



REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

Grado en Óptica y Optometría
Curso 2010-2011

Pas García Martínez

Amparo Pons Martí

REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

CURSO 2010-2011
GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA
6 CRÉDITOS (3 Teoría + 3 Laboratorio)
Asignatura OPTATIVA

PROFESORAS

- **Pas García** <pasquala.garcia@uv.es>
- **Amparo Pons** <amparo.pons-marti@uv.es>

REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA
- PROGRAMA DE TEORÍA
- PROGRAMA Y CALENDARIO DE PRÁCTICAS
- CRITERIOS DE EVALUACIÓN
- BIBLIOGRAFÍA

REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Establecer los principios básicos del proceso fotográfico, incidiendo en las dos etapas fundamentales de obtención de una imagen real y el registro permanente de la misma.
- ✓ Entender los procesos de digitalización y codificación de una imagen digital.
- ✓ Estudiar las estrategias para manipular imágenes clínicas con la finalidad de facilitar su interpretación.
- ✓ Dominar las técnicas y herramientas básicas de manejo y estudio de imágenes clínicas mediante software comercial.

REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

DESTREZAS A ADQUIRIR

- ✓ Dominar y comprender los procesos de captura y registro de imágenes, tanto la formación de las mismas mediante la óptica fotográfica como su registro en medios analógicos y digitales.
- ✓ Comprender la estructura interna de las imágenes digitales así como los distintos formatos de codificación y almacenamiento que pueden utilizar.
- ✓ Conocer el software comercial adecuado para llevar a cabo el estudio de las imágenes.

REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

PROGRAMA DE TEORÍA

FORMACIÓN Y REGISTRO
DE LA IMAGEN

CONCEPTO DE
IMAGEN ELECTRÓNICA

CONTENIDOS

ESTRUCTURA Y CODIFICACIÓN
DE LA IMAGEN

TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN
DE IMÁGENES

UNIDAD 1

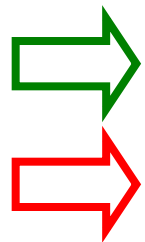
FORMACIÓN Y REGISTRO DE LA IMAGEN

¿ QUÉ ES UNA FOTOGRAFÍA?

Registro permanente de una imagen

SISTEMAS FORMADORES DE IMÁGENES

ESTUDIO DE LOS MATERIALES Y DISPOSITIVOS FOTOSENSIBLES



- Elementos básicos de la cámara fotográfica
- Óptica fotográfica
- Sensitometría básica
- Registro mediante película fotográfica convencional y sensores electrónicos

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 1.- La cámara fotográfica. Cámaras Réflex.

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

Formato de la película. Campo angular. Focal principal. Resolución nitidez de la imagen fotográfica. Profundidad de campo y de foco.

Tema 3.- Características fotométricas.

Iluminación de la imagen. Escala de números de diafragma.

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

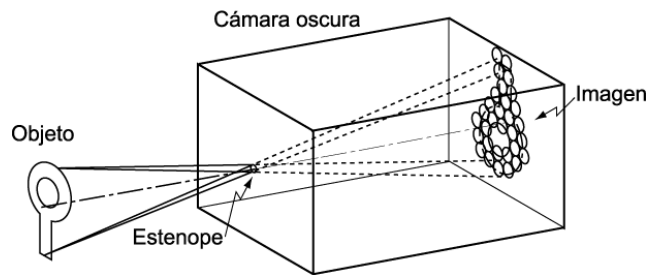
Teleobjetivo. Gran angular. Objetivos zoom.

Tema 5.- Cámaras digitales.

Formato del sensor. Focal equivalente.

SISTEMAS FORMADORES DE IMÁGENES

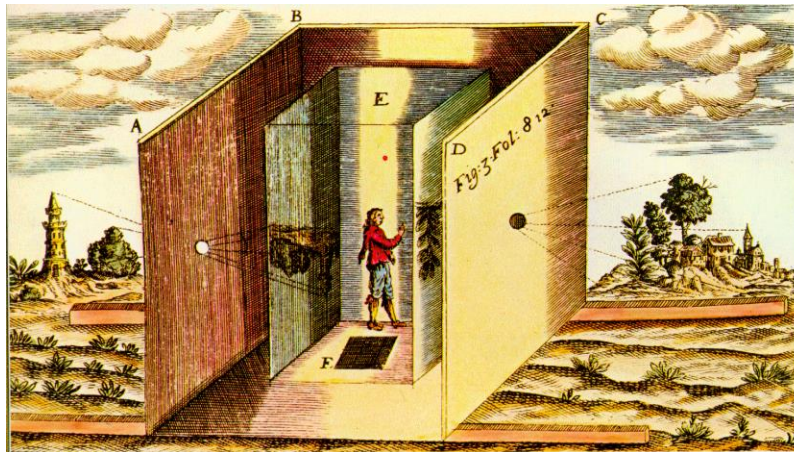
Cámara oscura (estenopeica)



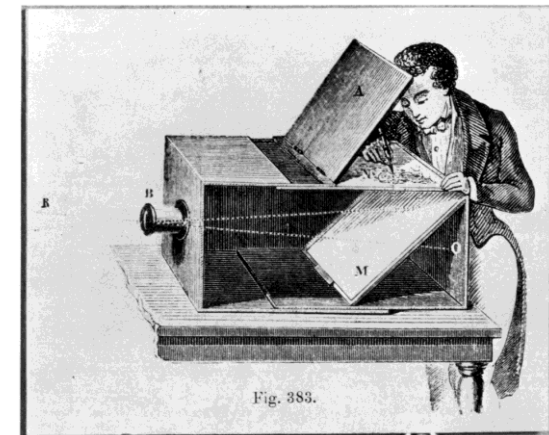
"LOS ANTECEDENTES"

- China y Grecia (Siglo IV A.C.)
- Leonardo Da Vinci (Siglo XVI)
- J.B. Della Porta (Siglo XVI)
- + Lente biconvexa = Objetivo

La Cámara se utiliza para **OBSERVAR**
y **DIBUJAR IMÁGENES**

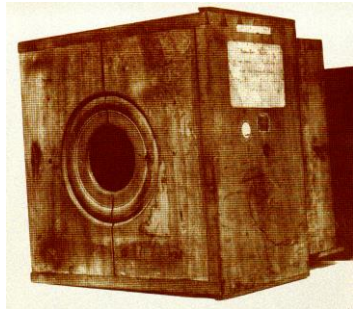


Cámara oscura "portátil" (Siglo XVII)



Primera "Cámara réflex", 1676

SISTEMAS FORMADORES DE IMÁGENES



Cámara de Niepce, 1826



Cámara de Daguerre, 1839

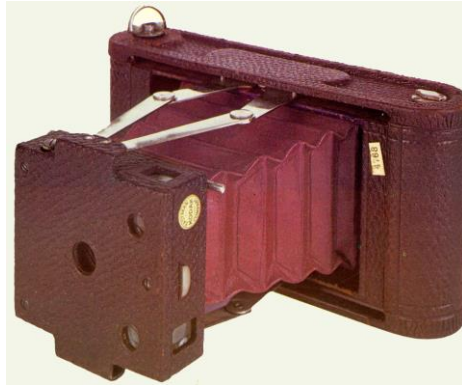
"LOS COMIENZOS", Siglo XIX

Cámaras DE GRAN TAMAÑO
Película en PLACA



Cámara Voigtländer, 1841

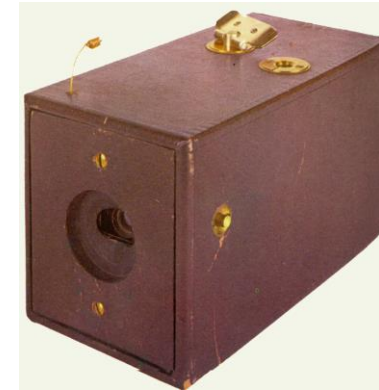
SISTEMAS FORMADORES DE IMÁGENES



1897

Cámara
Kodak n°1
(1887)

Cámaras PORTÁTILES
Película en ROLLO



Se inicia la era de la FOTOGRAFÍA POPULAR

Cámara Leica, 1925



SISTEMAS FORMADORES DE IMÁGENES



Siglo XX



Cámaras RÉFLEX, COMPACTAS o de un SÓLO USO
Películas de PASO UNIVERSAL y de OTROS FORMATOS





Siglo XXI: La era de la FOTOGRAFÍA DIGITAL



UNIDAD 1

FORMACIÓN Y REGISTRO DE LA IMAGEN

- **Sensitometría básica**
- **Registro mediante película fotográfica convencional y sensores electrónicos**

Acción de la luz sobre los materiales fotosensibles
Registro *permanente* de una imagen

Tema 6.- Los materiales fotosensibles.

La emulsión fotográfica en blanco y negro.

Curva característica: Sensitometría básica.

Otros materiales fotosensibles.

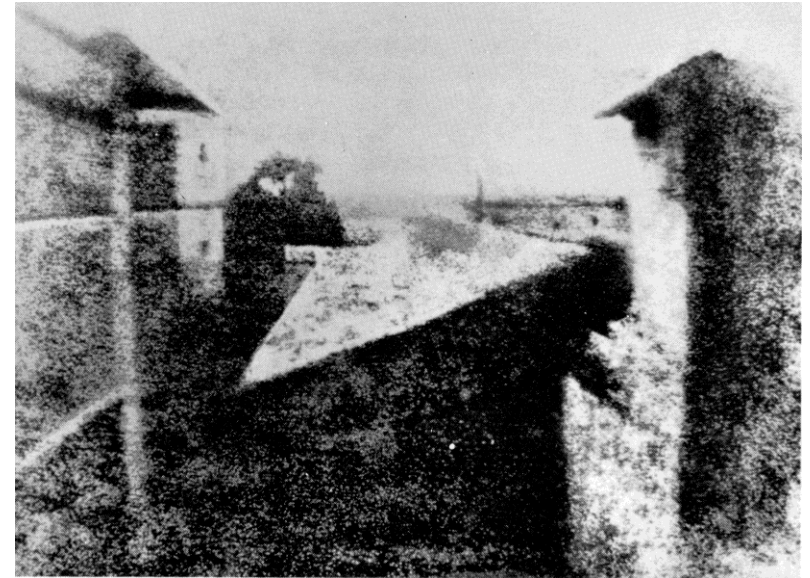
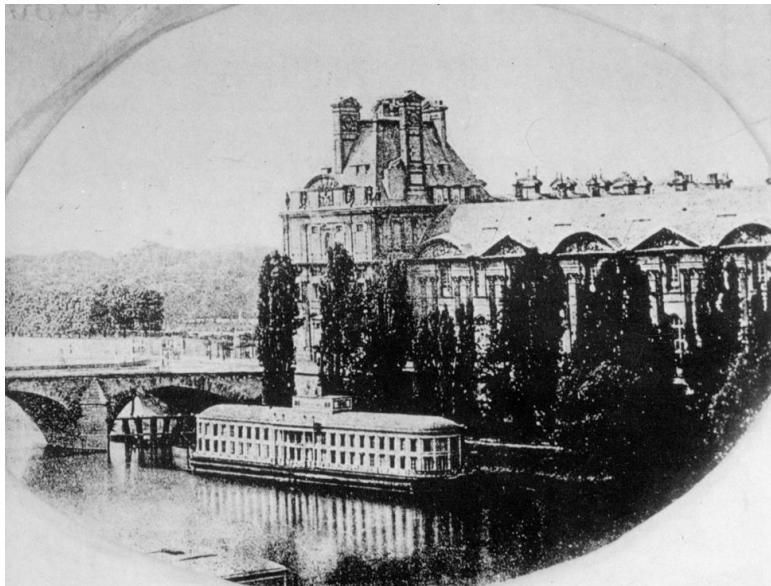
Tema 7.- Sensores electrónicos.

Componentes básicos y funcionamiento de un sensor tipo CCD.

Obtención y registro de imágenes digitales.

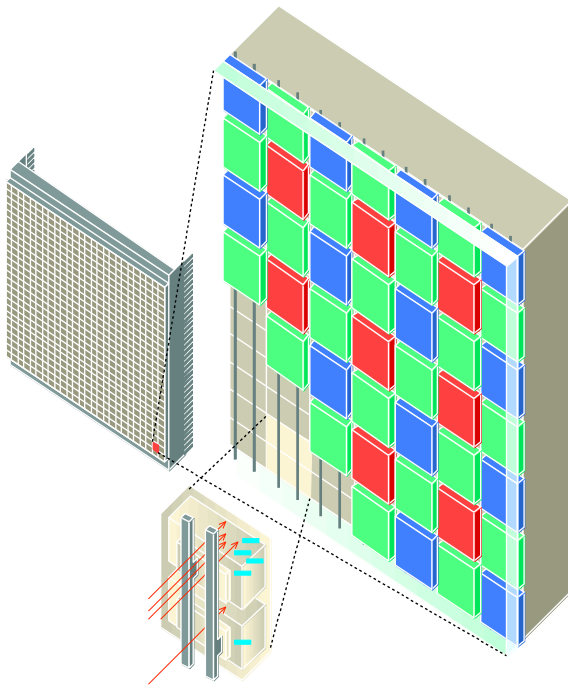
ESTUDIO DE LOS MATERIALES Y DISPOSITIVOS FOTOSENSIBLES

Primera FOTOGRAFÍA
sobre papel (Niepce, 1826)



Daguerrotipo
(1829)





Siglo XXI: La era de la FOTOGRAFÍA DIGITAL

**Imágenes electrónicas: La “Revolución Digital”
Nuevas posibilidades de obtención, registro y
tratamiento de las imágenes**

UNIDAD 2

CONCEPTO DE IMAGEN ELECTRÓNICA

- **Conceptos básicos de la imagen electrónica**
- **Archivos informáticos de imagen.**
- **Imágenes digitales en color.**

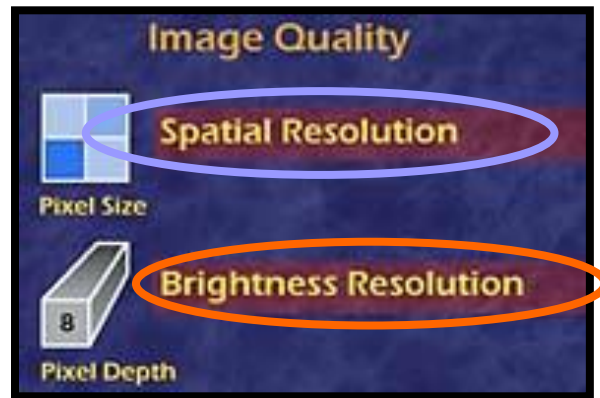
Bits y píxeles: Otra forma de entender una imagen

Tema 8.- Estructura de la imagen electrónica.

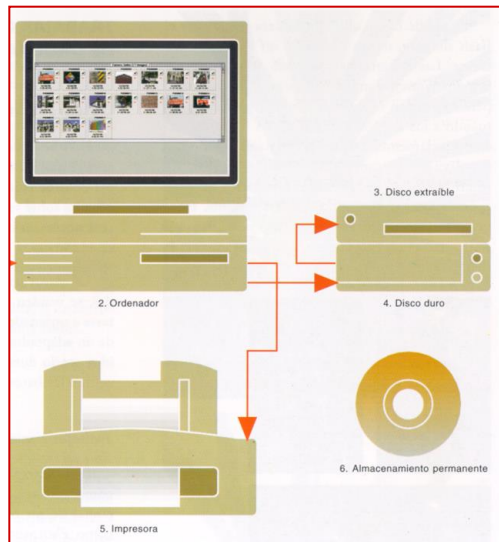
Imágenes digitales en blanco y negro.

Archivo de una imagen.

Imágenes digitales en color.

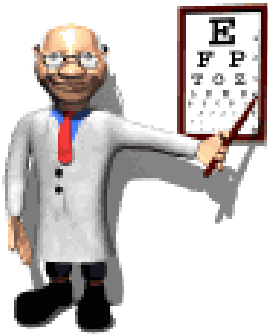


Bits y píxeles: Otra forma de entender una imagen



Laboratorio digital





¿FOTOGRAFÍA Y OPTOMETRÍA?

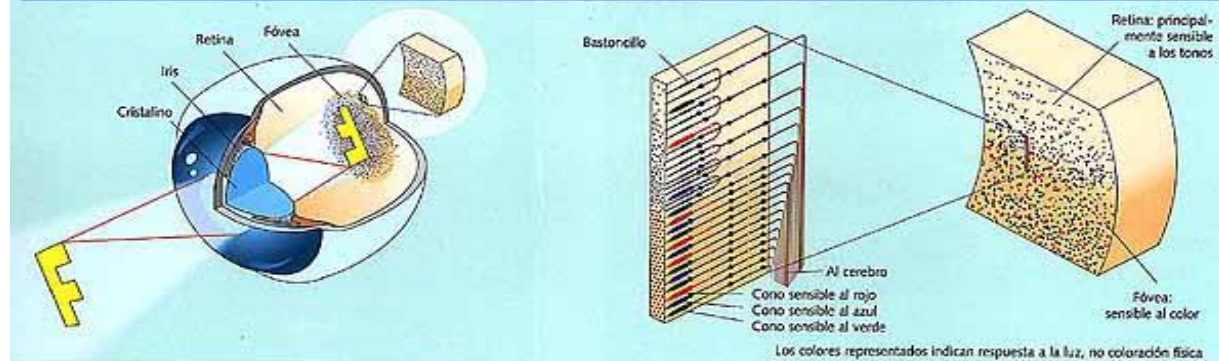
OPTOMETRÍA (del griego, *optos* y *metria*)

Profesión del área de ciencias de la salud que se ocupa del estudio del **sistema visual** y sus alteraciones no patológicas así como de la determinación y corrección de los problemas de la visión utilizando lentes y otras ayudas ópticas

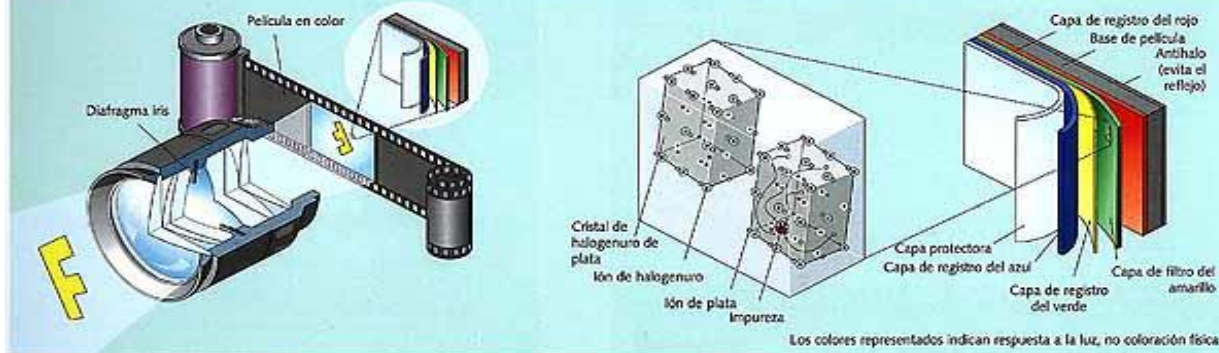
Sistema visual humano: El ojo es como una cámara fotográfica

Muchos instrumentos optométricos incorporan sistemas fotográficos que facilitan el estudio del sistema visual

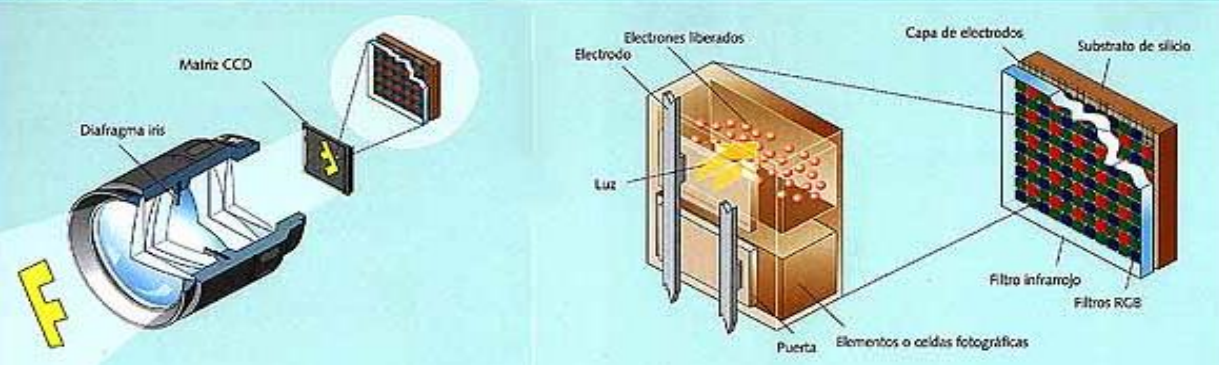
EL OJO HUMANO ES COMO UNA CÁMARA FOTOGRÁFICA



FOTOGRAFIA TRADICIONAL



FOTOGRAFIA DIGITAL

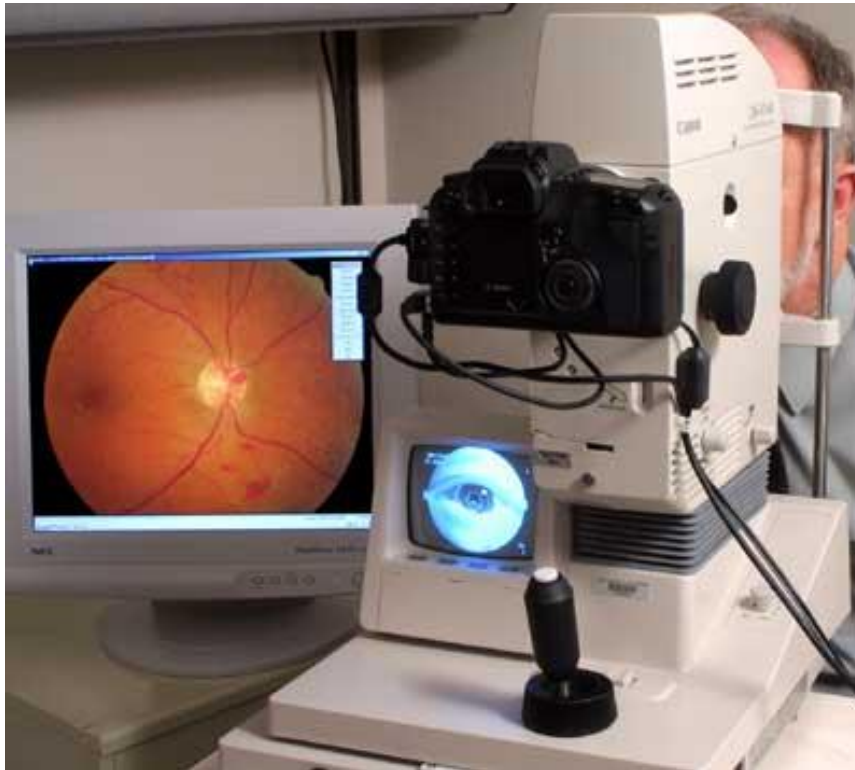


Muchos instrumentos optométricos incorporan sistemas fotográficos que facilitan el estudio del sistema visual



LÁMPARA DE HENDIDURA

Muchos instrumentos optométricos incorporan sistemas fotográficos que facilitan el estudio del sistema visual



CÁMARA DE FONDO DE OJO

La cámara digital permite registrar las imágenes que luego se pueden mejorar con un programa de tratamiento de imágenes

La Fotografía es una herramienta muy útil en la Optometría

UNIDAD 3

ESTRUCTURA Y CODIFICACIÓN DE LA IMAGEN

- Representación de la imagen.
- Técnicas de digitalización.
- Formatos de almacenamiento de la imagen.

Estudio de las distintas representaciones de una imagen digital y los formatos básicos en los que se puede codificar

Tema 9.- Digitalización.

Proceso de digitalización.

Muestreo y resolución.

Análisis de Fourier.

Aliasing.

Tema 10.- Codificación.

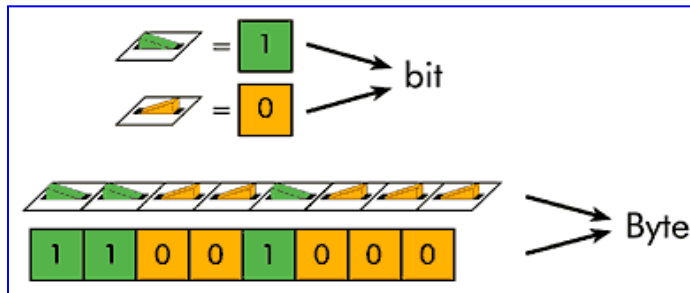
Organización de la información.

Formato de imágenes.

Compresión.

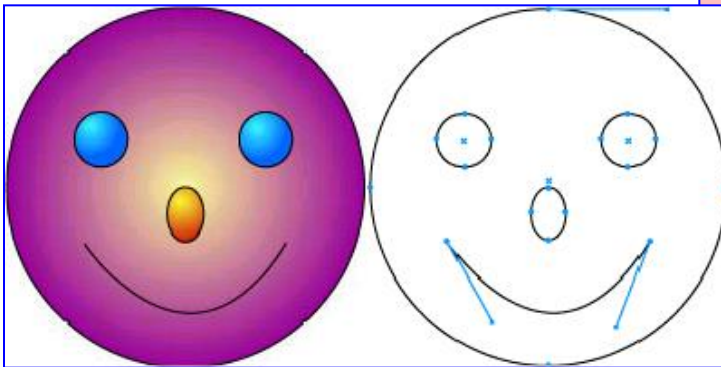
Codificación del color.

Estudio de las distintas representaciones de una imagen digital y los formatos básicos en los que se puede codificar



$$\sum_{j=-\infty}^{\infty} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \mathcal{F}\{I\}(u,v) * \delta\left(u - \frac{j}{N}\right) * \delta\left(v - \frac{k}{N}\right)$$

Diagram illustrating the sampling of a continuous image $I(u,v)$ on a discrete grid. The grid is defined by sampling intervals $\frac{1}{N}$ in both the horizontal and vertical directions. The diagram shows a grid of red circles representing sampling points, with arrows indicating the sampling process.



UNIDAD 4

TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN DE IMÁGENES

- Transformaciones de intensidad. Histograma.
- Análisis y restauración de imágenes con ruido.
- Filtros locales: Texturas y bordes.
- Segmentación de imágenes

Transformar una imagen digital con el fin de mejorar su visualización, realzarla o medir ciertos parámetros

Tema 11.- Transformaciones de intensidad

Curvas de luminancia, histograma, ecualización

Tema 12.- Restauración de imágenes

Concepto de vecindad y convolución. Modelos de ruido.

Tema 13.- Extracción de bordes

Operadores gradientes, máscaras de realce.

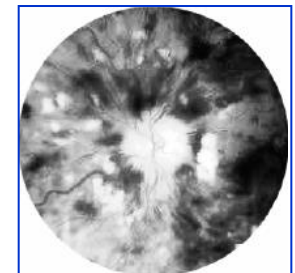
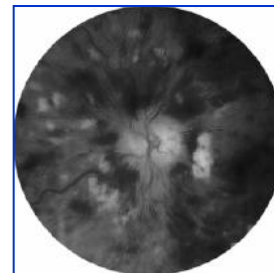
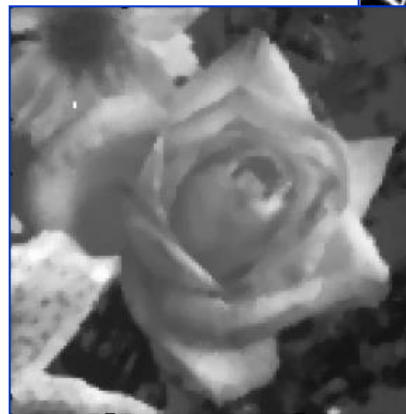
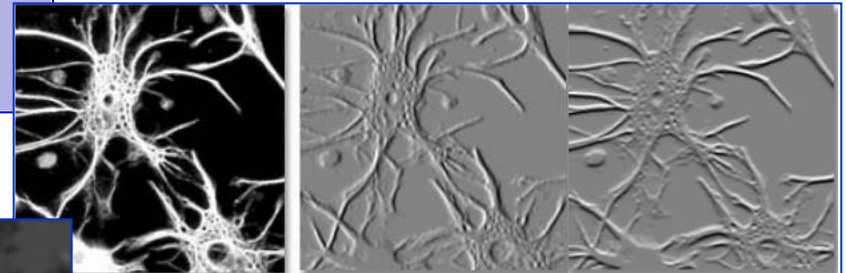
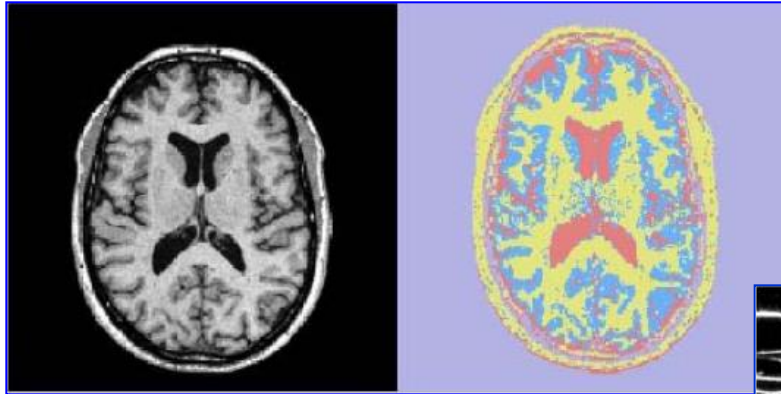
Tema 14.- Procesado morfológico de imágenes

Operadores erosión, dilatación, cierre y apertura

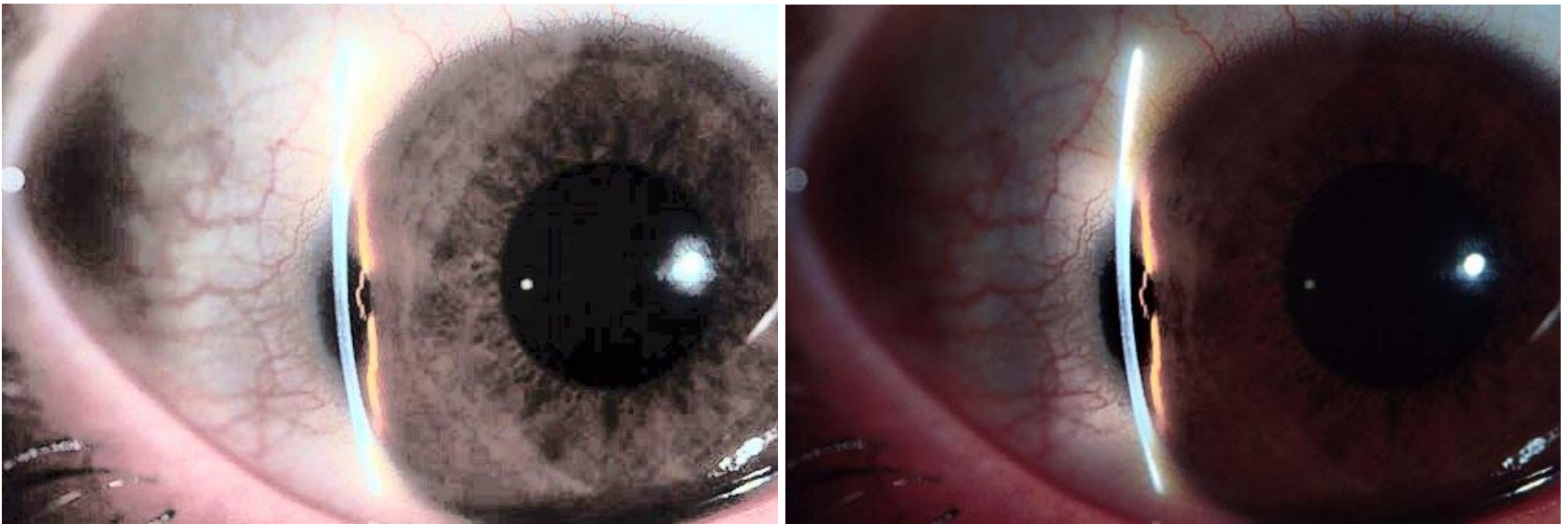
Tema 15.- Segmentación de imágenes

Umbralización, texturas, etc. Codificación del color.

Transformar una imagen digital con el fin de mejorar su visualización, realzarla o medir ciertos parámetros



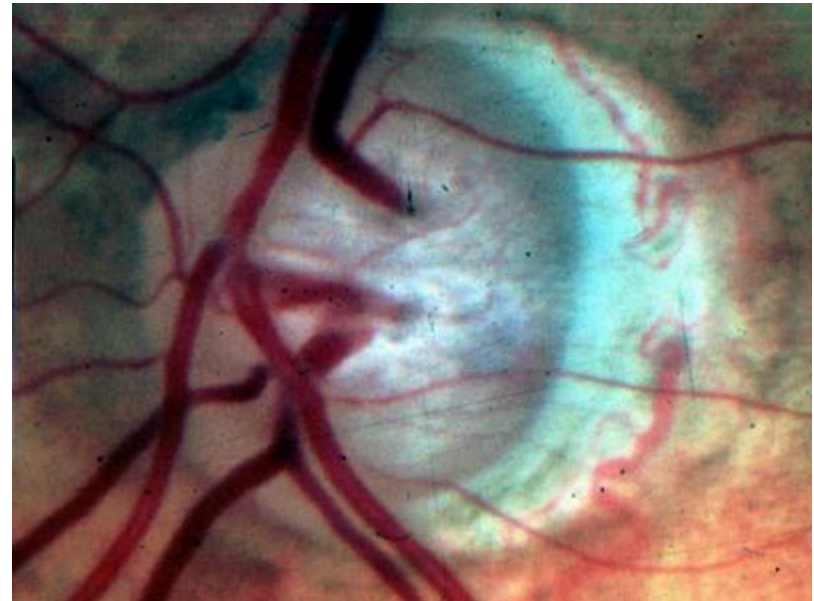
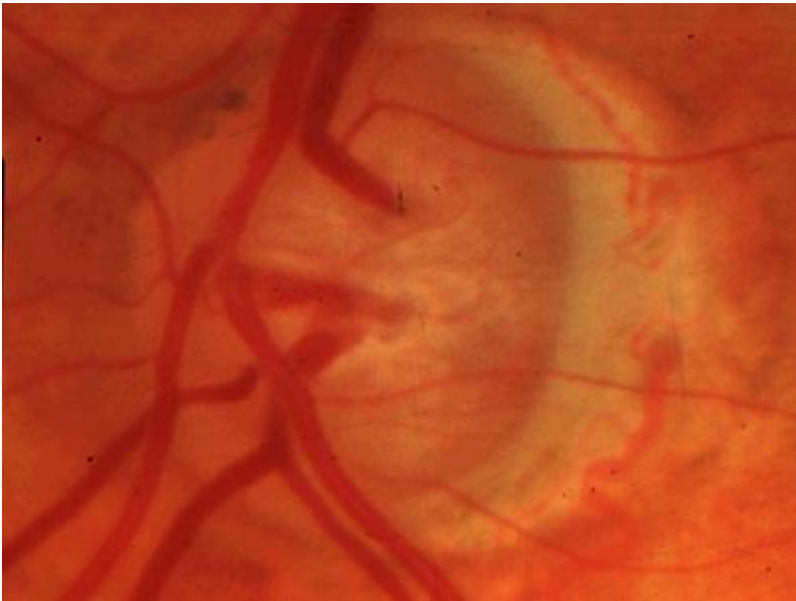
Transformar una imagen digital con el fin de mejorar su visualización, realzarla o medir ciertos parámetros



LÁMPARA DE HENDIDURA

Los programas de tratamiento de imágenes permiten mejorar la calidad de la imágenes registradas

CÁMARA DE FONDO DE OJO



Los programas de tratamiento de imágenes permiten mejorar la calidad de la imágenes registradas

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- **PRÁCTICA 1 (2 sesiones)**
MANEJO DE LA CÁMARA DIGITAL.
- **PRÁCTICA 2 (1 sesión)**
INICIACIÓN AL LABORATORIO DIGITAL. MANEJO BÁSICO DEL SOFTWARE.
- **PRÁCTICA 3 (2 sesiones)**
MANEJO BÁSICO DEL PROGRAMA IMAGEJ: TÉCNICAS BIOMÉTRICAS.
- **PRÁCTICA 4 (3 sesiones)**
MANEJO BÁSICO DEL PROGRAMA THE GIMP: TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE IMÁGENES.

PRÁCTICA 1 MANEJO DE LA CÁMARA DIGITAL.

El objetivo de esta práctica es el conocimiento y manejo de la cámara fotográfica. Se estudiará la importancia de distintos parámetros tales como la distancia focal o el número de diafragma del objetivo para el control del campo angular o la profundidad de campo. También se estudiarán otras características específicas de la fotografía digital como la resolución espacial del sensor o el formato de la imagen.

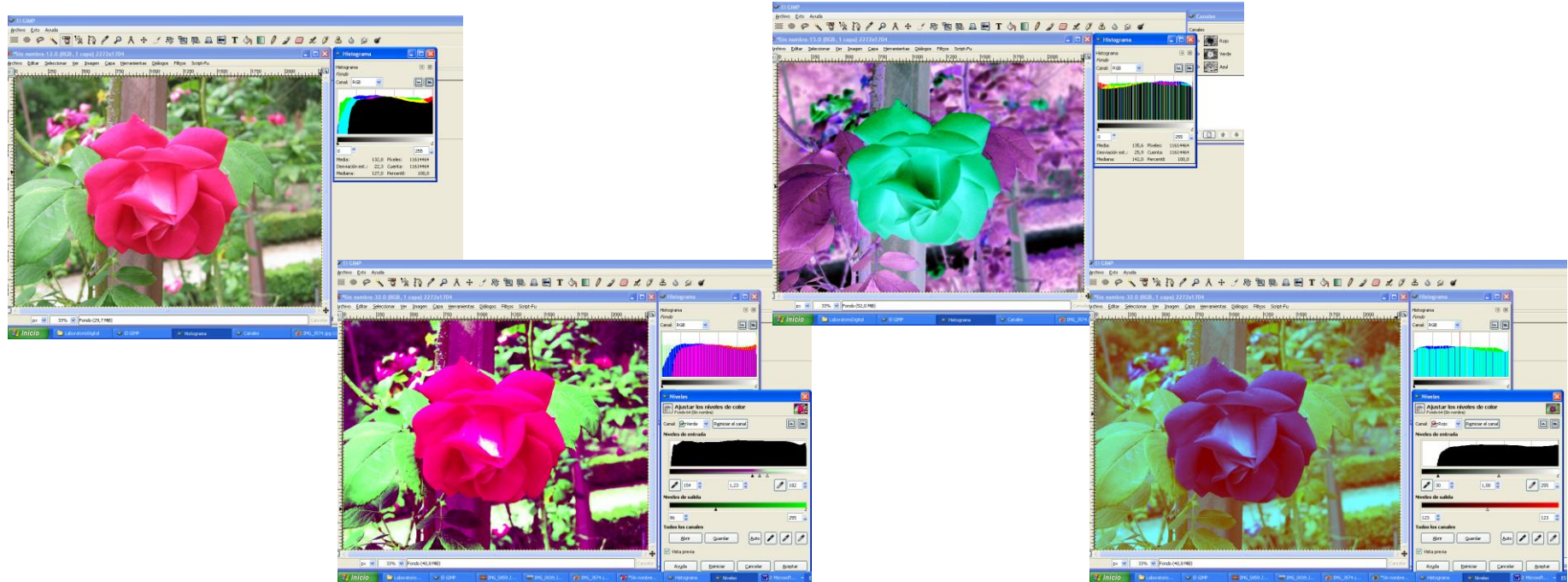


PONER FOTOS CÁMARA ACTUAL

PRÁCTICA 2

INICIACIÓN AL LABORATORIO DIGITAL. MANEJO BÁSICO DE SOFTWARE.

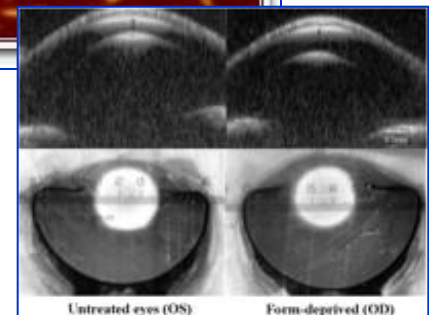
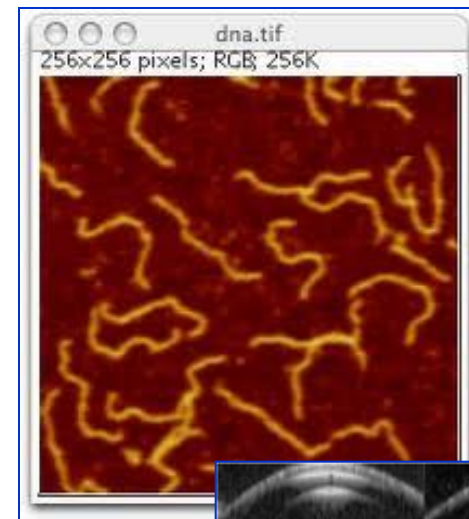
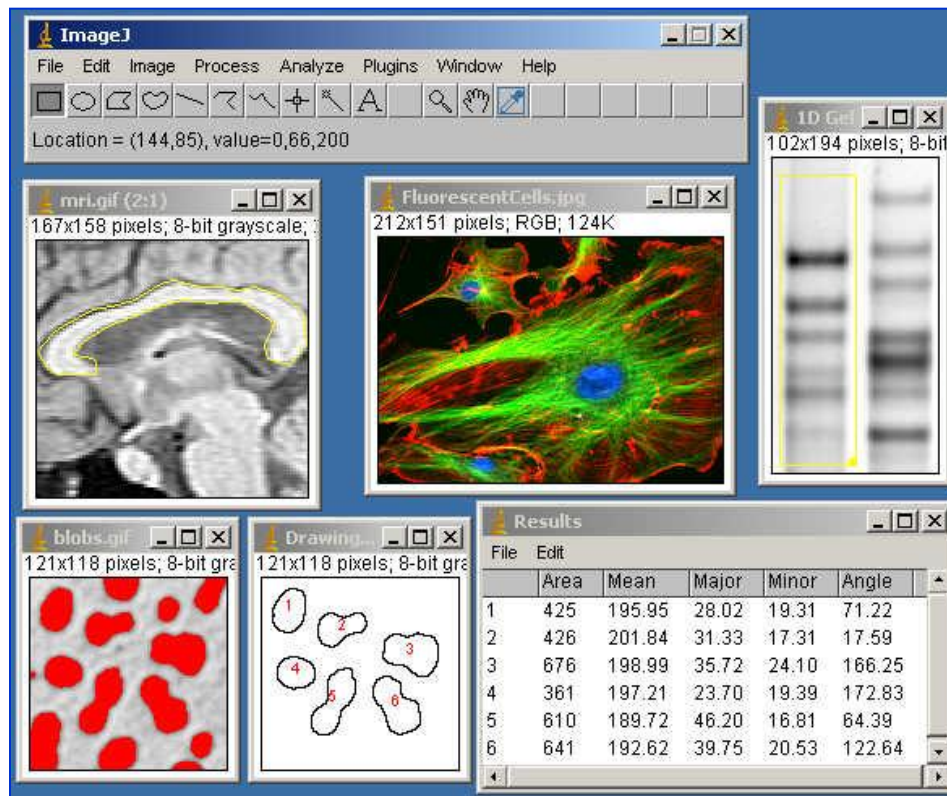
El objetivo de esta práctica es el conocimiento y manejo básico del programa de tratamiento de imágenes digitales de distribución libre denominado THE GIMP. Se analizarán y manipularán las imágenes obtenidas en la práctica anterior, variando su contraste, aplicando diferentes filtros, etc...



PRÁCTICA 3

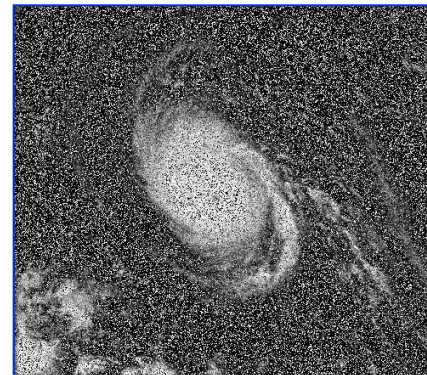
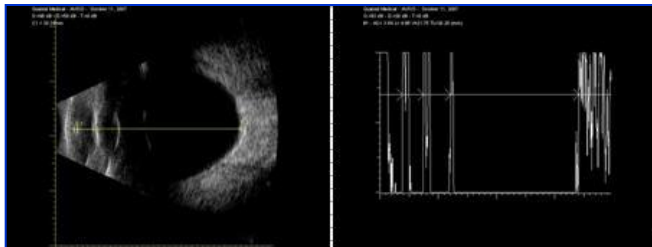
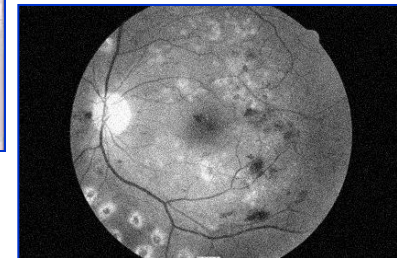
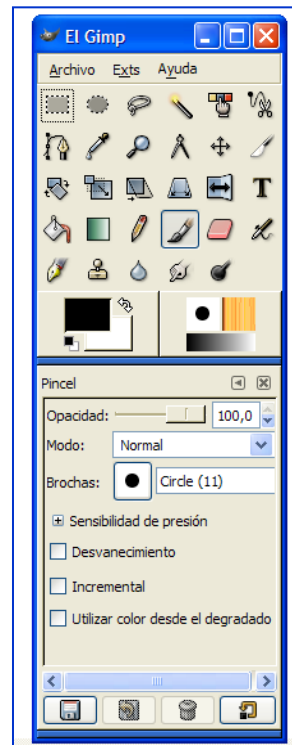
MANEJO BÁSICO DEL PROGRAMA IMAGEJ: TÉCNICAS BIOMÉTRICAS.

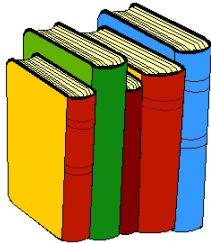
El objetivo de esta práctica es el manejo de los conceptos básicos relacionados con la medida y análisis de distintas imágenes biológicas, filtros de restauración, segmentación y realce de las mismas utilizando el programa IMAGEJ (*National Institut of Health. EEUU*).



PRÁCTICA 4: MANEJO BÁSICO DEL PROGRAMA THE GIMP: TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE IMÁGENES.

El objetivo de esta práctica es profundizar en el estudio del programa THE GIMP, ya utilizado en la práctica 2, para procesar distintas imágenes y resturarlas.





BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

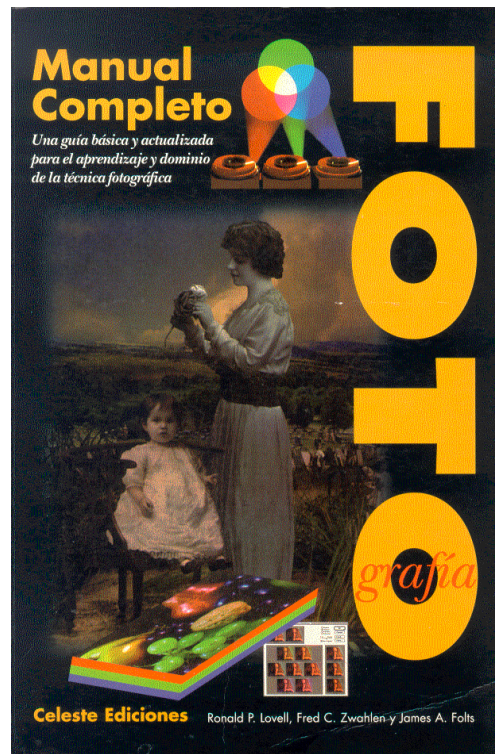
- ✓ R. P. Novell, F. C. Zwahlen y J. A. Folts. *Manual completo de fotografía*. Celeste Ediciones (1998).
- ✓ M. Langford y P. Andrews, *Manual de Fotografía*, Omega (2006).
- ✓ M. Martínez Corral, W. Furlan, A. Pons y G. Saavedra. *Instrumentos ópticos y optométricos. Teoría y prácticas*. Universitat de València (1998).
- ✓ A. de la Escalera, *Visión por computador. Fundamentos y métodos*. Prentice Hall (2000).
- ✓ J. F. Pertusa, *Técnicas de Análisis de Imagen*. Universitat de València (2003).

✓ COMPLEMENTARIA

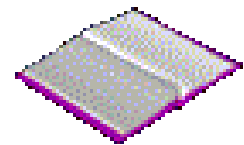
- ✓ J. Odam, *Fotografía digital*. Anaya Multimedia (2000).
- ✓ R. C. Gonzalez y R. E. Woods, *Digital Image Processing 2nd Ed.* Prentice Hall (2002).

BIBLIOGRAFIA

- ✓ R.P. Novell, F.C. Zwahlen y J.A. Folts. *Manual completo de fotografía*. Celeste Ediciones (1998).

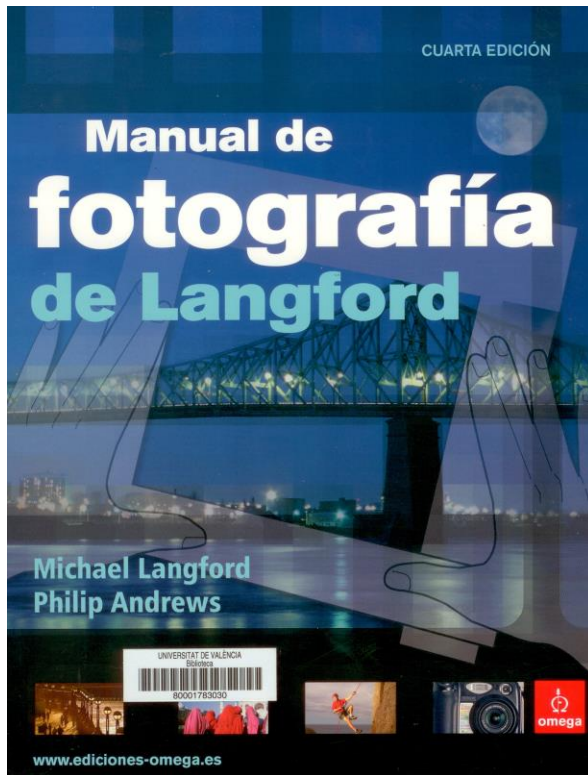


- Teoría y prácticas
- Enfoque práctico
- Fotografía digital

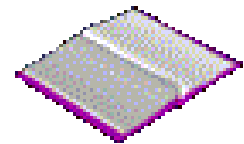


BIBLIOGRAFIA

- ✓ M. Langford y P. Andrews, *Manual de Fotografía*, Omega (2006)

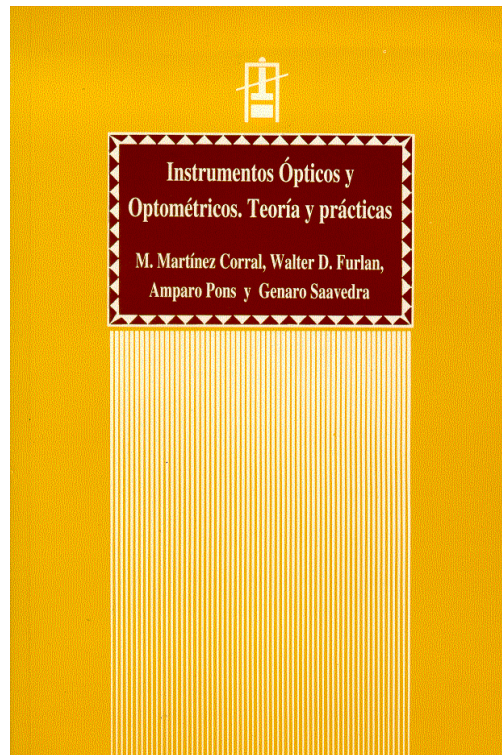


- Teoría y prácticas
- Enfoque práctico
- Fotografía digital

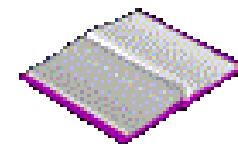


BIBLIOGRAFIA

- ✓ M. Martínez Corral, W. Furlan, A. Pons y G. Saavedra.
Instrumentos ópticos y optométricos. Teoría y prácticas.
Universitat de València (1998).



- General
- Capítulos 5 y 6
- Teoría y prácticas

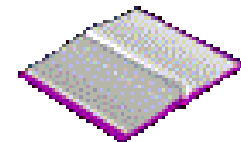


BIBLIOGRAFIA

- ✓ A. de la Escalera, *Visión por computador. Fundamentos y métodos*. Prentice Hall (2000).



- Teoría y prácticas
- Sencillo
- Fundamentos básicos

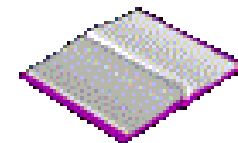


BIBLIOGRAFIA

- ✓ J. F. Pertusa, *Técnicas de Análisis de Imagen*. Universitat de València (2003).

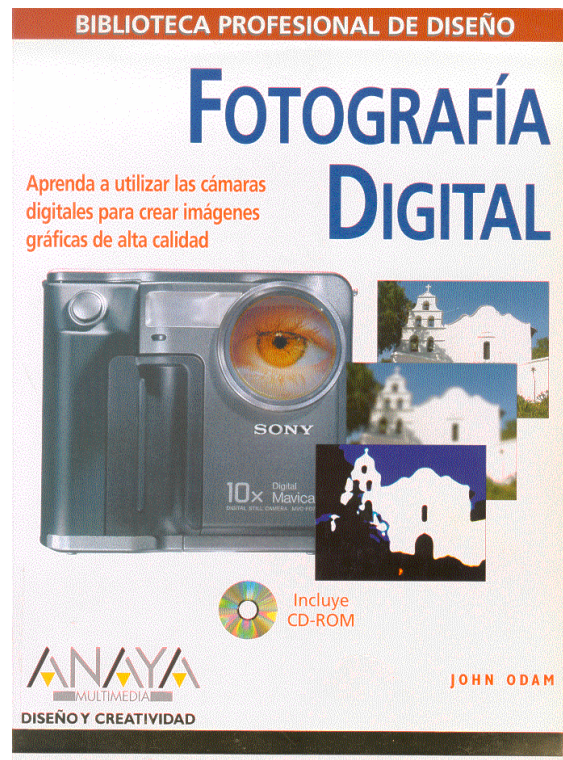


- Teoría y prácticas
- Granulometría
- Biología

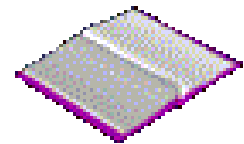


BIBLIOGRAFIA

- ✓ J. Odam. *Fotografía digital*. Anaya Multimedia (2000).

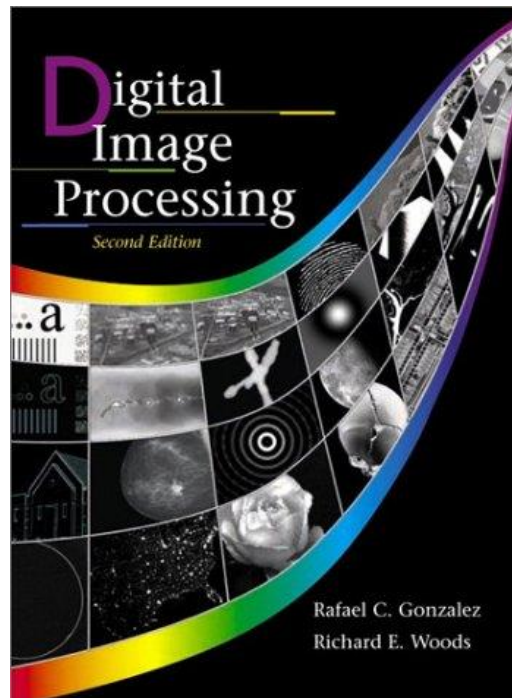


- Teoría y prácticas
- Enfoque práctico
- Incluye CD



BIBLIOGRAFIA

- ✓ R. C. Gonzalez y R. E. Woods, *Digital Image Processing 2nd Ed.*
Prentice Hall (2002).



- Teoría y prácticas
- Libro básico en procesado
- Avanzado

