

TÉCNICAS DE IMAGEN DIGITAL

IV 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 2010



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



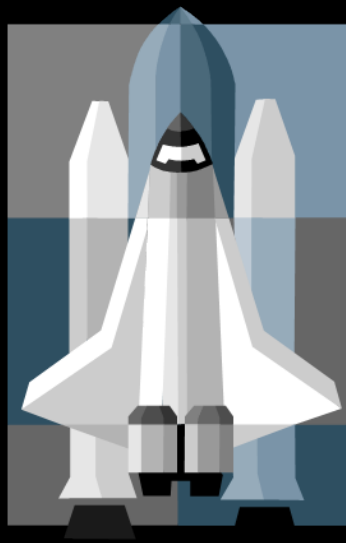
Manipulación de Ficheros

- 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

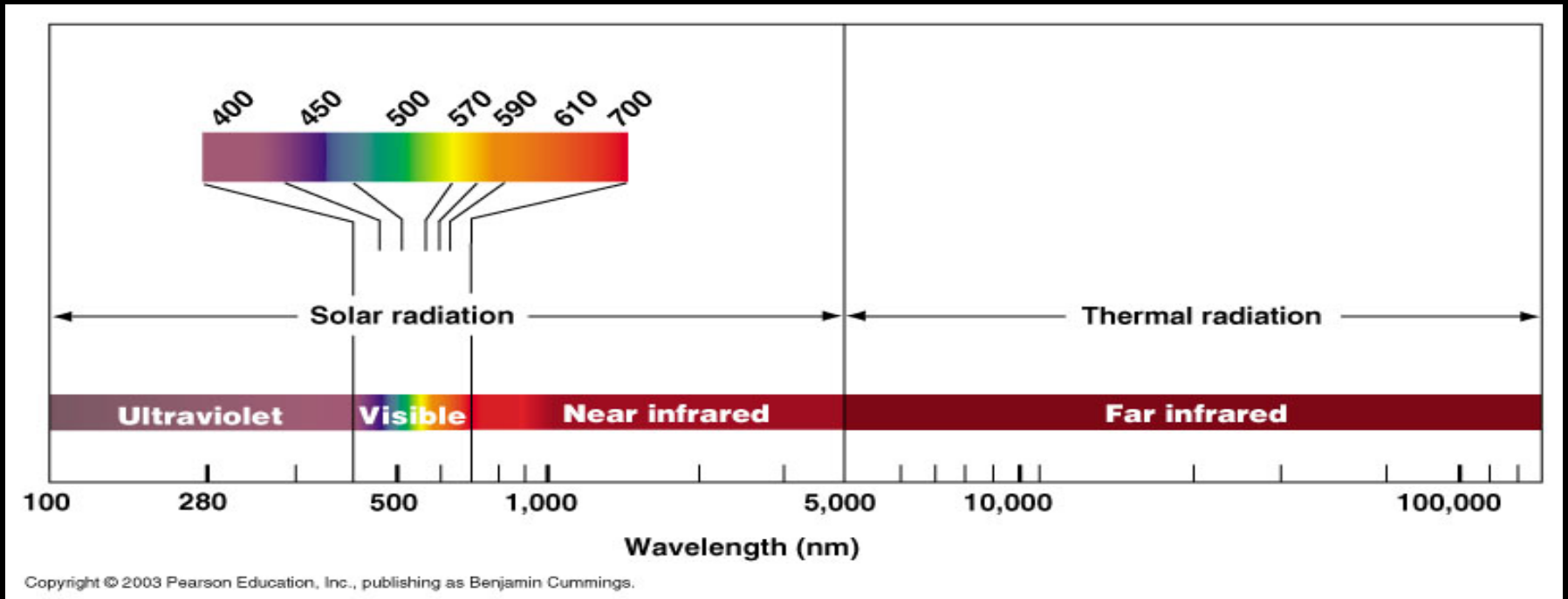
- EXIF
- BD de imagen
- Historial de proceso
- Documentación
- IPR
- Trazabilidad



Nociones básicas sobre imagen

Naturaleza de la luz

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

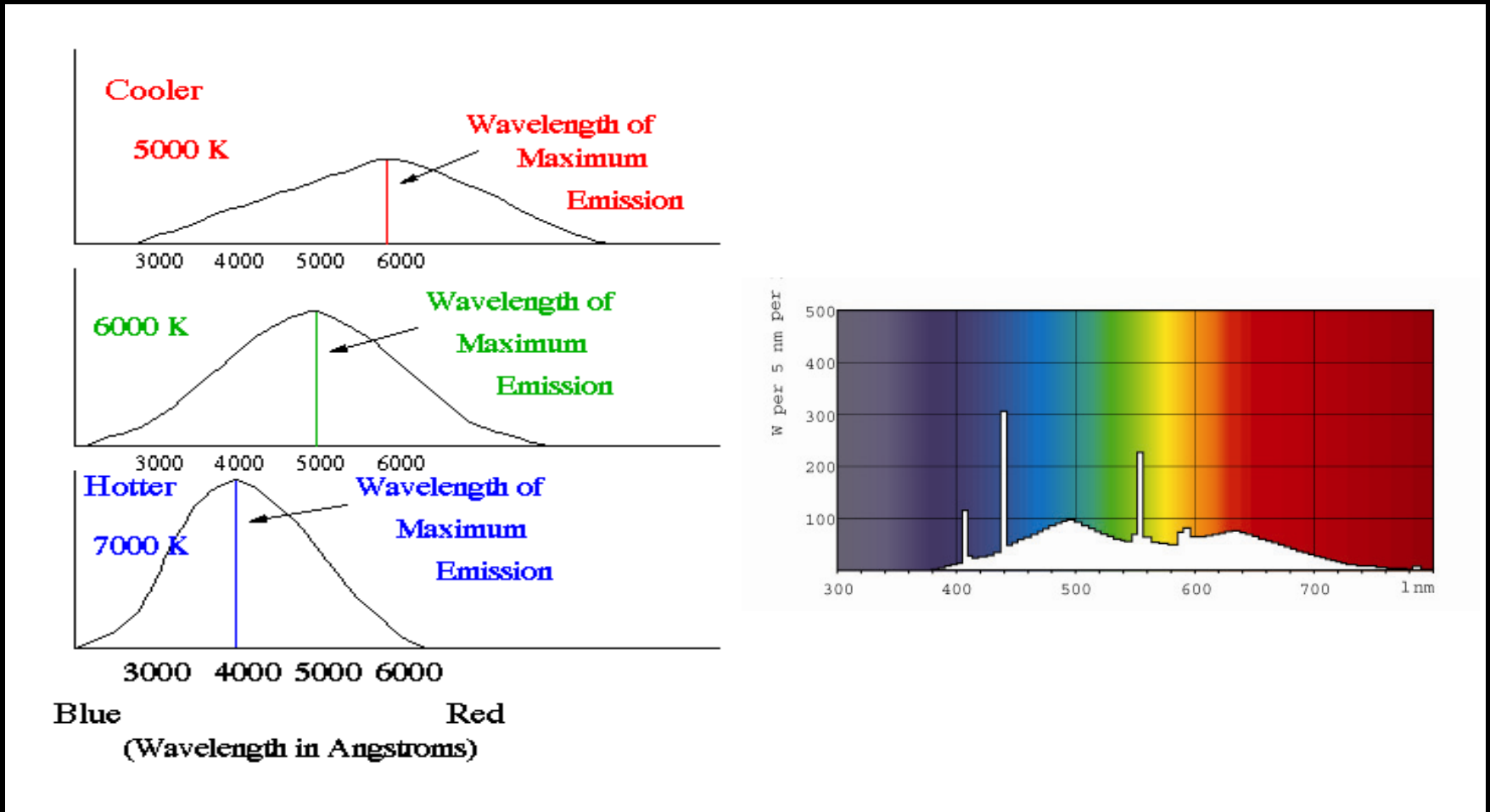


← **Rayos X, gamma, cósmicos**

Microondas, radar, radio →

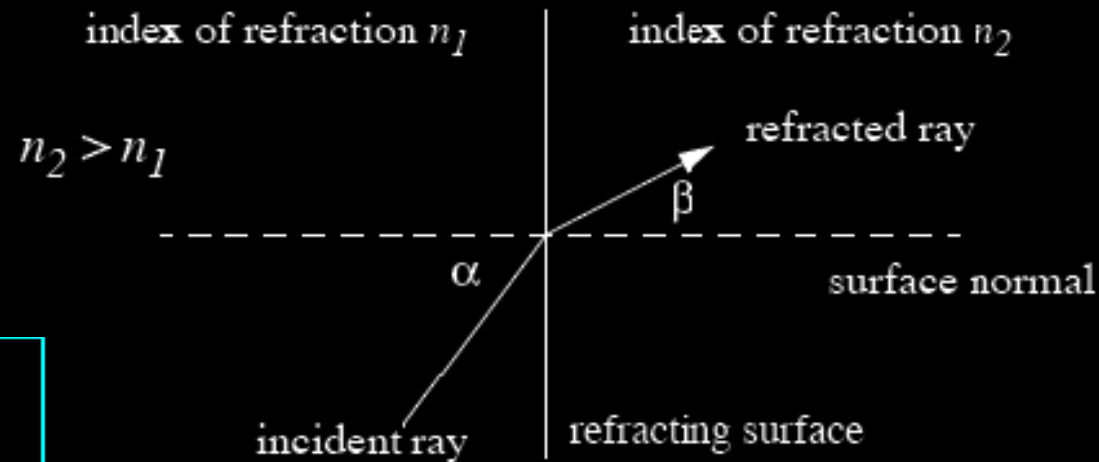
Naturaleza de la luz

- Iluminantes, espectro de emisión



OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Refracción



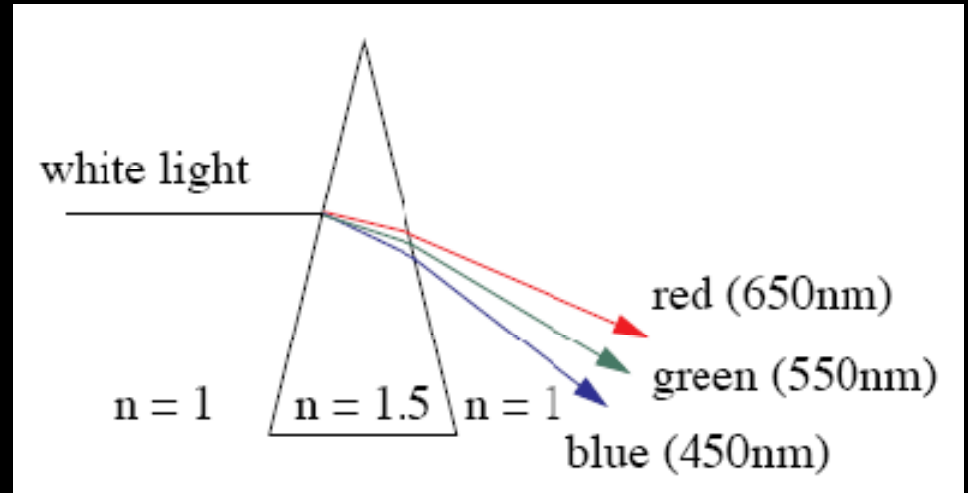
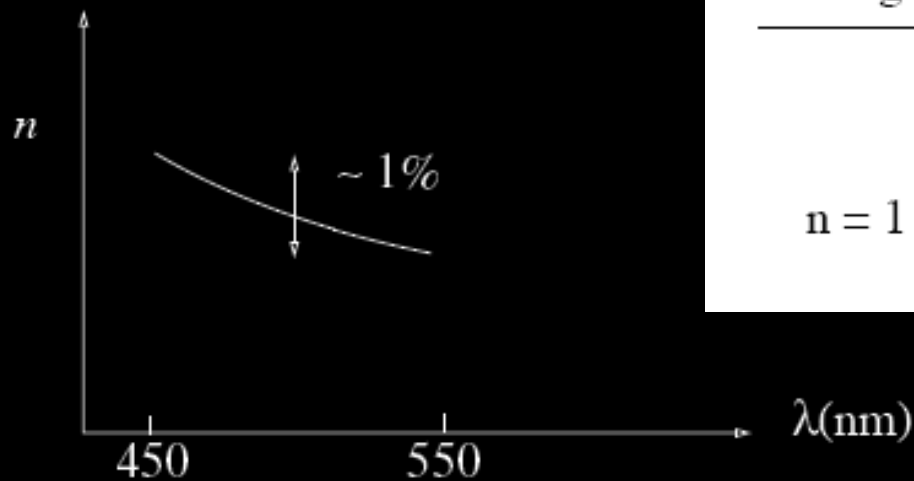
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

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

Ley de
Schnell

OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

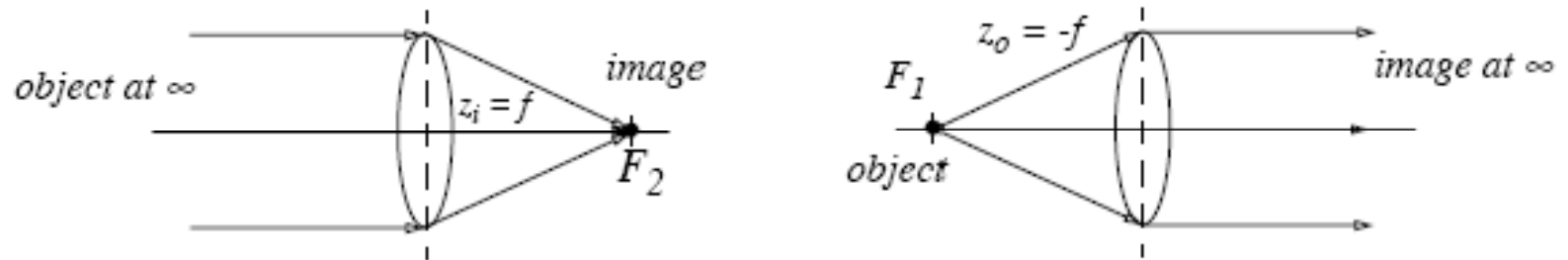
- Refracción



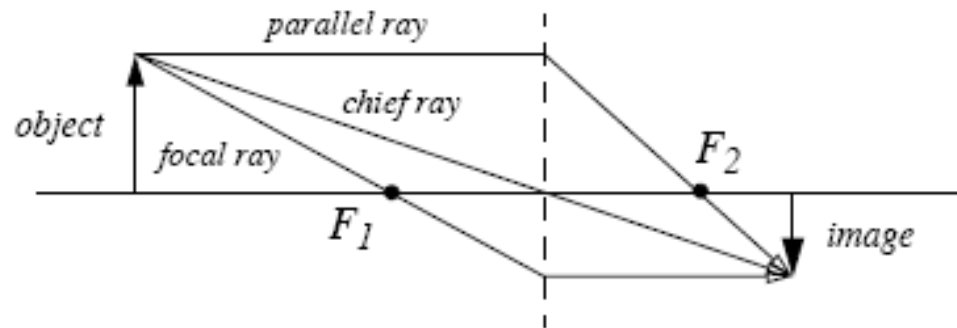
Diferentes longitudes de onda difractan diferente

OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Lentes y ecuación de Gauss

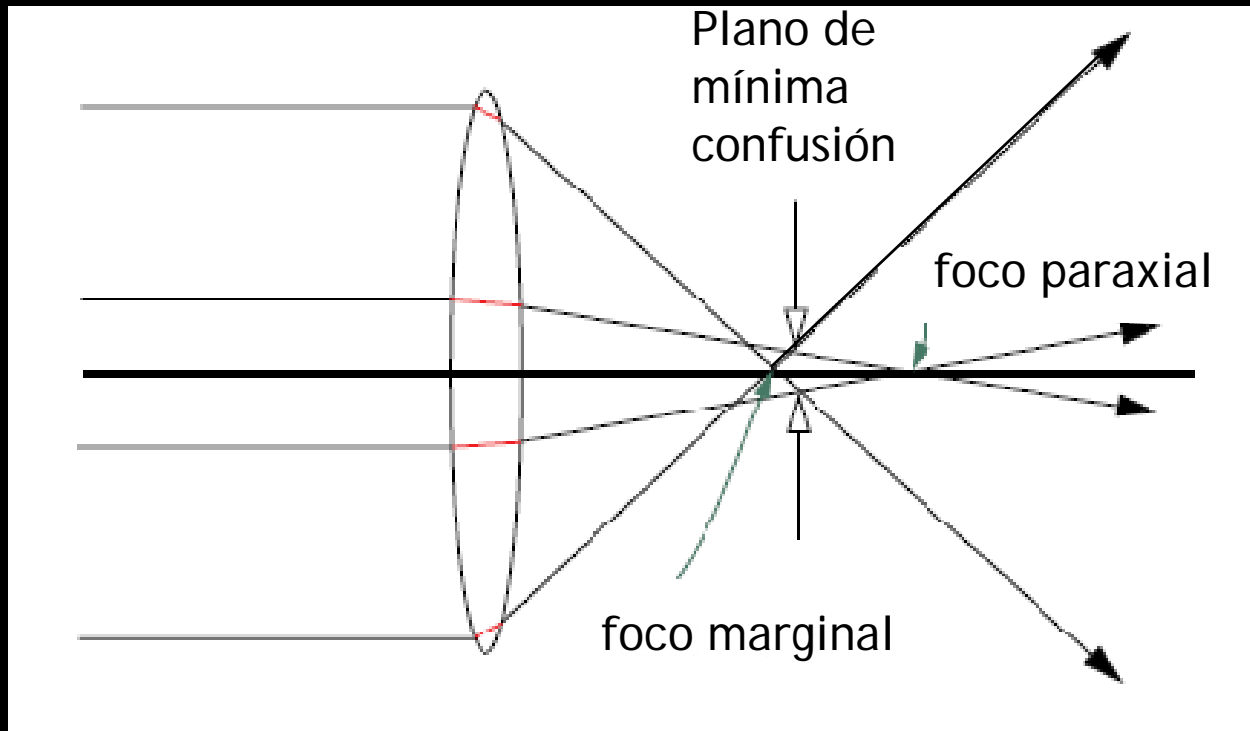


$$\frac{1}{z_i} = \frac{1}{z_o} + \frac{1}{f}$$



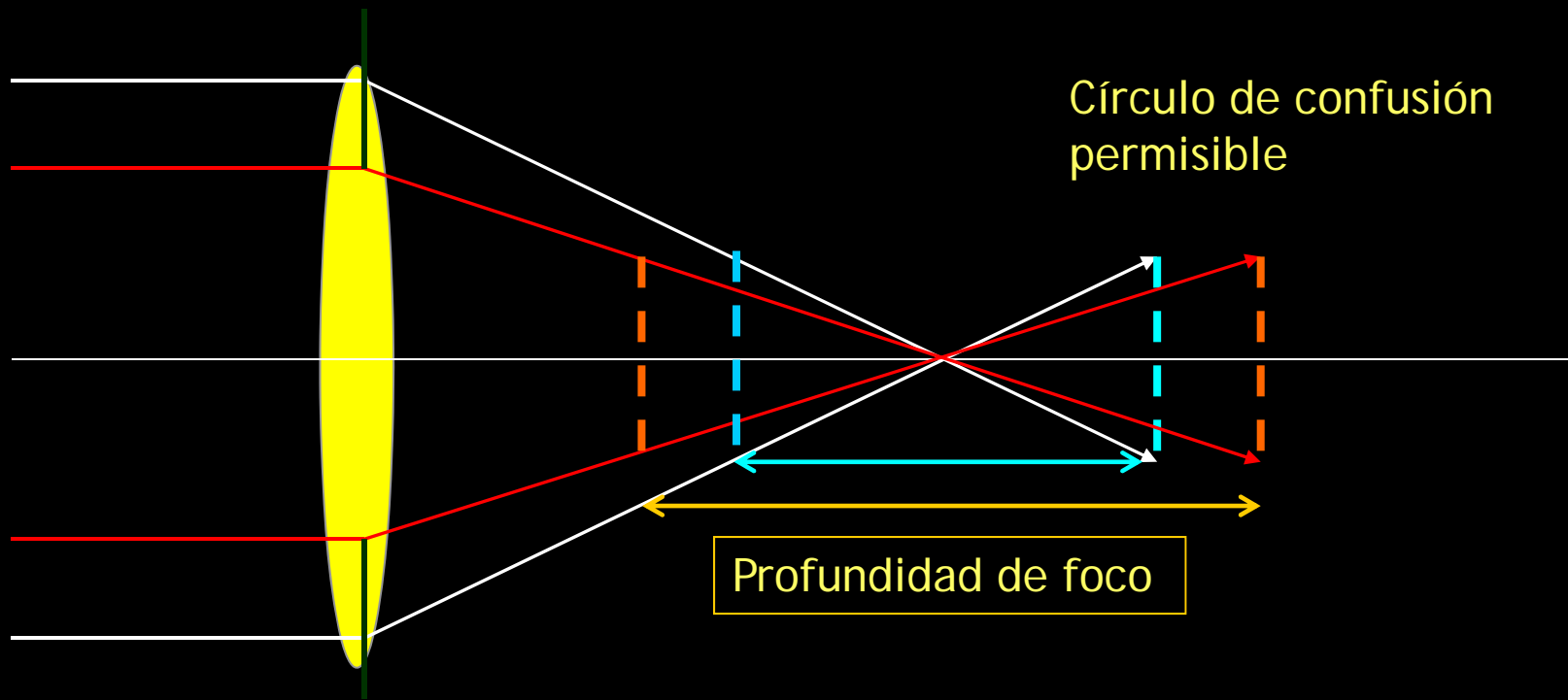
OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Lentes: Efecto del espesor



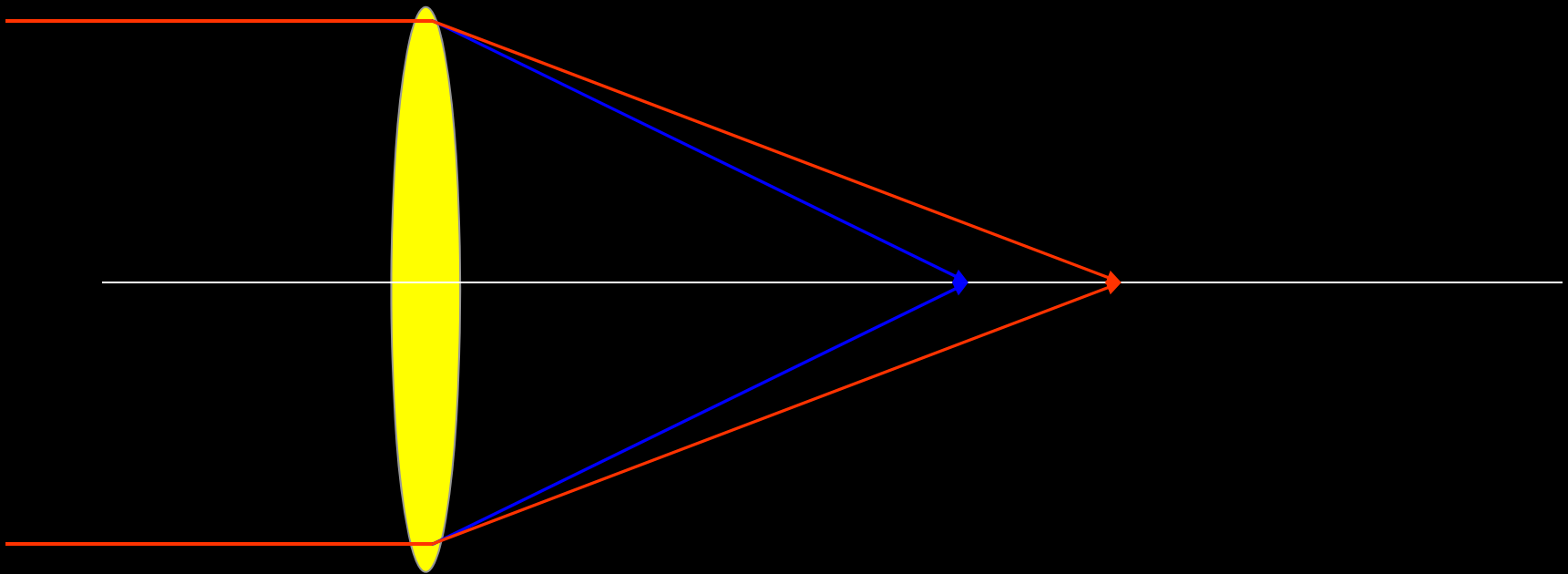
OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

- Lentes: Efecto de la apertura

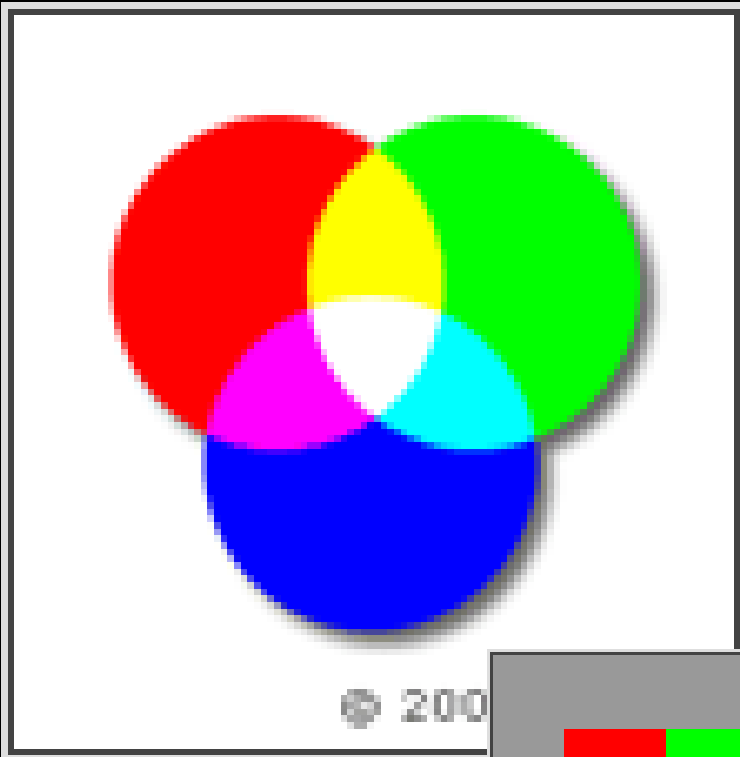


OPTICA Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN

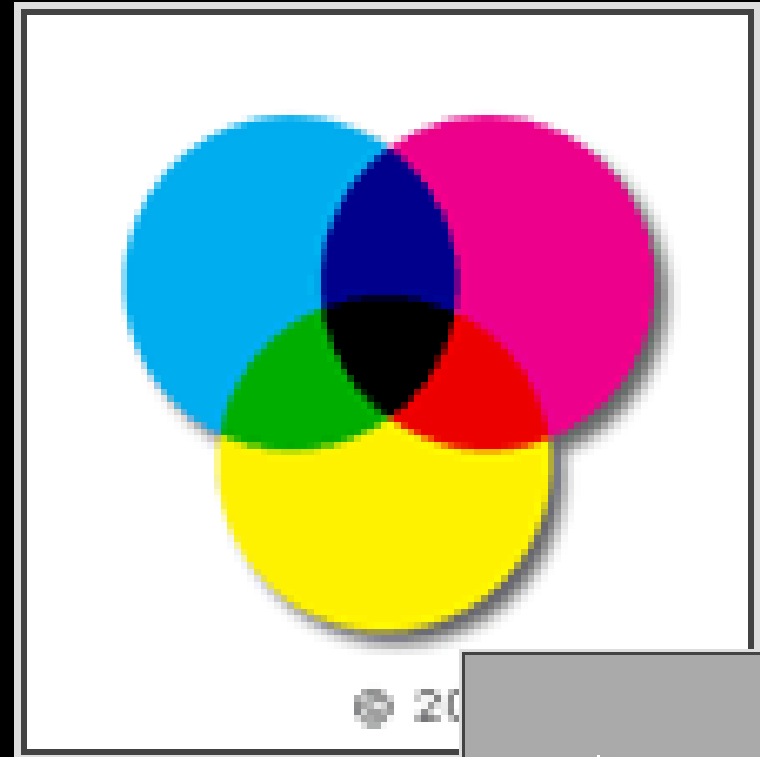
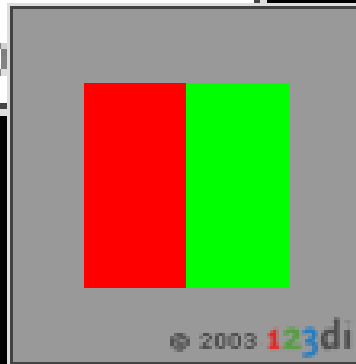
- Lentes: Efecto del índice de refracción



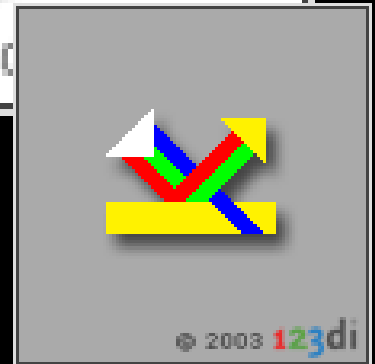
Teoría del color



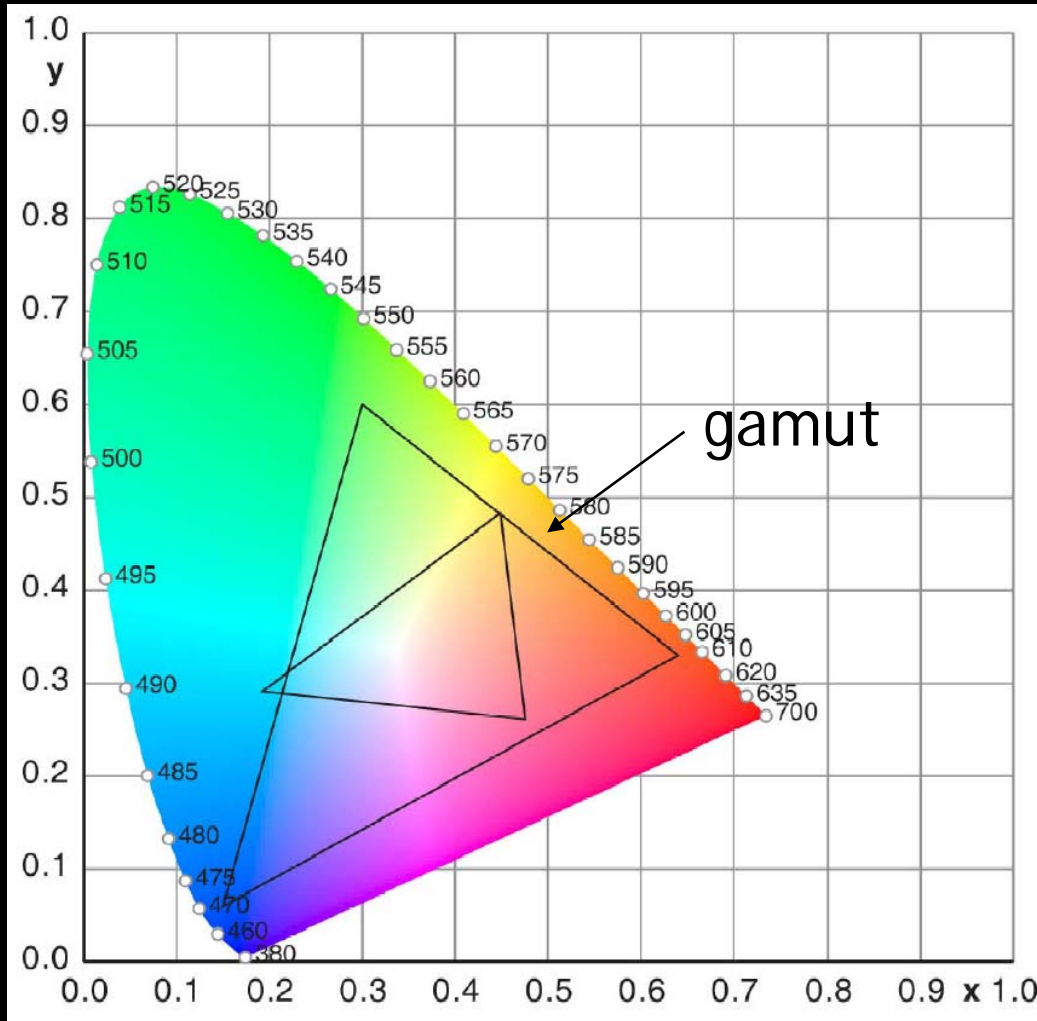
Colores aditivos:
RGB



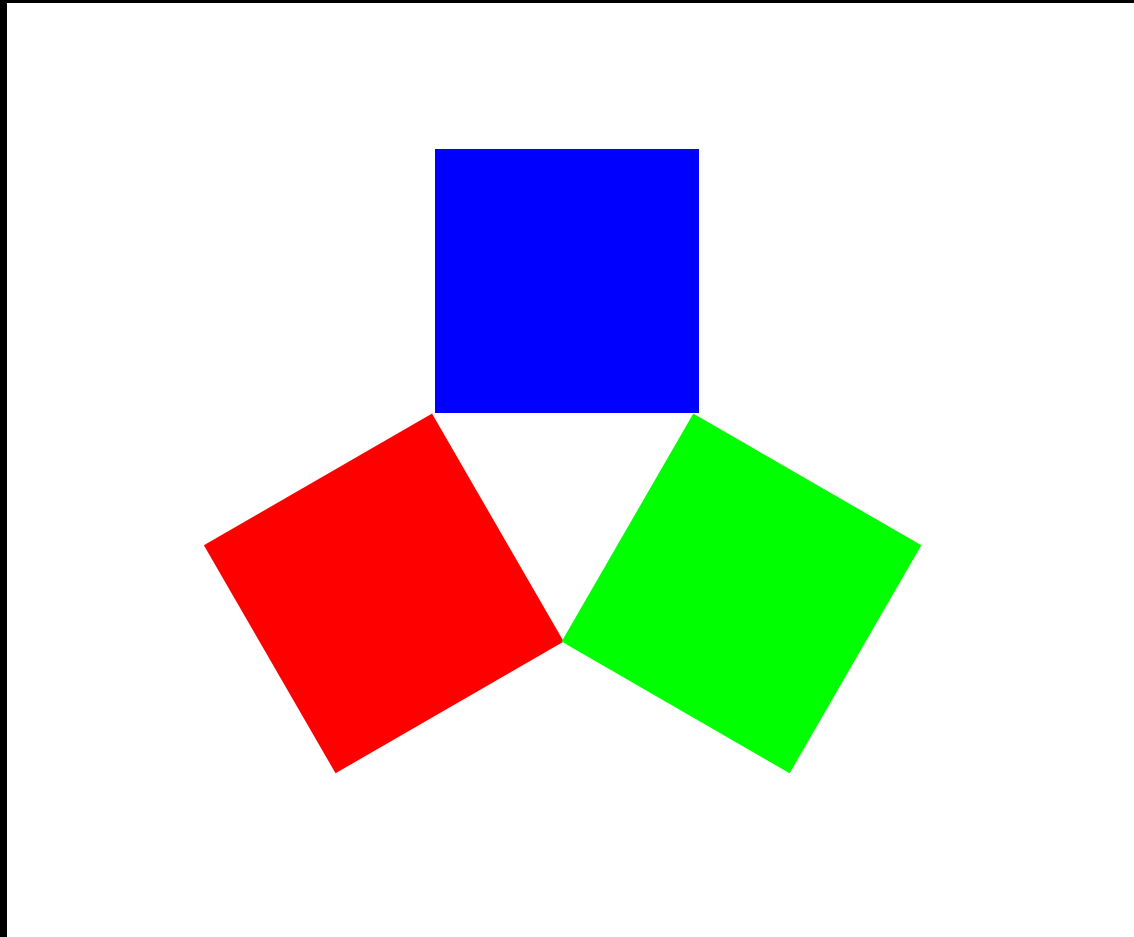
Colores
sustractivos: CMYK



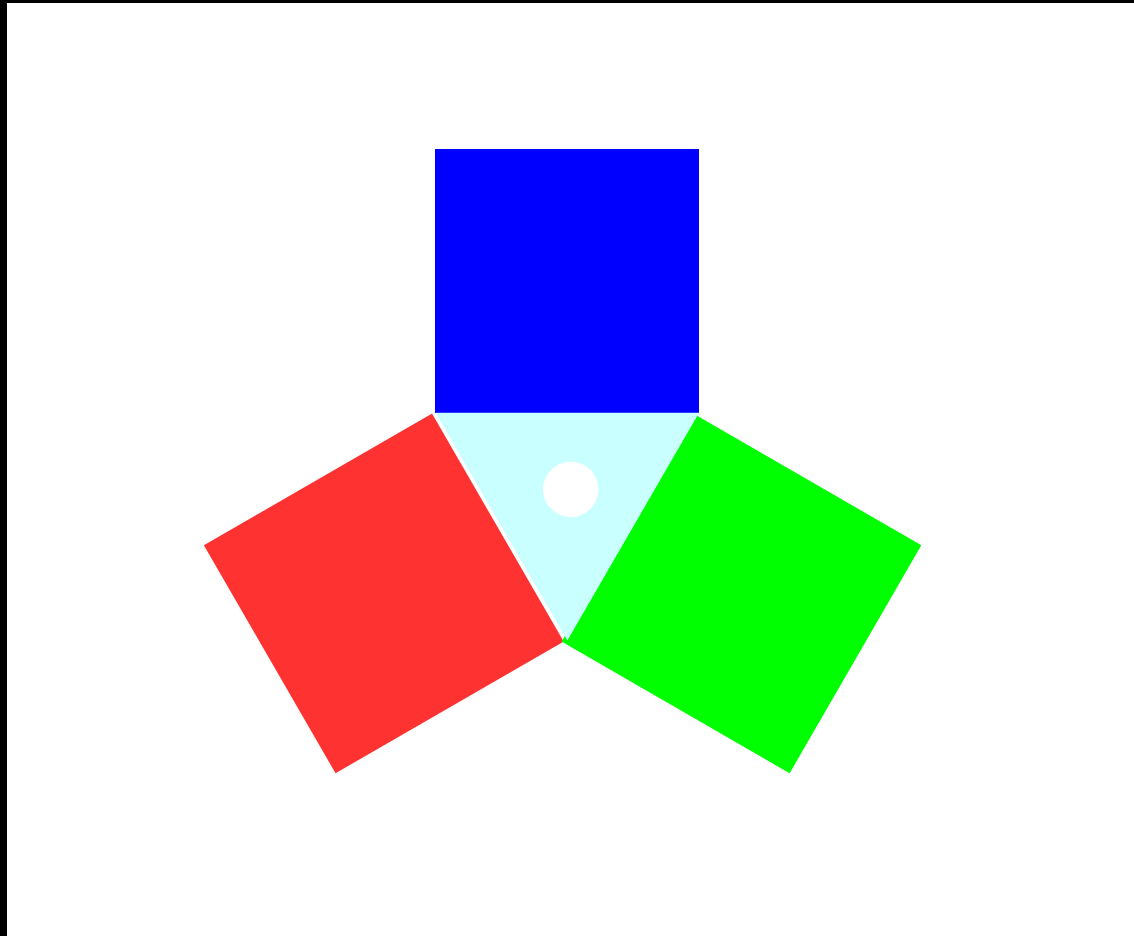
Teoría del color



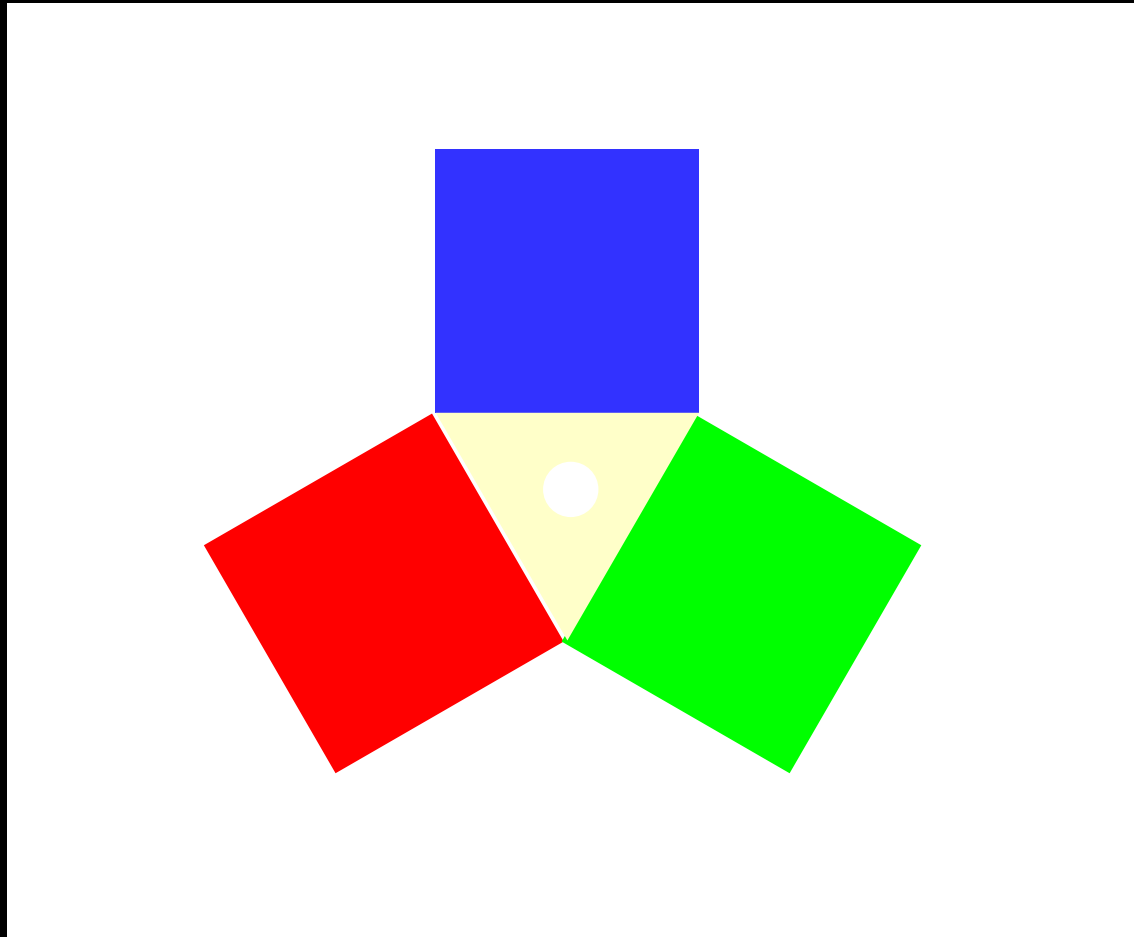
Teoría del color



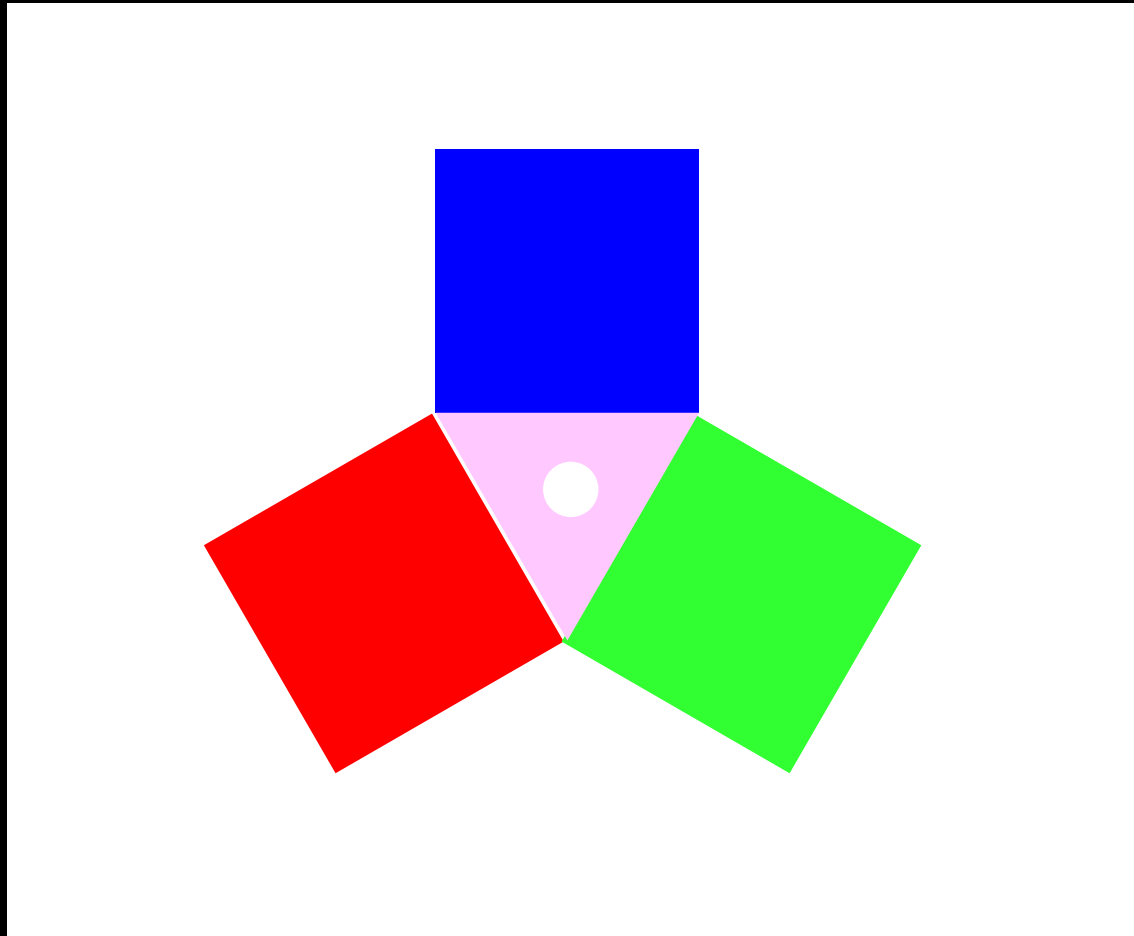
Teoría del color



Teoría del color



Teoría del color

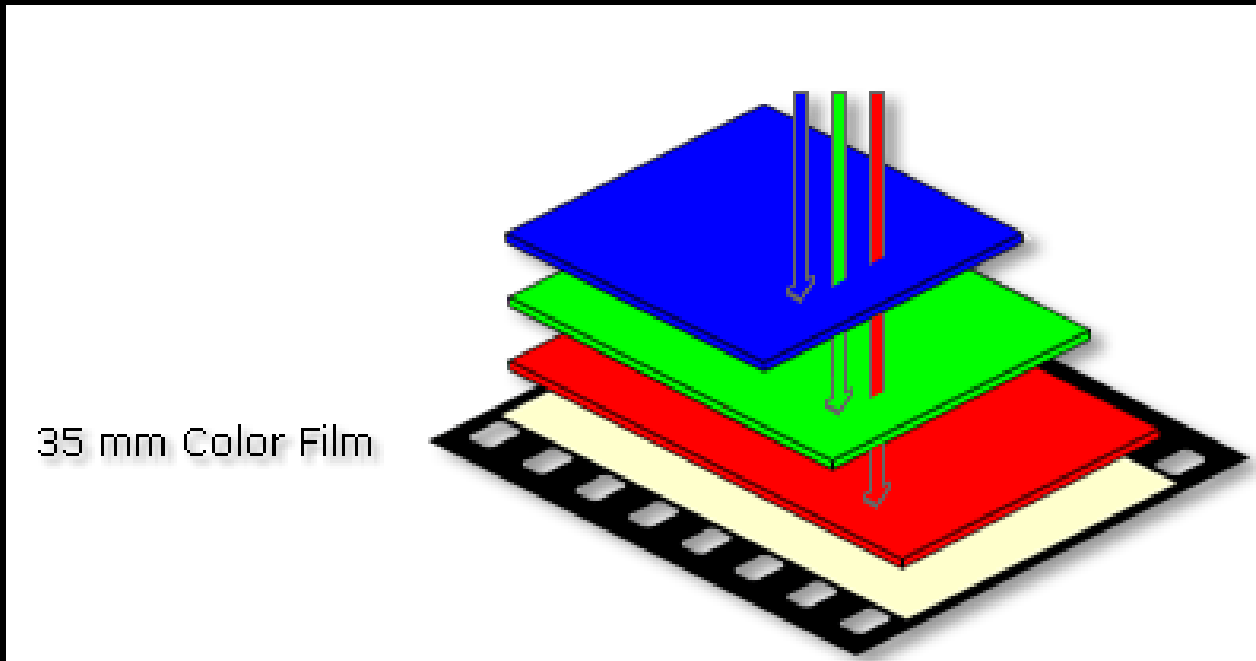




CAPTURA DE LA IMAGEN

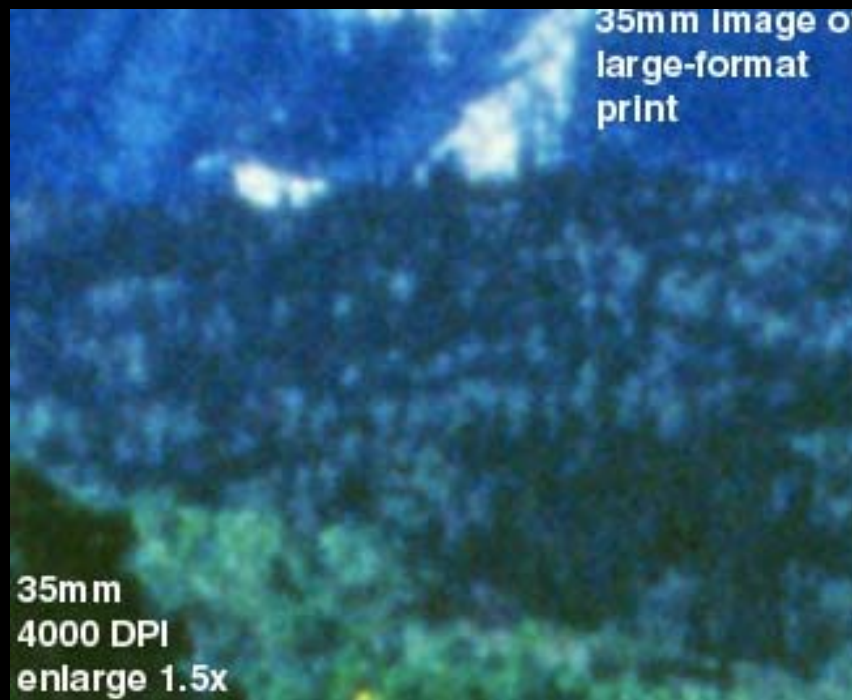
Captura de la imagen

- Película química tradicional



Captura de la imagen

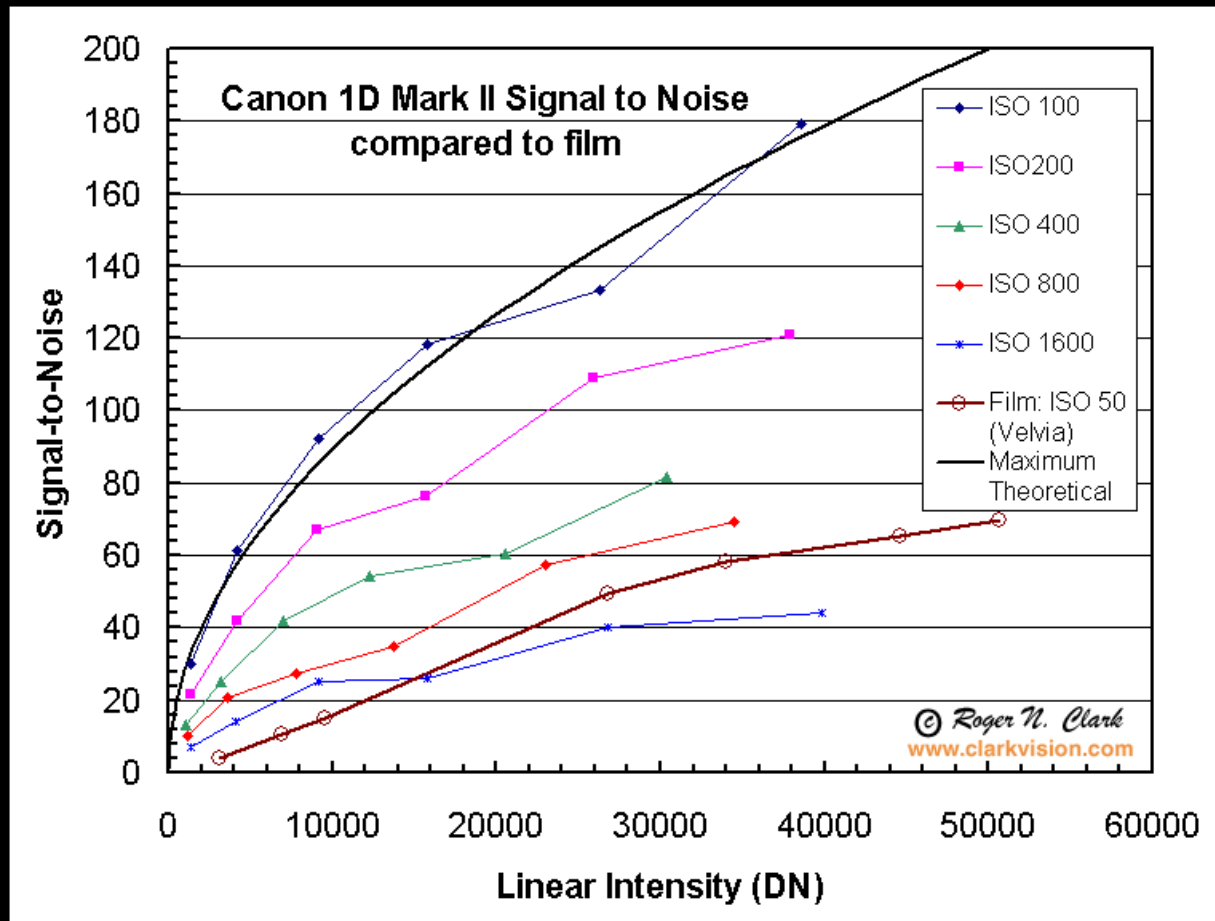
- Tamaño de grano y sensibilidad



SENSORES electrónicos

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

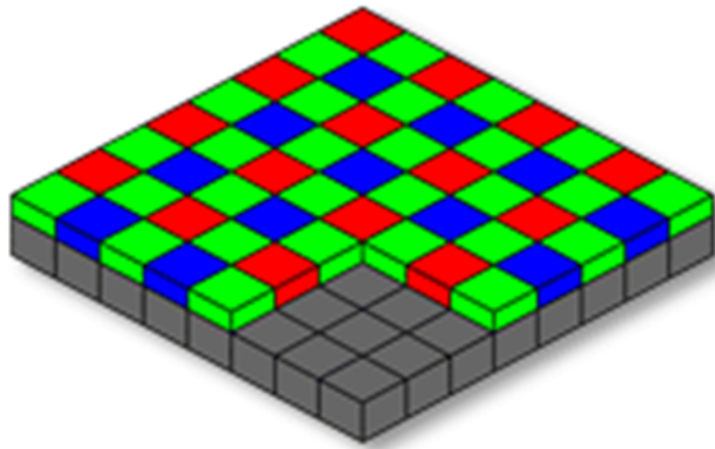
SENSORES electrónicos



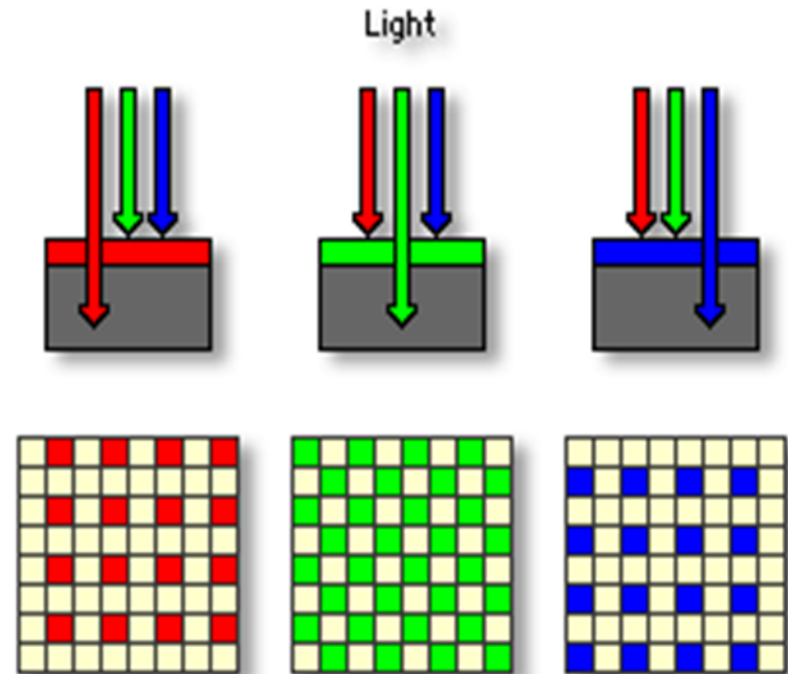
ARQUITECTURAS DE SENSORES DIGITALES

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

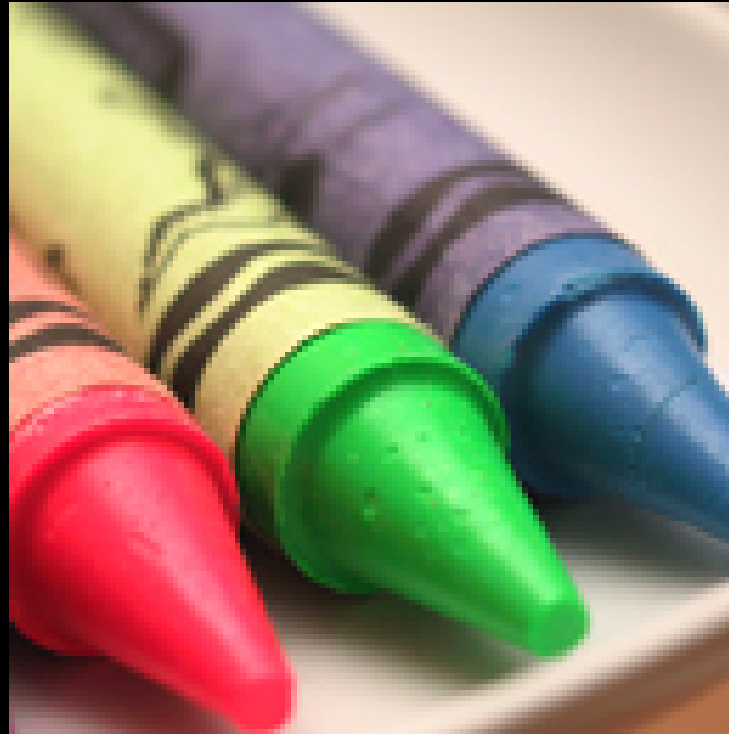
SENSORES DIGITALES



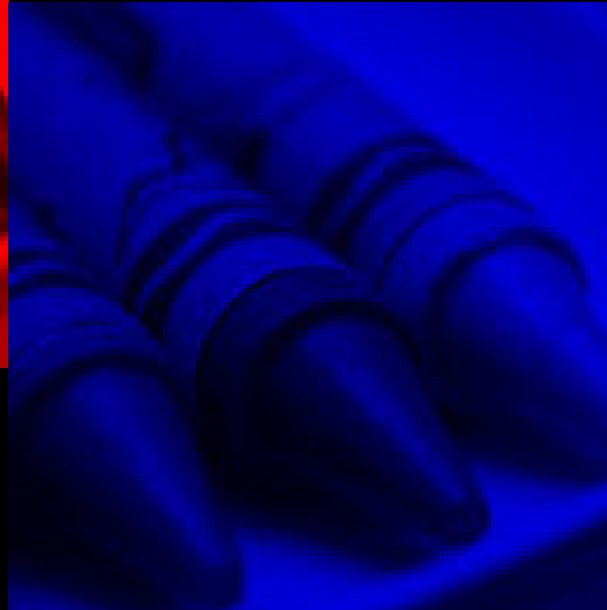
Matriz de filtros de color
— (color interpolado)



SENSORES DIGITALES



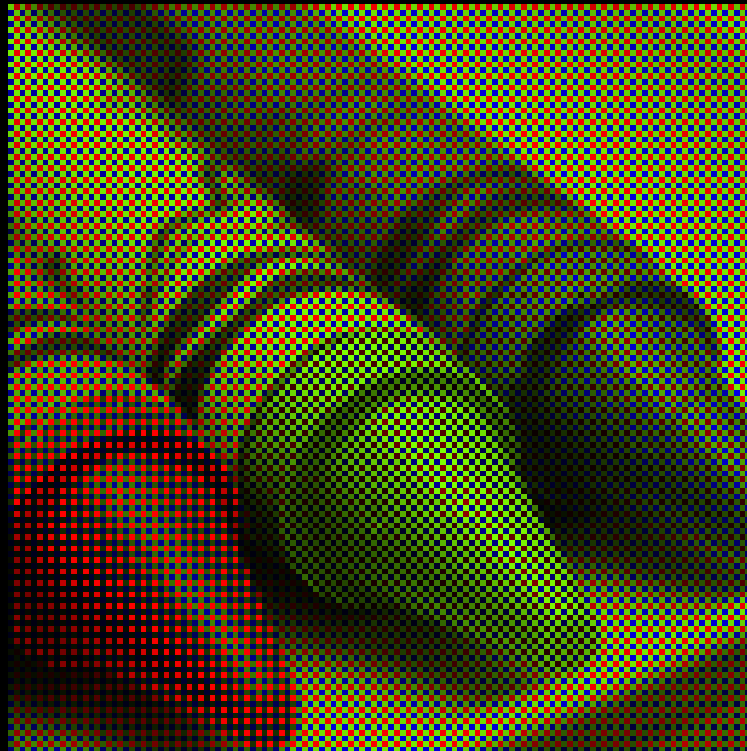
SENSORES DIGITALES



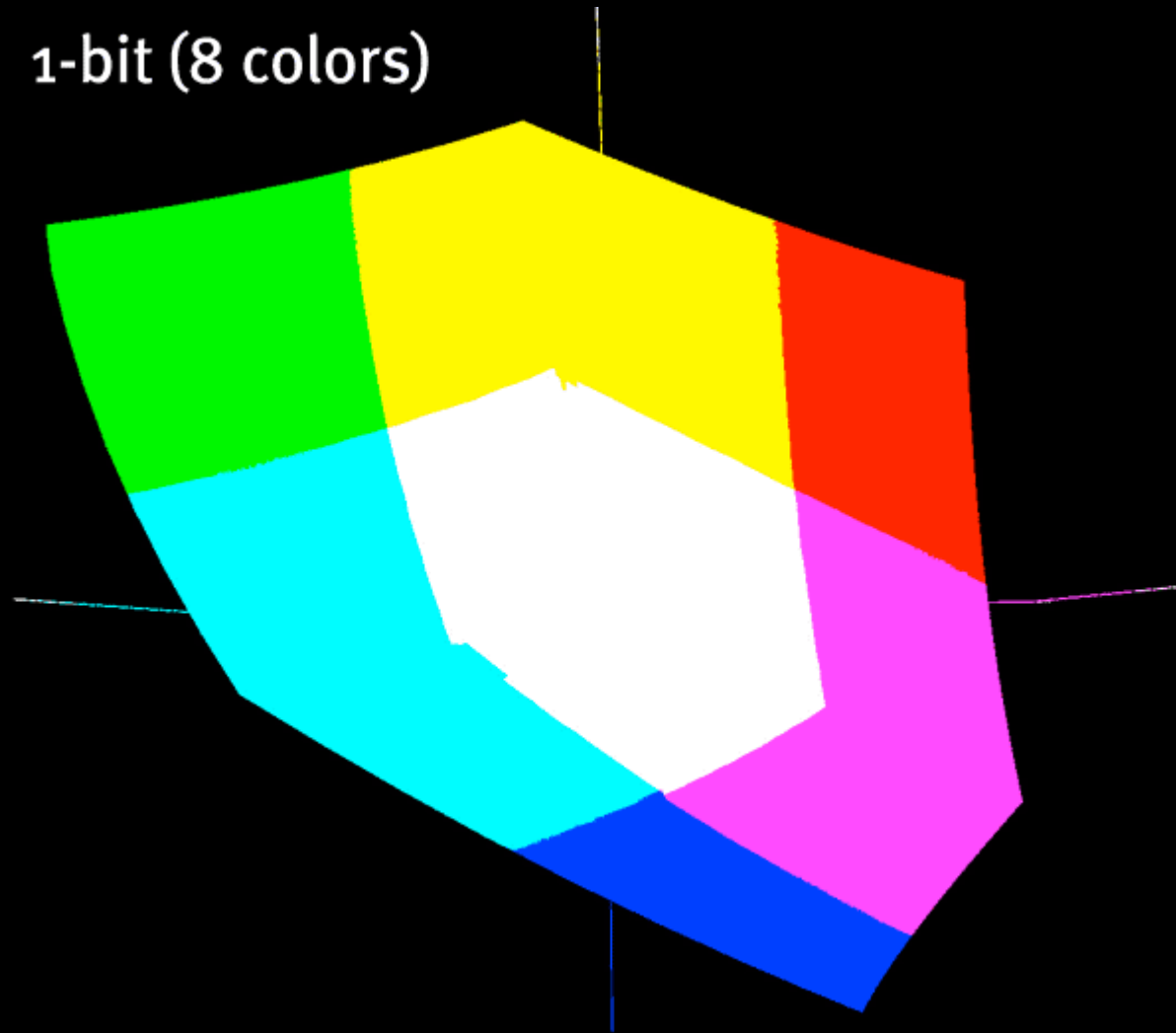
SENSORES DIGITALES



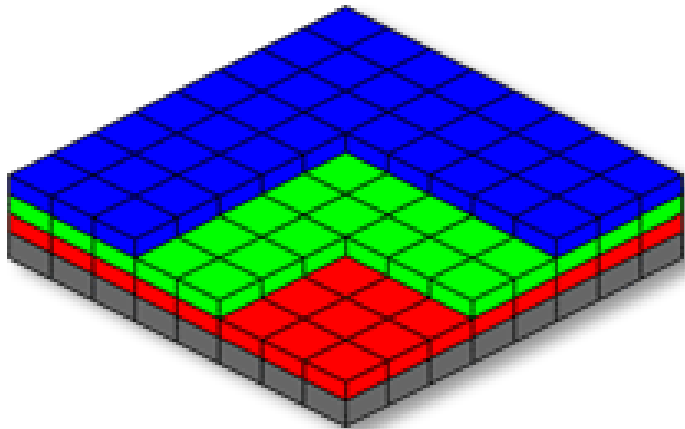
SENSORES DIGITALES



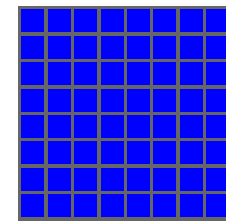
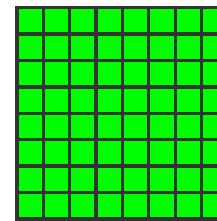
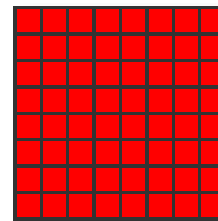
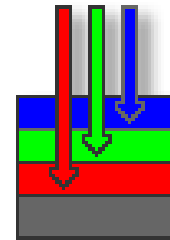
1-bit (8 colors)



SENSORES DIGITALES



Sensor Foveon
(resolución triplicada)

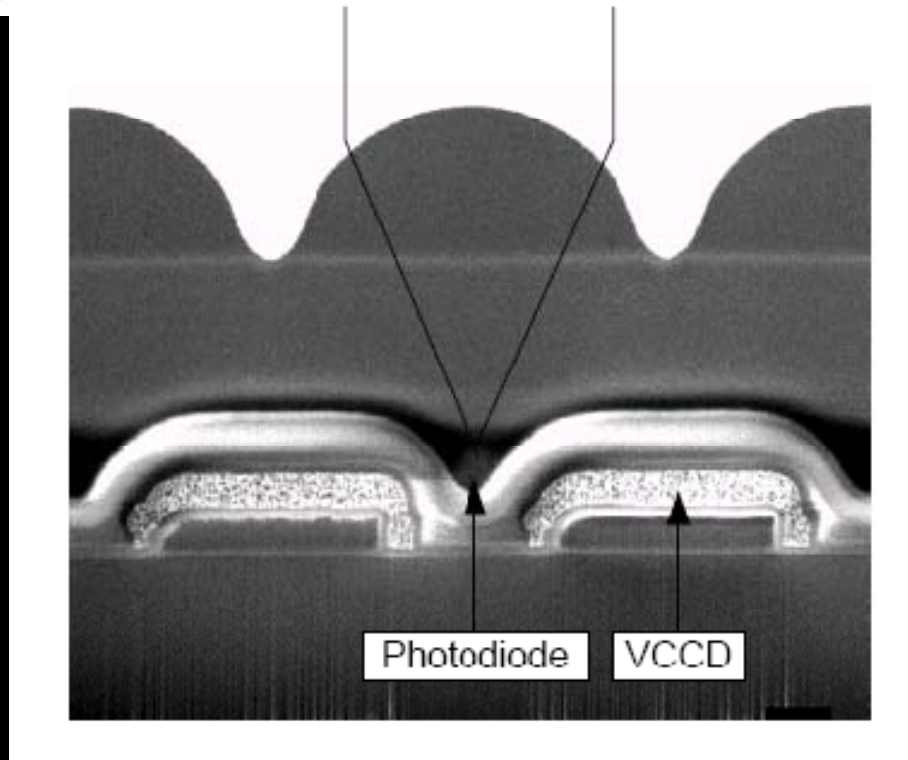
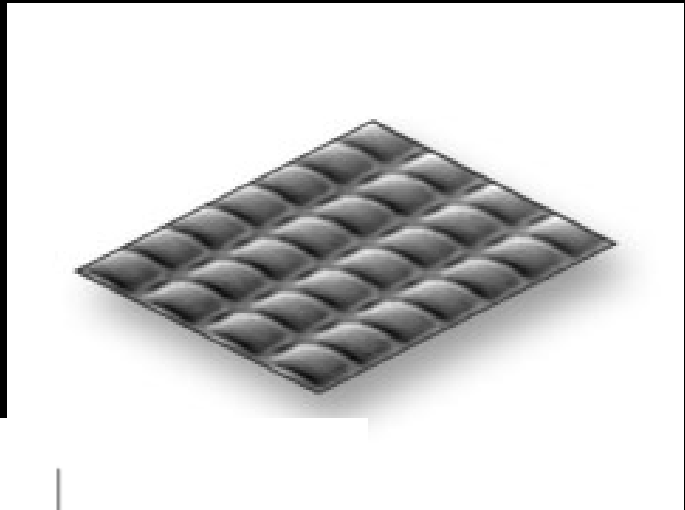
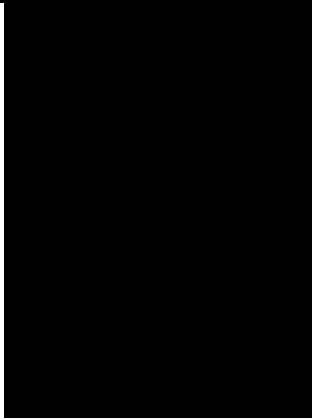
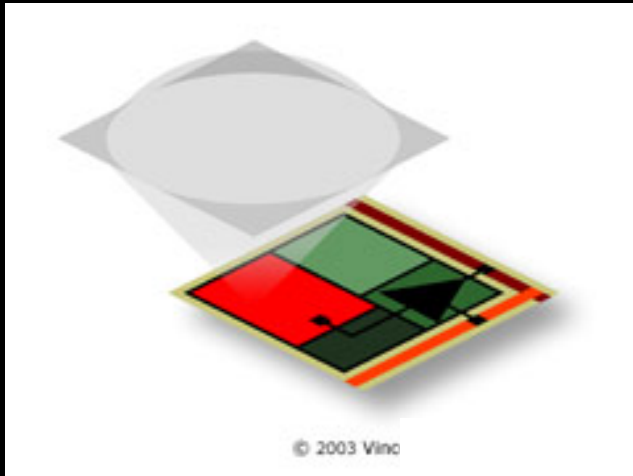


SENSORES DIGITALES

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

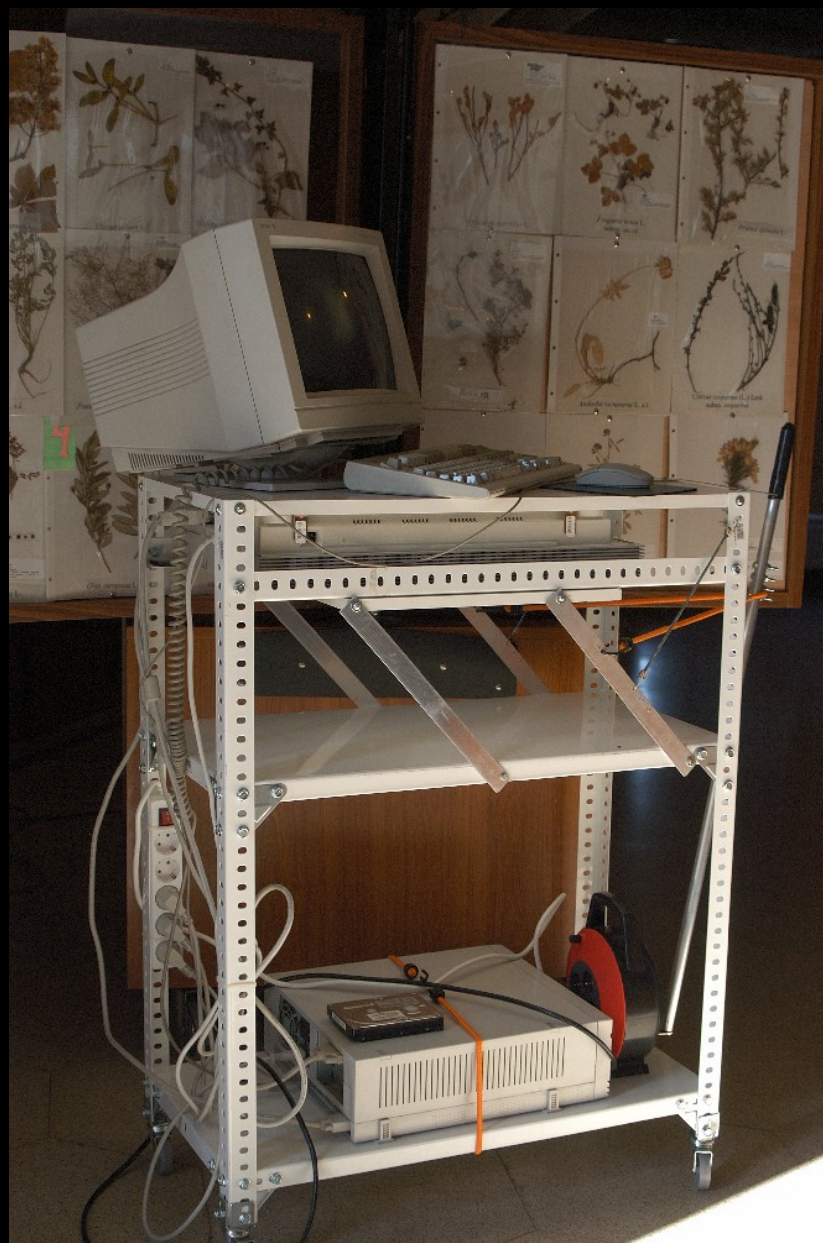
Microlentes



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

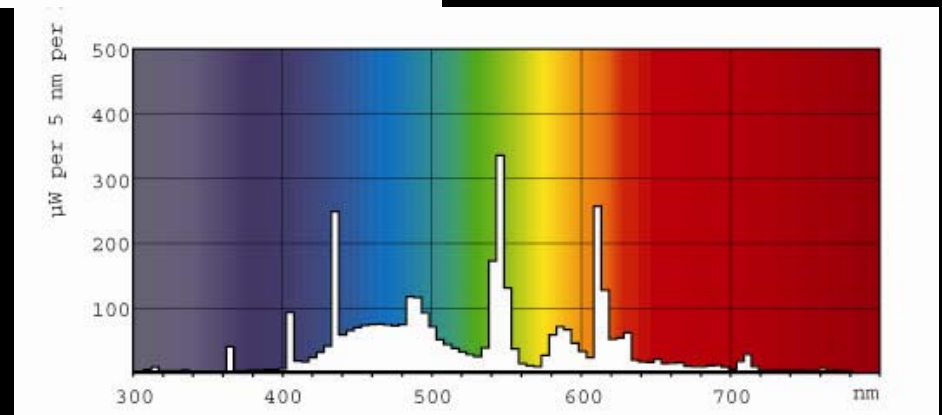
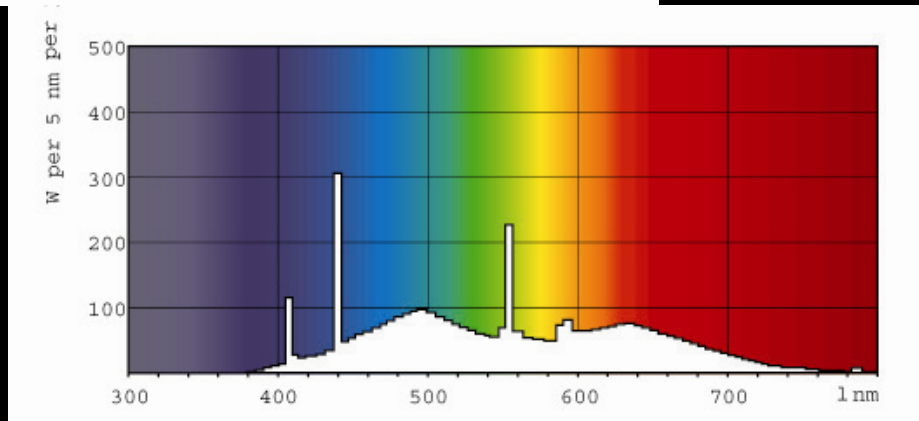
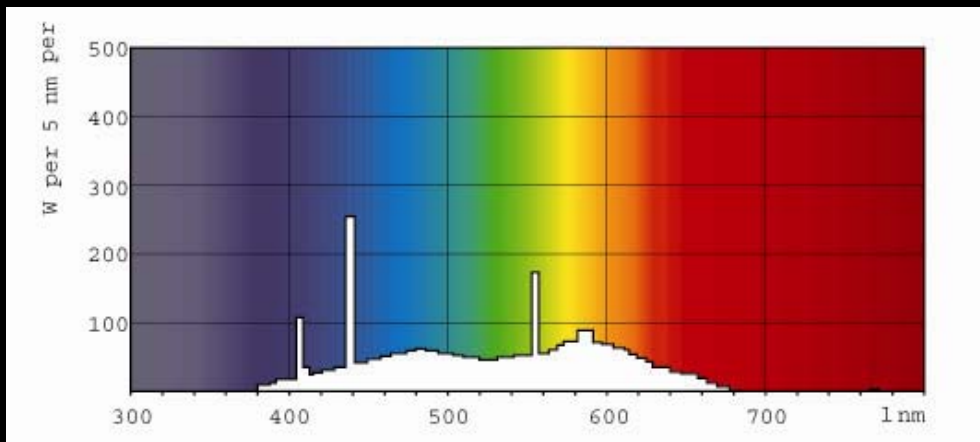


COMPONENTES - II

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



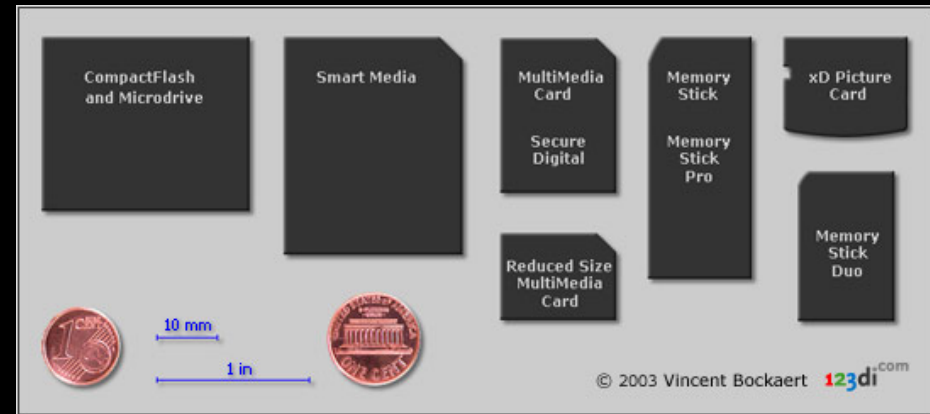






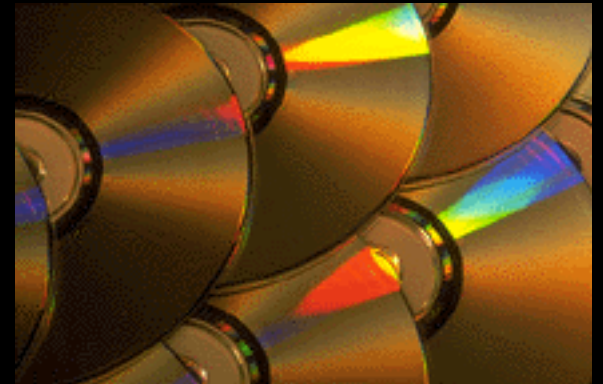
EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE IMAGEN - I

- 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
 - Otros
- Analizadores de imagen, stacks y generación
 - ImageJ
 - Automontage
 - CombineZ
 - Zoomyfier, etc.



