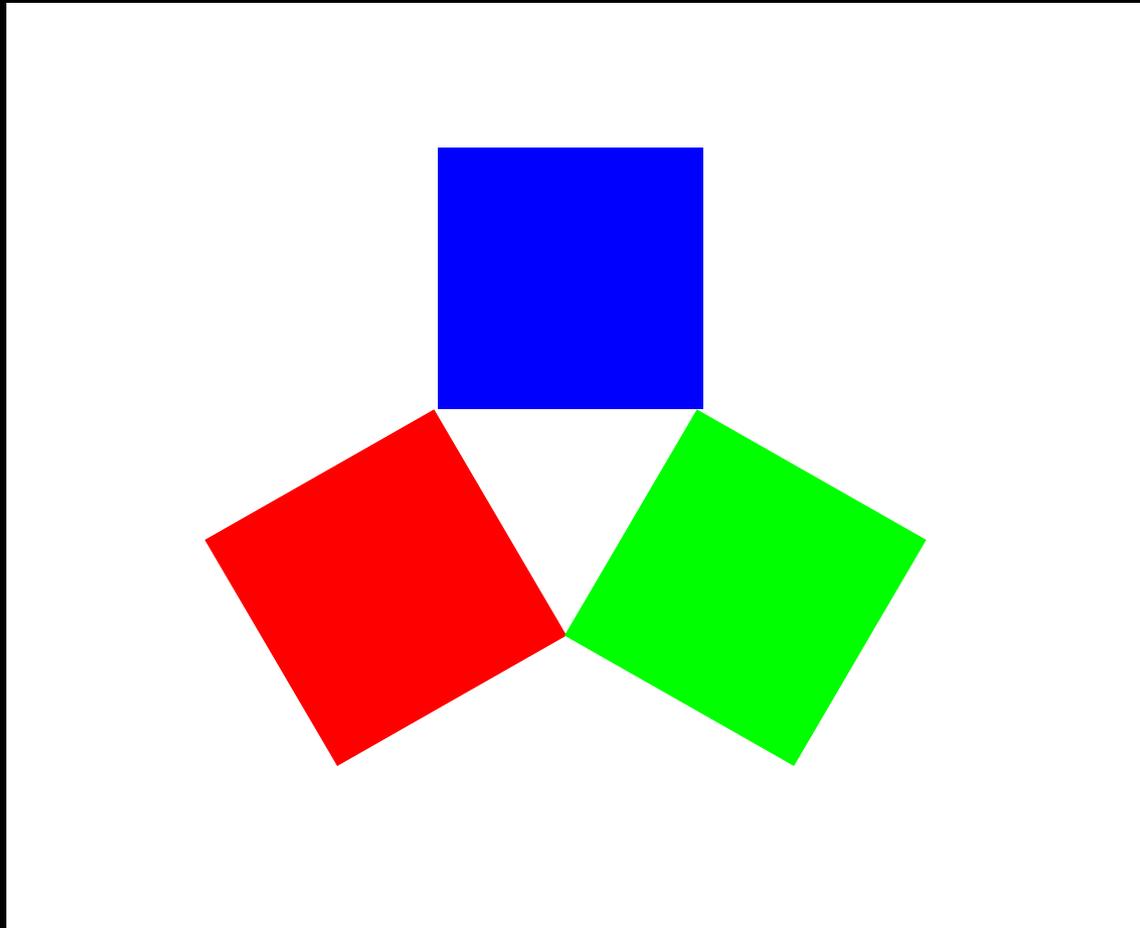
Colores sustractivos: CMYK



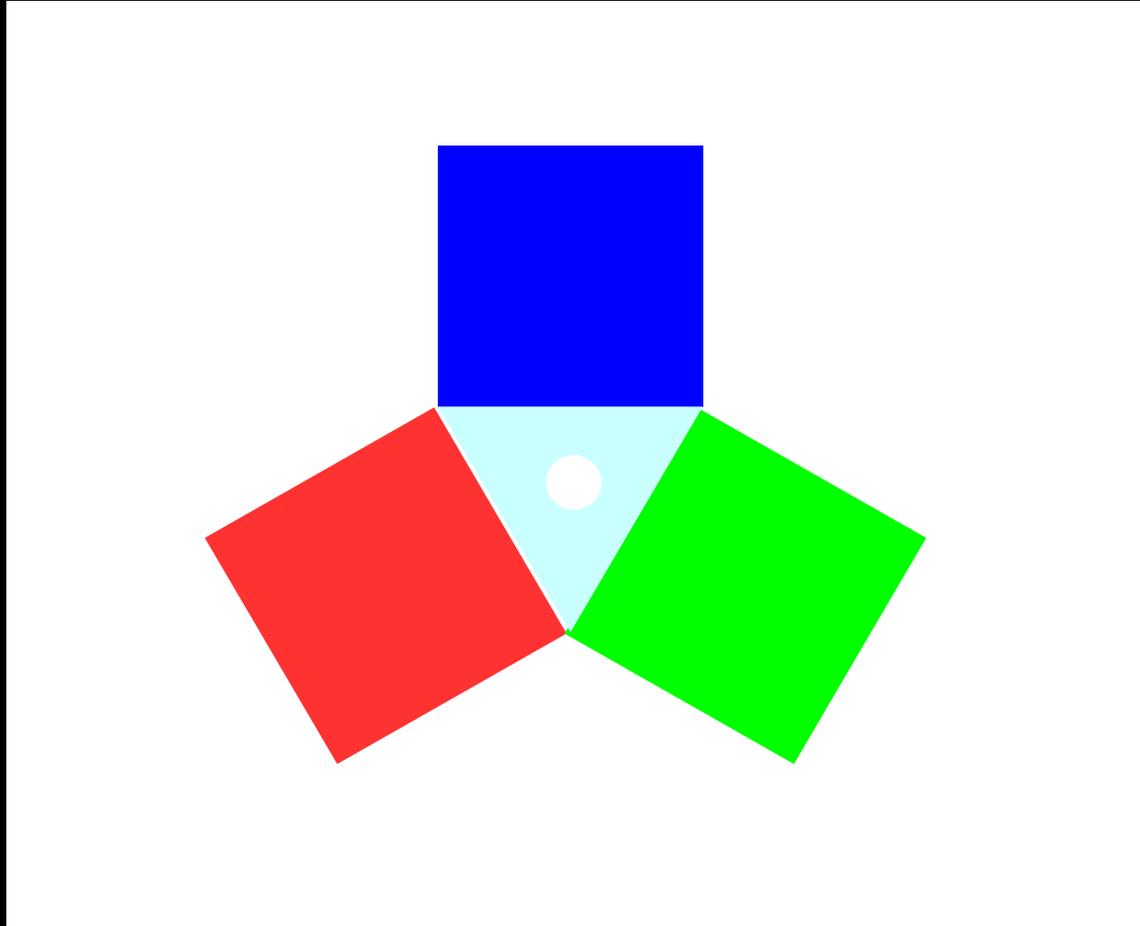
# Teoría del color



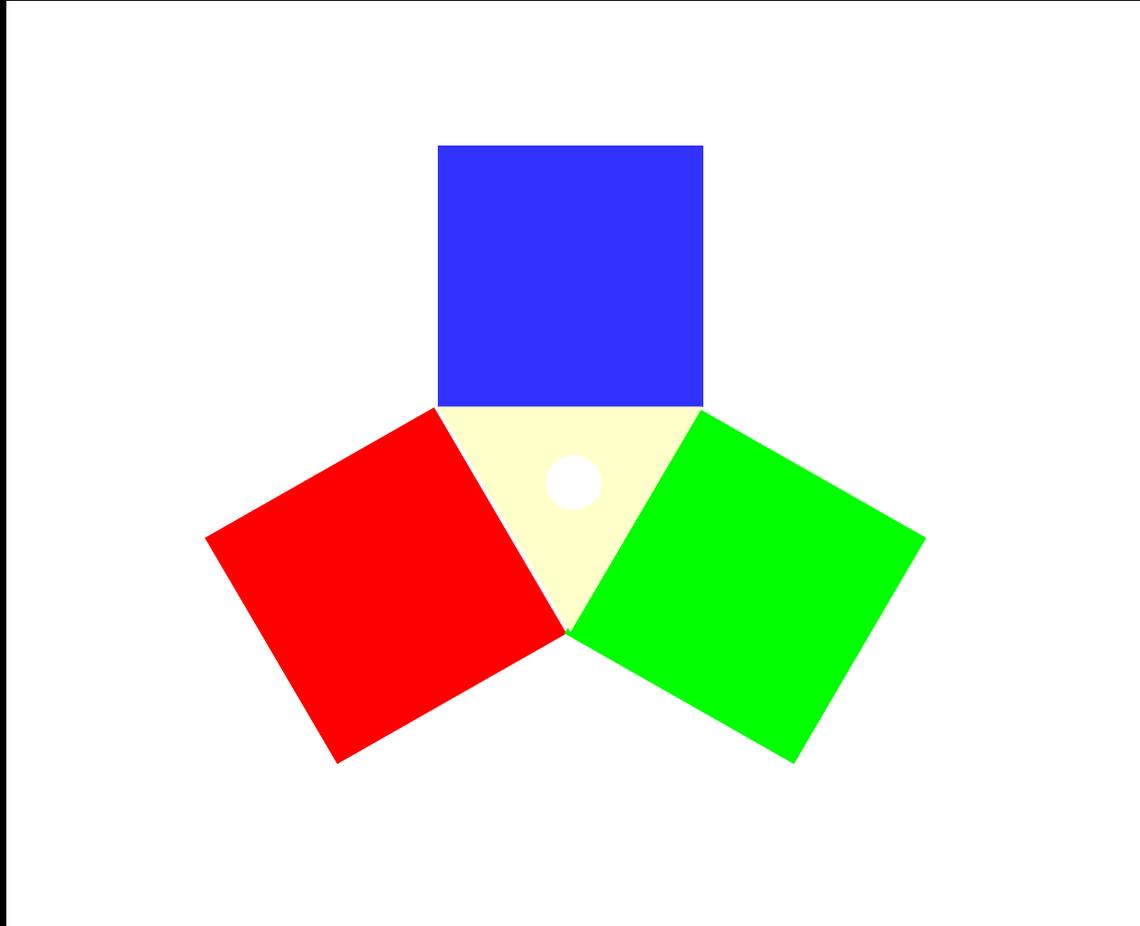
# Teoría del color



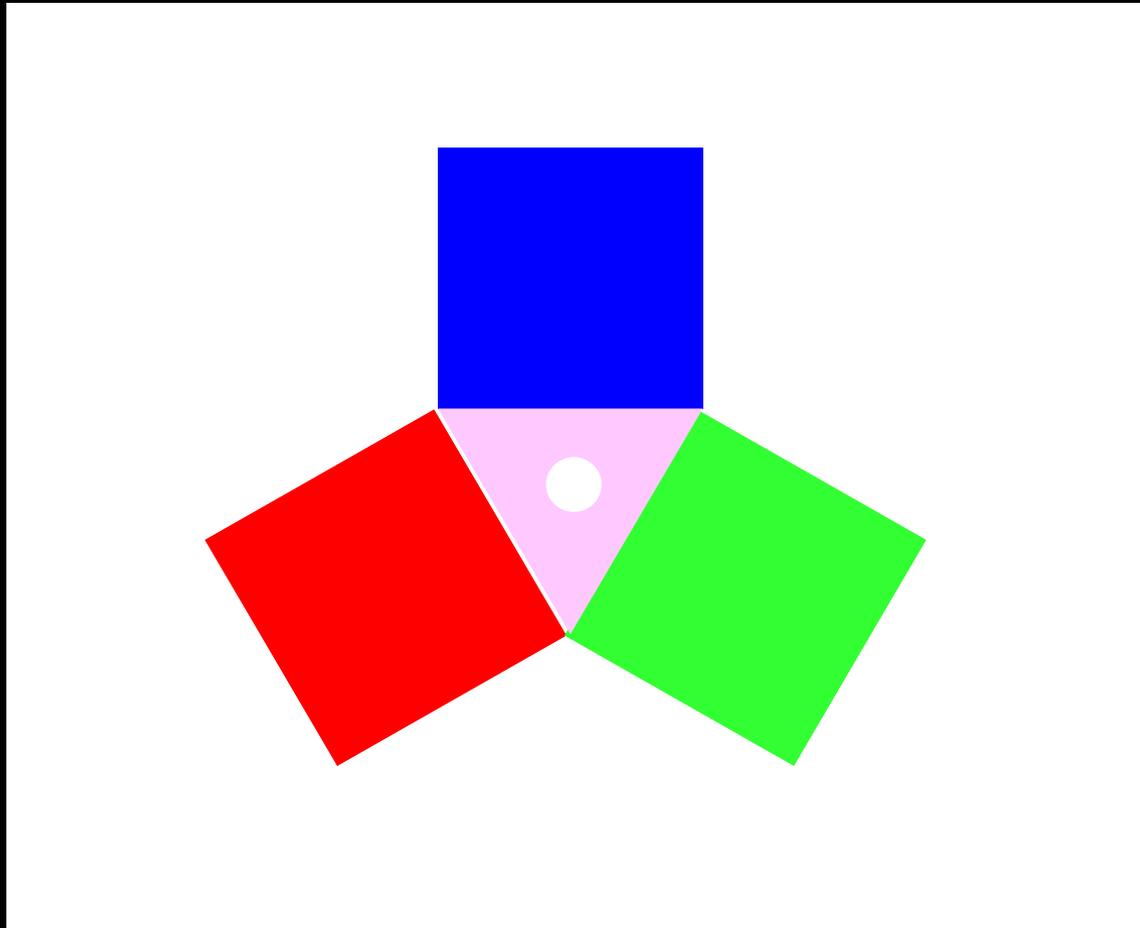
# Teoría del color



# Teoría del color



# Teoría del color

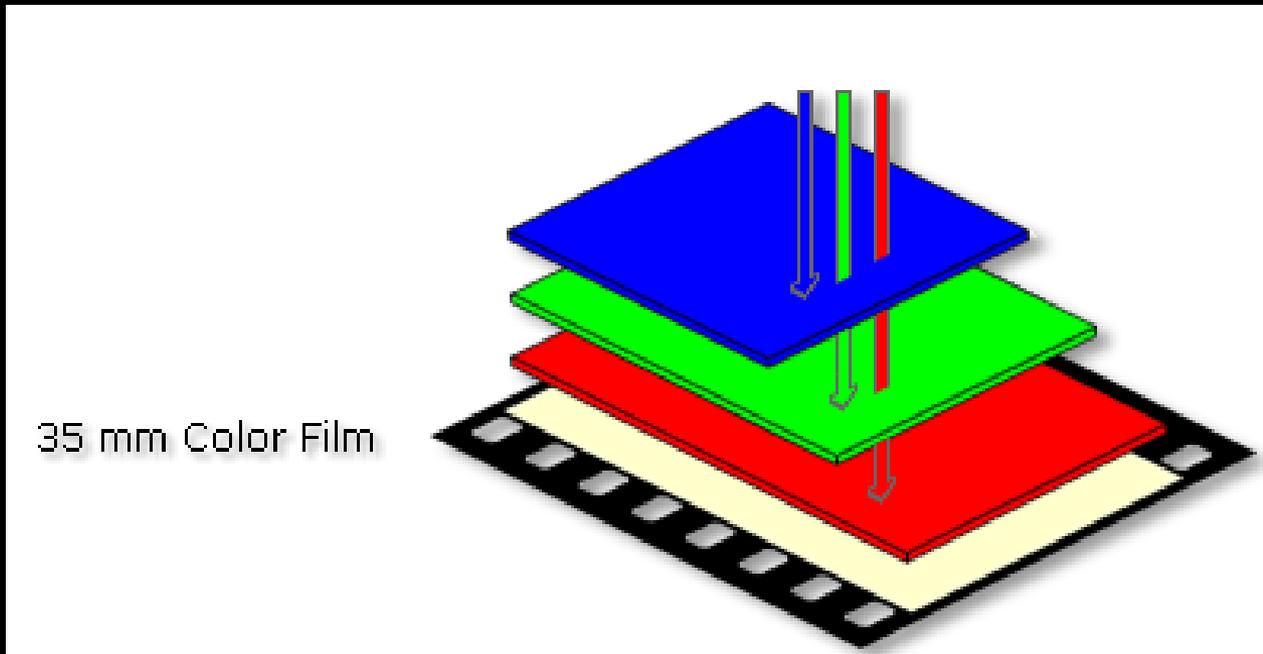




# CAPTURA DE LA IMAGEN

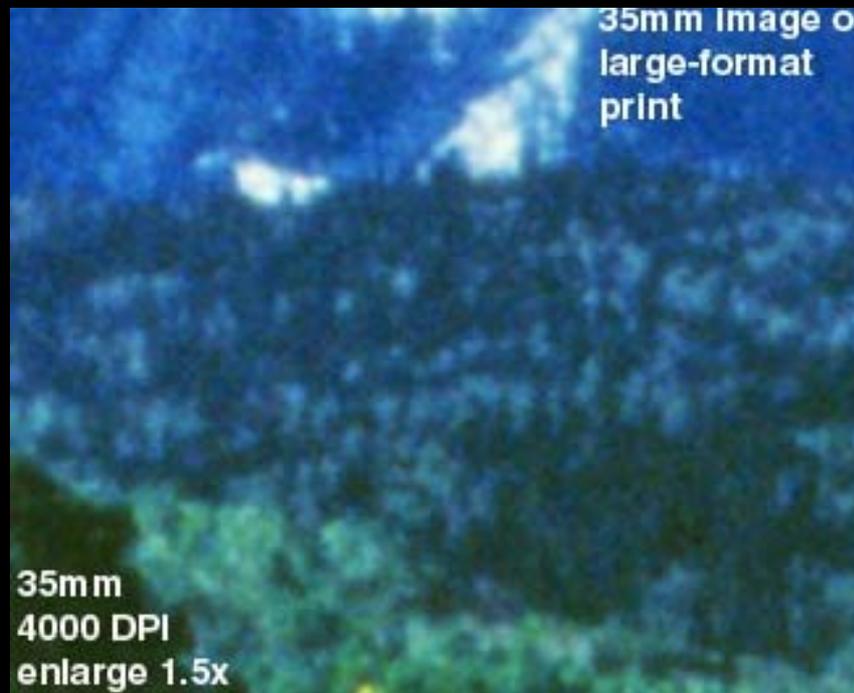
# Captura de la imagen

- Película química tradicional



# Captura de la imagen

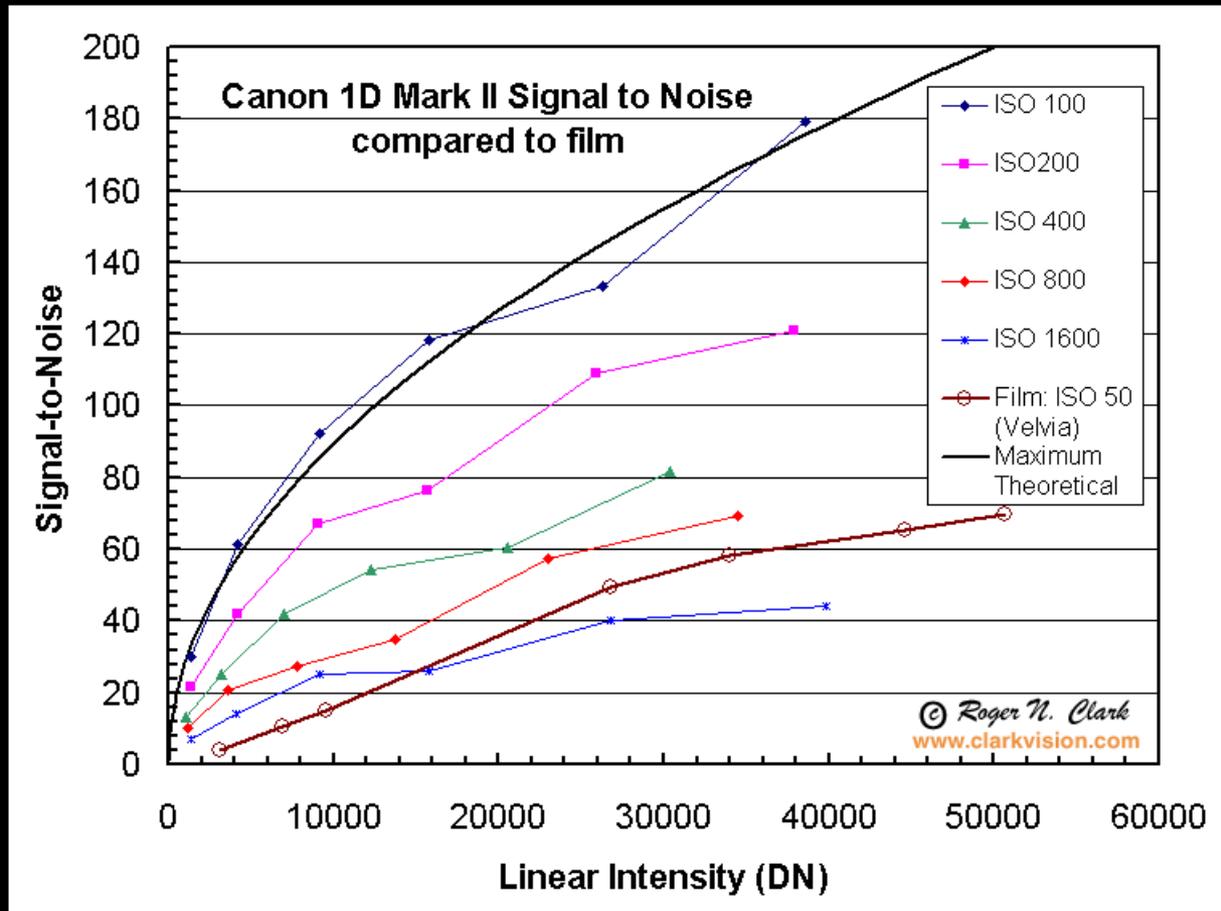
- Tamaño de grano y sensibilidad



# SENSORES electrónicos

- Analógicos
  - Tubos Saticon (en desuso)
- Digitales
  - CCD
  - CMOS

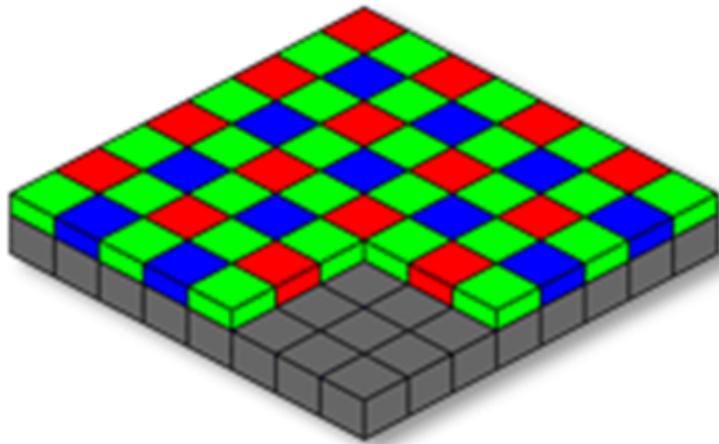
# SENSORES electrónicos



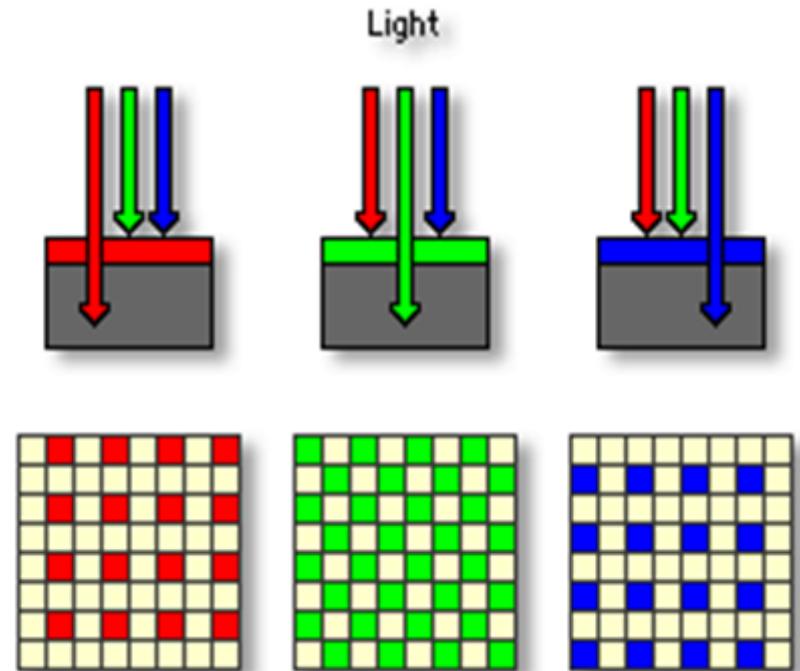
# ARQUITECTURAS DE SENSORES DIGITALES

- Chip único ("single-chip")
  - Matricial interpolado (RGB, GRGB)
  - Capas (Foveon)
- Chip múltiple (con divisor de luz)

# SENSORES DIGITALES



Matriz de filtros de color  
(color interpolado)



# SENSORES DIGITALES



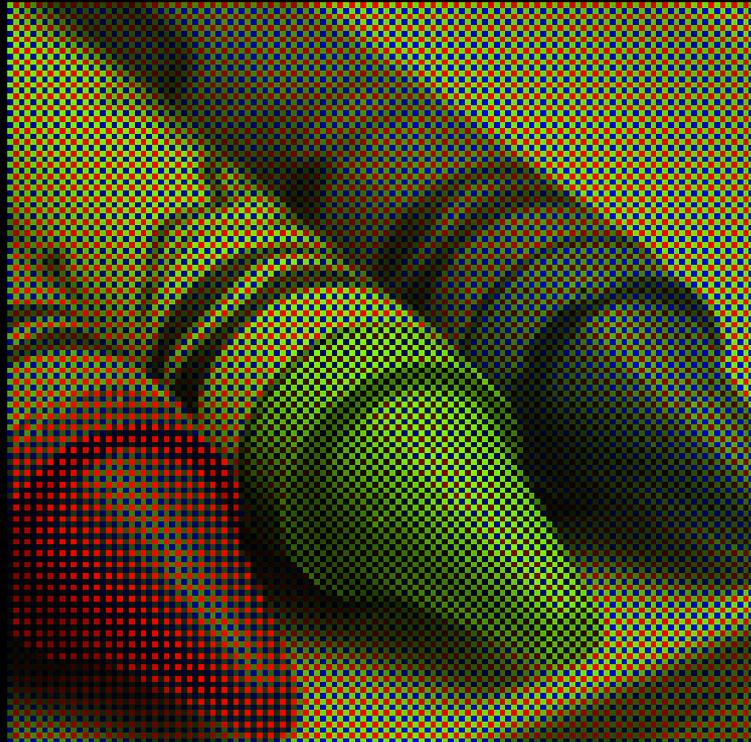
# SENSORES DIGITALES



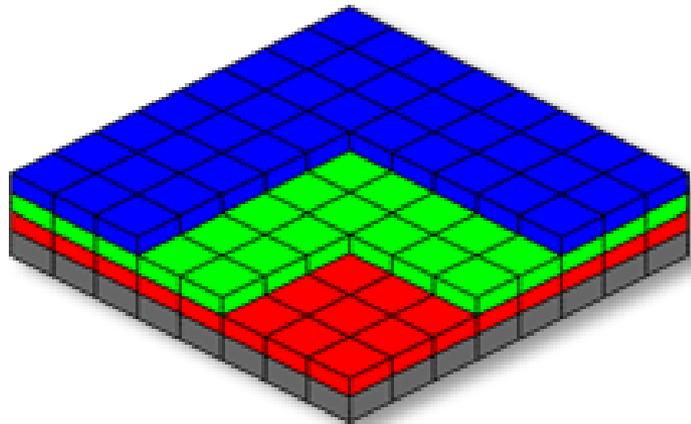
# SENSORES DIGITALES



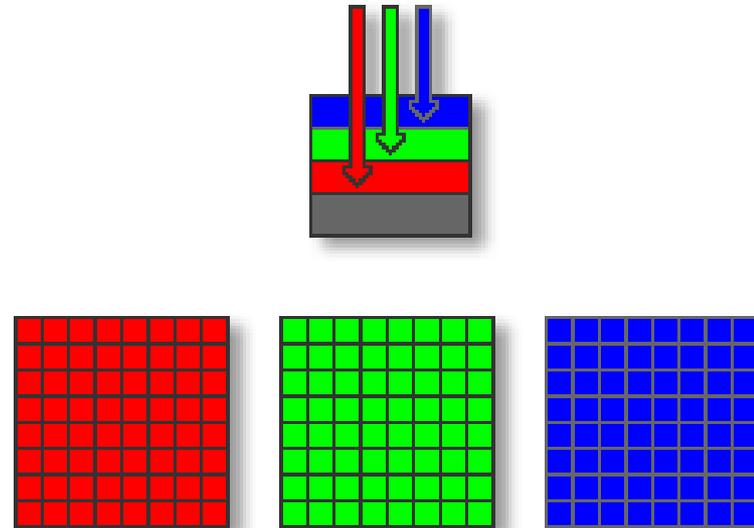
# SENSORES DIGITALES



# SENSORES DIGITALES

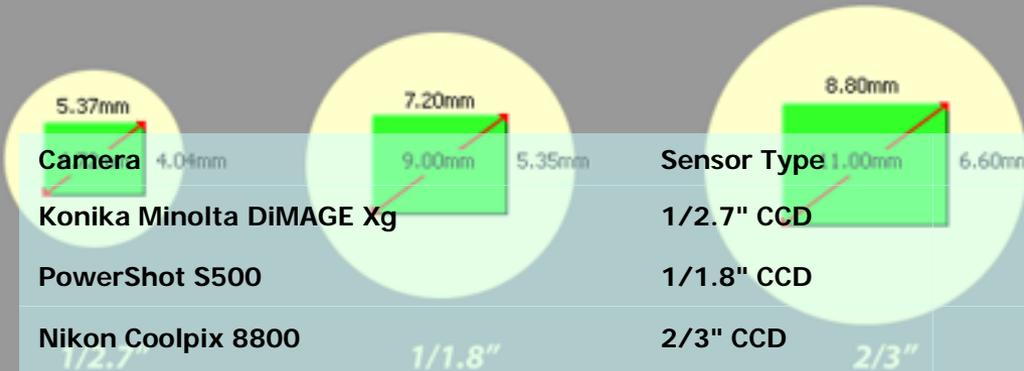


Sensor Foveon  
(resolución triplicada)



# SENSORES DIGITALES

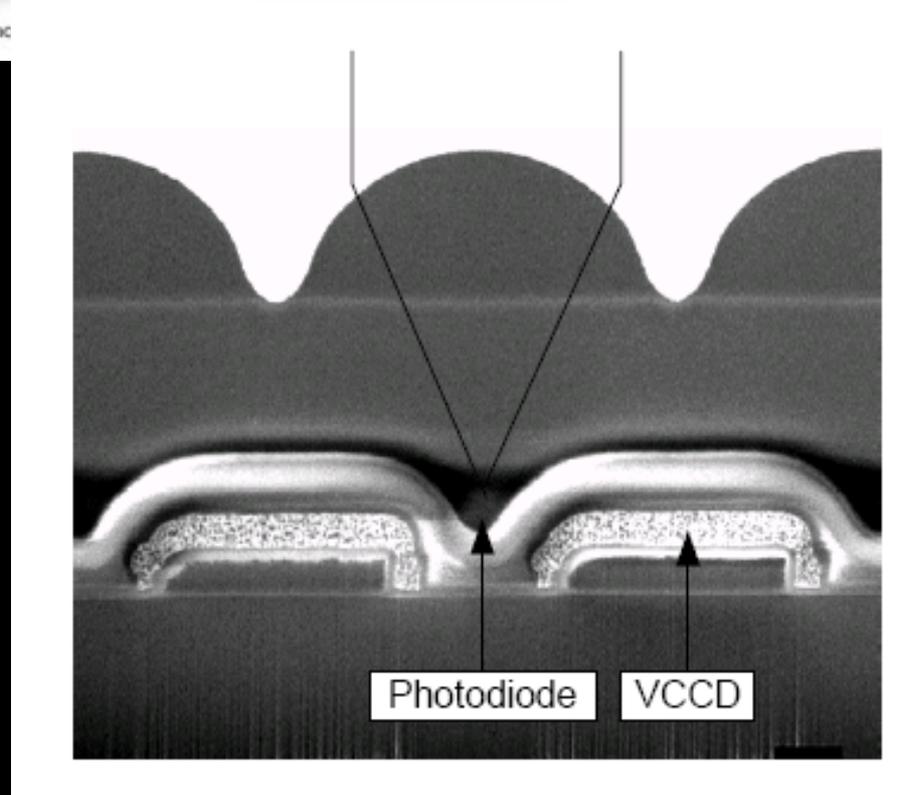
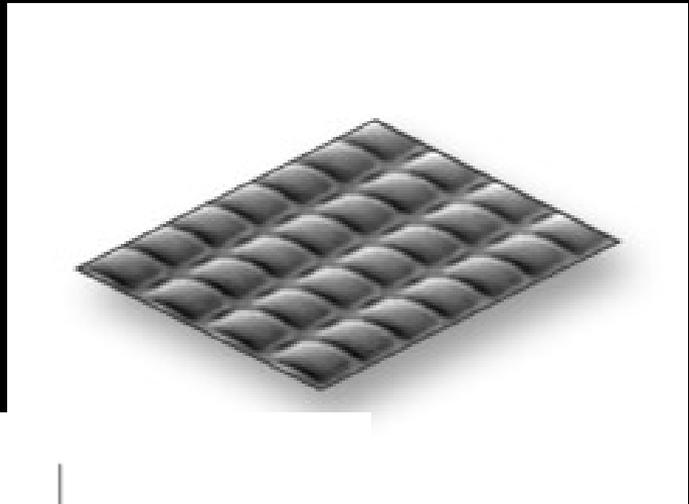
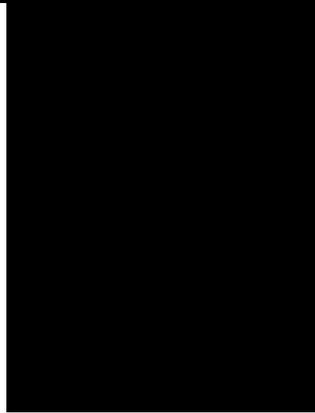
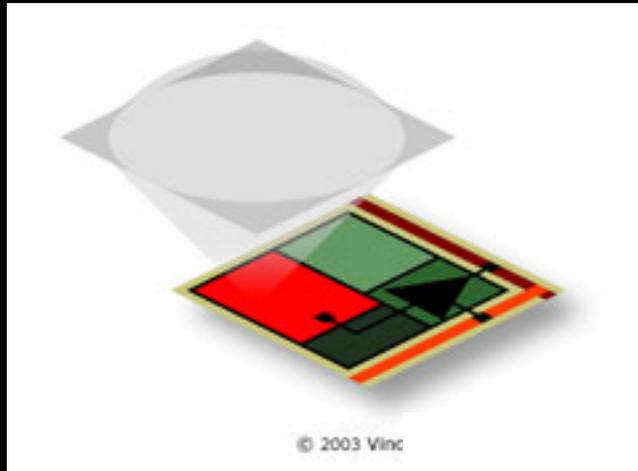
## Tamaños de sensor



Camera	Sensor Type	Pixel count	Sensor size
Konika Minolta DiIMAGE Xg	1/2.7" CCD	3.3 million	5.3 x 4.0 mm
PowerShot S500	1/1.8" CCD	5.0 million	7.2 x 5.3 mm
Nikon Coolpix 8800	2/3" CCD	8.0 million	8.8 x 6.6 mm
Olympus C-8080 Wide Zoom	2/3" CCD	8.0 million	8.8 x 6.6 mm
Sony DSC-828	2/3" CCD	8.0 million	8.8 x 6.6 mm
Konika Minolta Dimage A2	2/3" CCD	8.0 million	8.8 x 6.6 mm
Nikon D70s	CCD	6.1 million	23.7 x 15.7 mm
Nikon D2X	CMOS	12.2 million	23.7 x 15.7 mm
Kodak DSC-14n	CMOS	13.8 million	36 x 24 mm
Canon EOS-1Ds Mark II	CMOS	16.6 million	36 x 24 mm

© 2003 Vincent Bockaert 123di

# Microlentes



# SISTEMAS DE IMAGEN DIGITAL

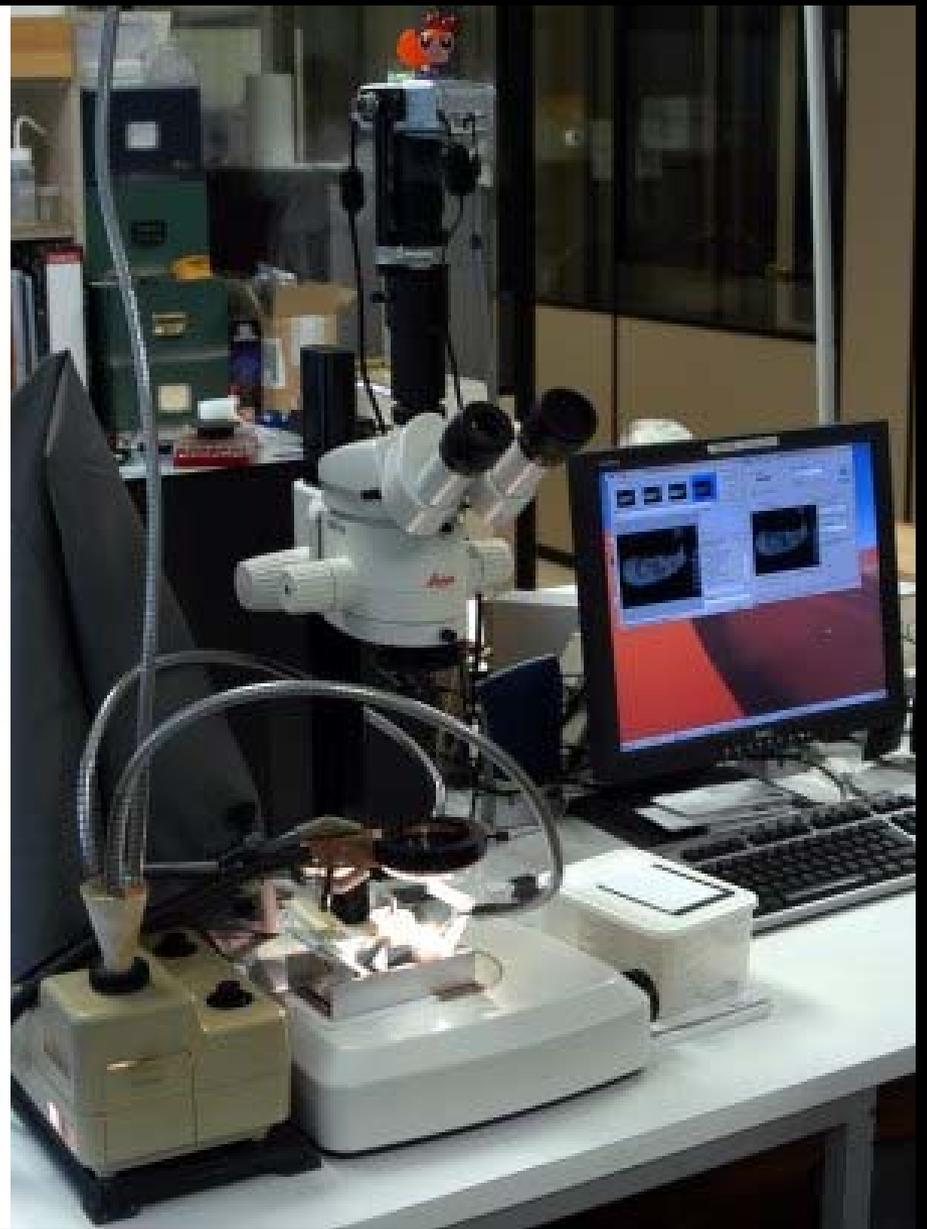
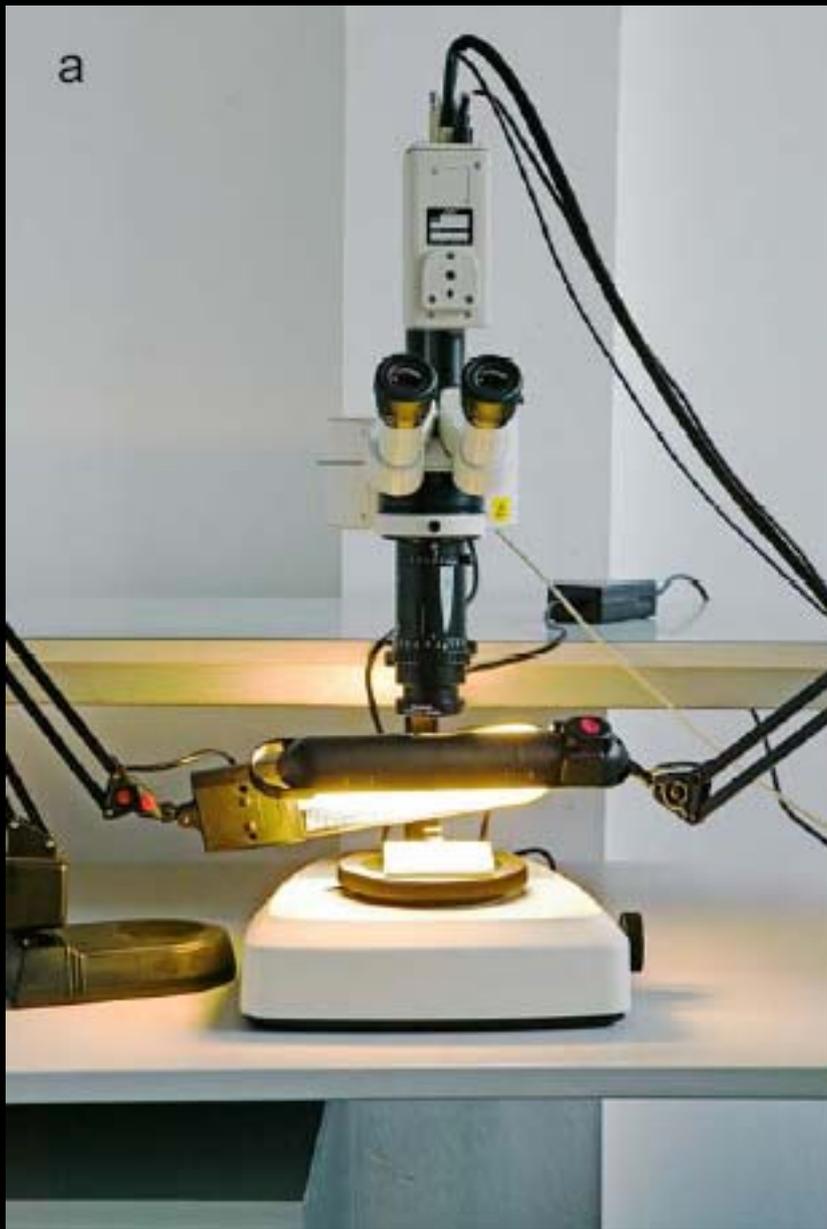
# COMPONENTES - I

- Cámaras
  - SLR
  - Digitales de consumo
  - Digitales científicas
  - Electrónicas no digitales
  - Single-chip
- Escáneres
  - Flatbed
  - 3D, Laserscan
- Camscans
  - Sensor único - [Pentacon](#)
  - Sensor múltiple

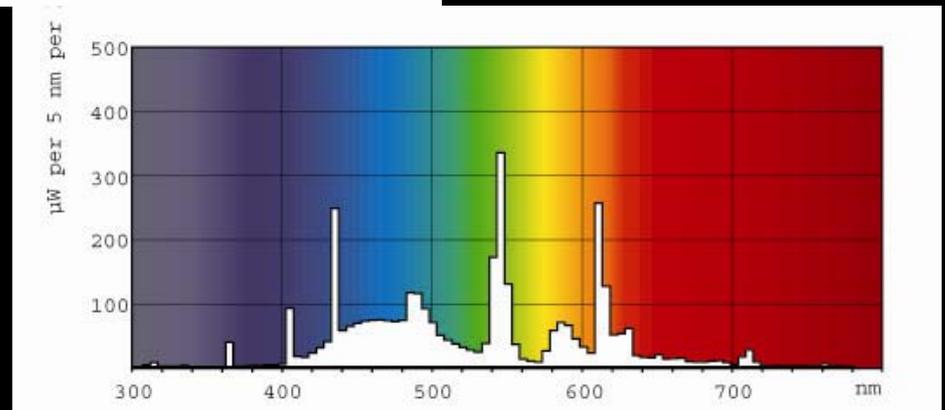
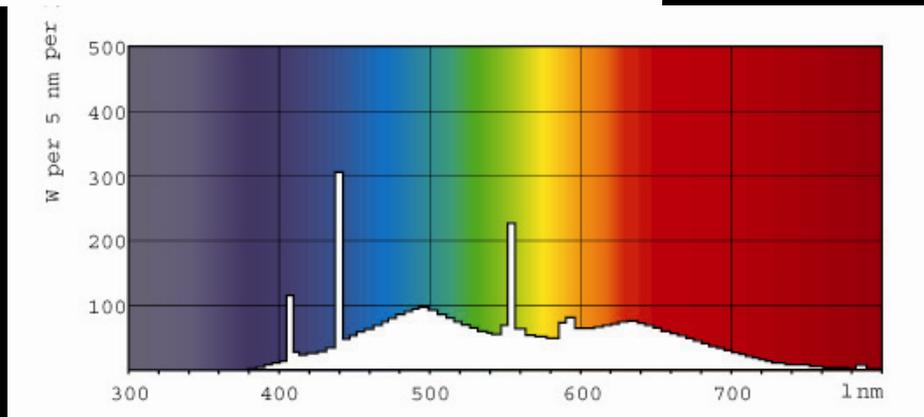
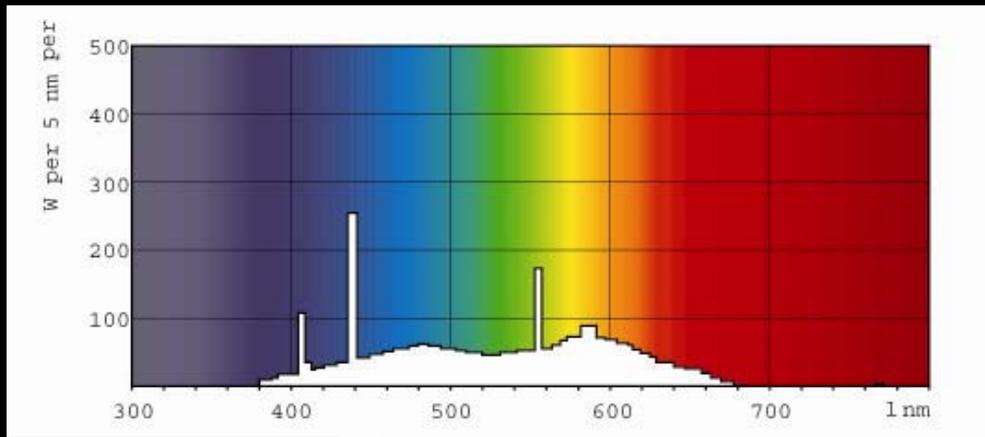


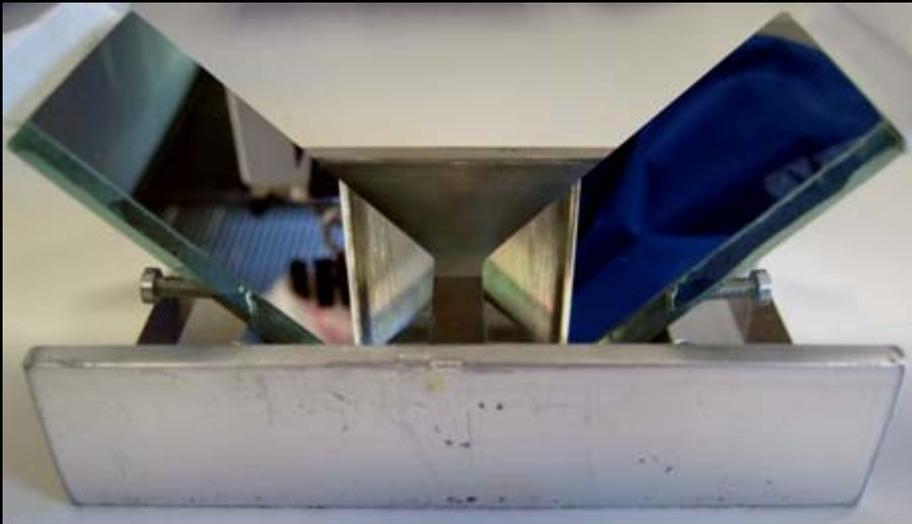
# COMPONENTES - II

- Iluminadores
  - Solar
  - Flash
    - » Spot
    - » Anular
  - Efecto Joule
    - » Incandescentes
    - » Halógenas
  - Luz fría
    - » Fluorescentes
    - » Fibra óptica
  - Reflectores y difusores
- Accesorios









# EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE IMAGEN - I

- Recogida de imagen

- Grabbers

- Tarjetas

- » CIF

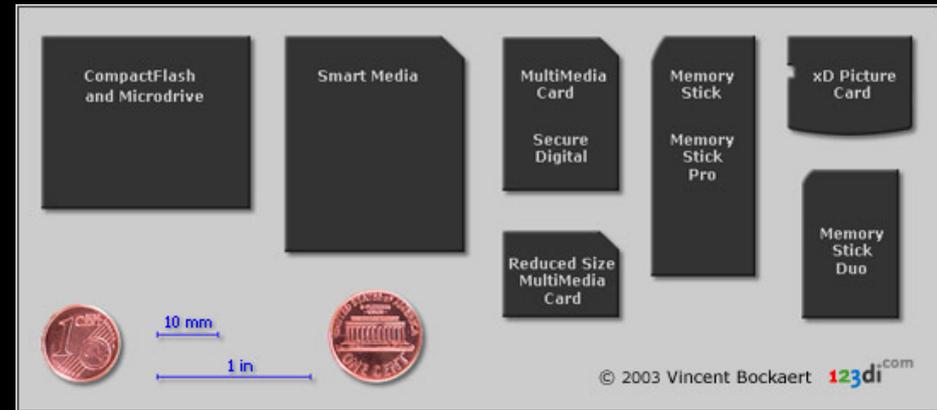
- » SD, XD

- » Otras

- Puertos de transmisión estándar

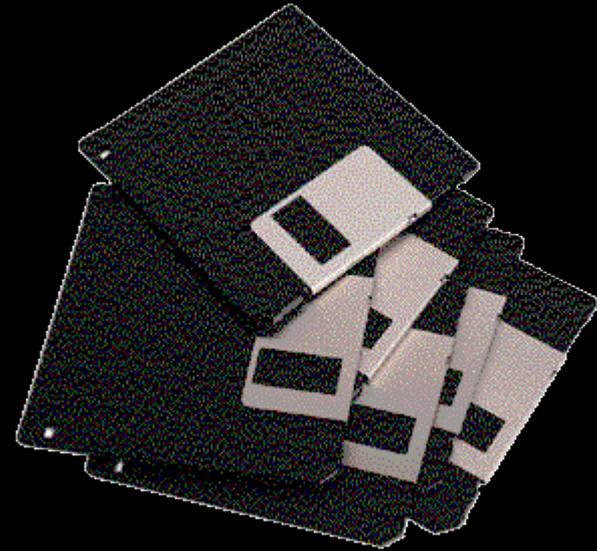
- » USB, USB2, Firewire

- » Analógicos



# EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE IMAGEN - II

- Almacenamiento
  - Intermedios, buffer
  - Estado sólido
  - Discos fijos
  - Medios removibles
    - Heredados: Zip, Jazz, MFM
    - Archivables: CD, DVD
    - HiDVD y BluRay
    - Chips



# EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE IMAGEN - III

- Ordenadores
  - Tipologías:
    - » “Consumer” / “Prosumer”
    - » Estaciones de trabajo
  - Arquitecturas:
    - » CISC
    - » RISC
  - Sistemas operativos:
    - » Windows
    - » MacIntosh
    - » Unix

# SOFT DE ANÁLISIS Y TRATAMIENTO - I

- Controladores de hardware y adquisición
  - Controladores internos y estándar
    - VIA, TWAIN, SCSI
  - Controladores de fabricante
- Gestores generales de archivos
  - Personales
  - Servidores
  - Servicios web y repositorios

# SOFT DE ANÁLISIS Y TRATAMIENTO - II

- DB de imágenes
  - Internos al SO: Explorer, visores, plug-ins
  - Externos: Picasa, Irfanview, ThumbsPlus
  - Personales
- Procesadores de imagen
  - Photoshop
  - Gimp
  - Rawshooter
  - Photomatix
  - Otros
- Analizadores de imagen, stacks y generación
  - ImageJ
  - Automontage
  - CombineZ
  - Helicon Focus
  - Zoomyfier, etc.

# Y ahora... Prácticas!!

- Fotografiado de ejemplares
- Procesado

