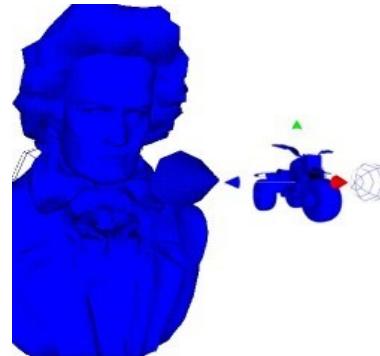
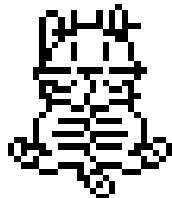


Tema 2

Imágenes y vídeo



Integración de Medios Digitales
Grado de Ingeniero en Informática
Escola Tècnica Superior de Enginyeria Informàtica
Curso 2020/2021
Manuel Agustí

Objetivos

- Conocer y comprender los fundamentos de los gráficos por computador
- Conocer y comprender los fundamentos de la compresión aplicado a las imágenes.
- Ver su aplicación en el caso del estándar JPEG
- Conocer y comprender los fundamentos de la representación en tres dimensiones
- Conocer y comprender los fundamentos de la animación y el vídeo (dimensión temporal)
- Conocer las herramientas Sw básicas para trabajar con imágenes: adquisición, edición y visualización

Objetivos

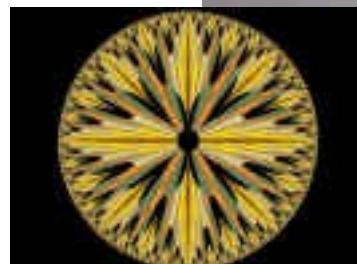
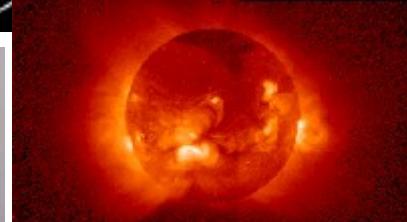
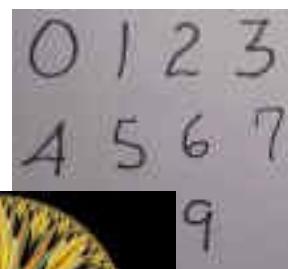
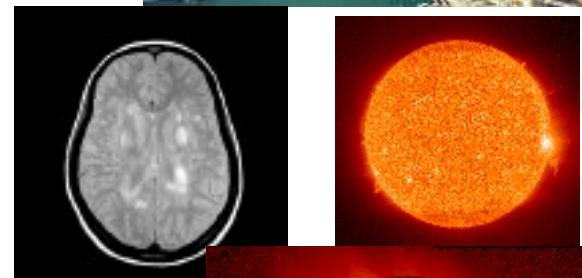
- Conocer y comprender los fundamentos de los gráficos por computador
- Conocer y comprender los fundamentos de la compresión aplicado a las imágenes.
- Ver su aplicación en el caso del estándar JPEG
- Conocer y comprender los fundamentos de la representación en tres dimensiones
- Conocer y comprender los fundamentos de la animación y el vídeo (dimensión temporal)
- Conocer las herramientas Sw básicas para trabajar con imágenes: adquisición, edición y visualización

Índice

- Introducción
 - Naturaleza de los gráficos por computador
- Imágenes estáticas
 - Representación: codificación y compresión
 - Imagen en 3D
 - El estándar JPEG
- Imágenes y tiempo
 - Percepción y coordenada temporal
 - Vídeo
- Herramientas Sw

Introducción

- Están presentes en diferentes manifestaciones: en televisión, en películas, en libros y revistas, en pósters y en los monitores de los computadores.
- Según su origen
 - imágenes reales (digitalizadas)
 - imágenes sintéticas
- Según su codificación
 - vectoriales
 - mapa de bits



Naturaleza de los gráficos por computador

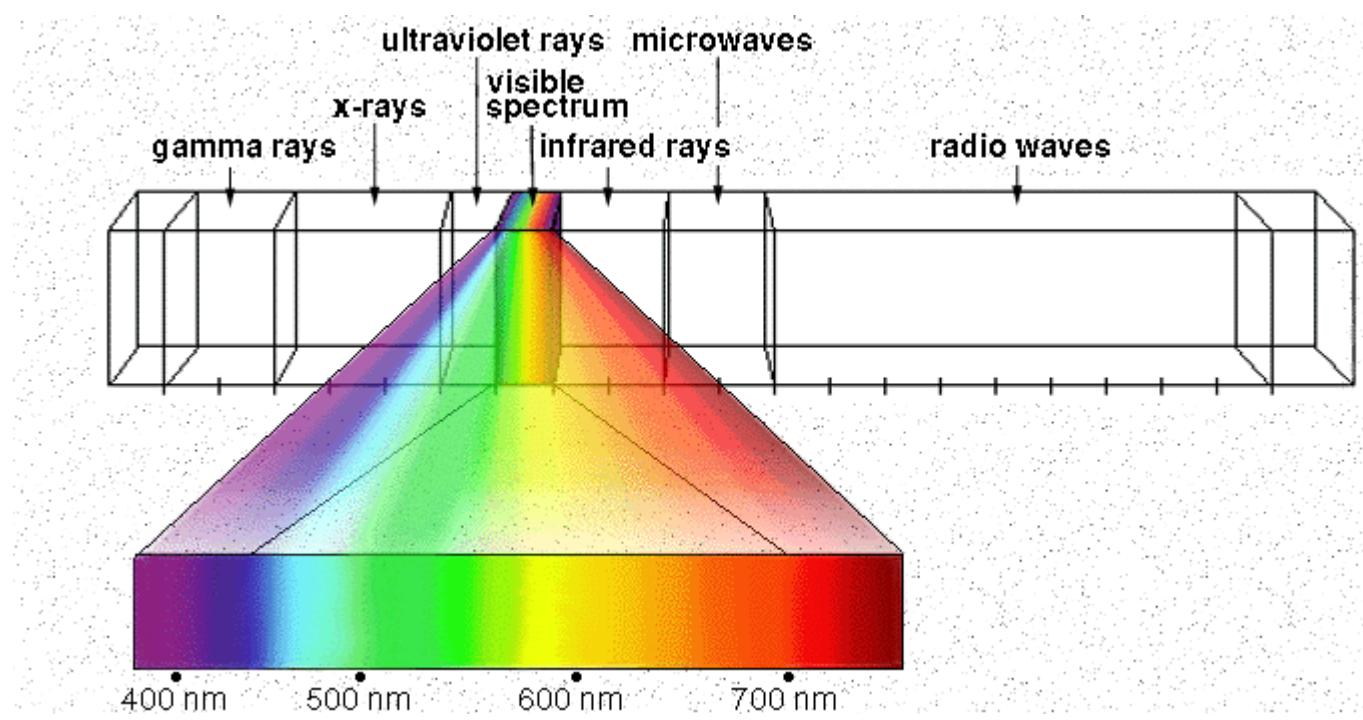
- Visible solamente en la presencia de la luz, el color, se ha convertido tanto en una parte de nuestras vidas, como de nuestra cultura e incluso de nuestro lenguaje.



Nlza. de los gráficos por computador (2)

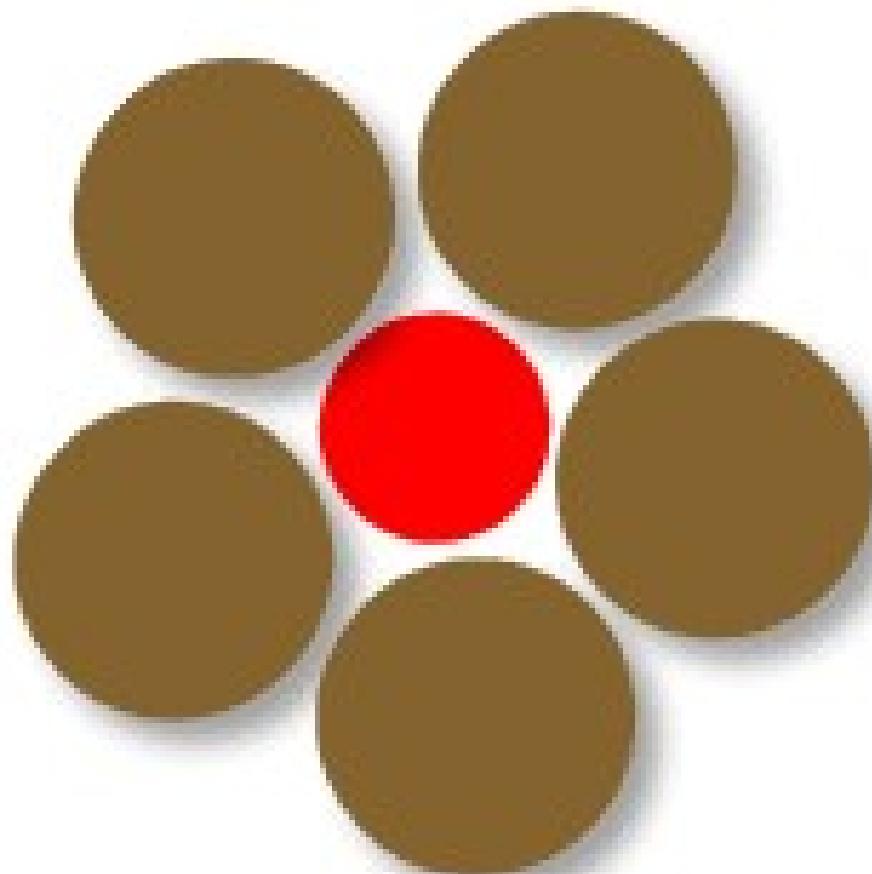
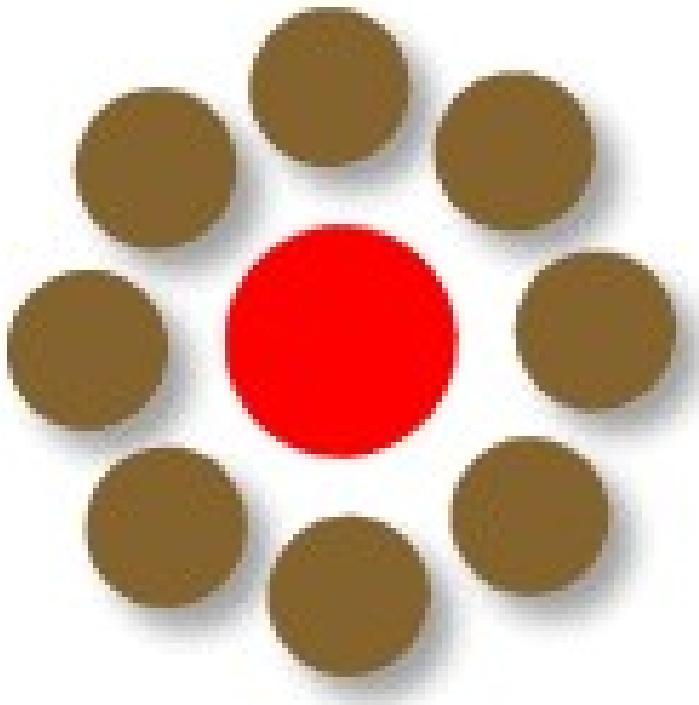
- Es una sensación
- La luz sobre un objeto
- Respuesta a ciertas longitudes de onda de la energía electromagnética del espectro visible:

$$\lambda = 1/f$$



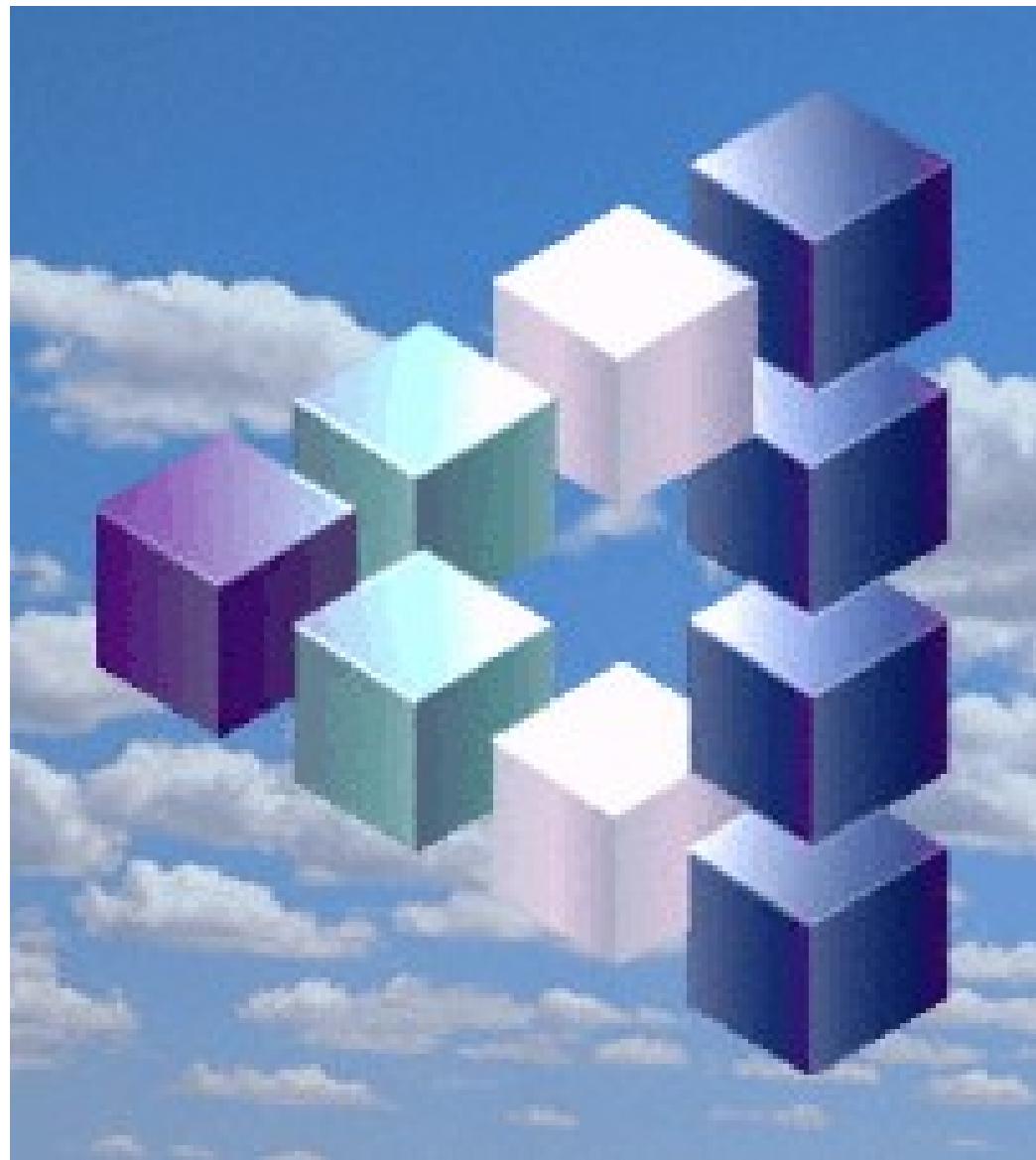
Nlza. de los gráficos por computador (3)

- Ilusiones ópticas



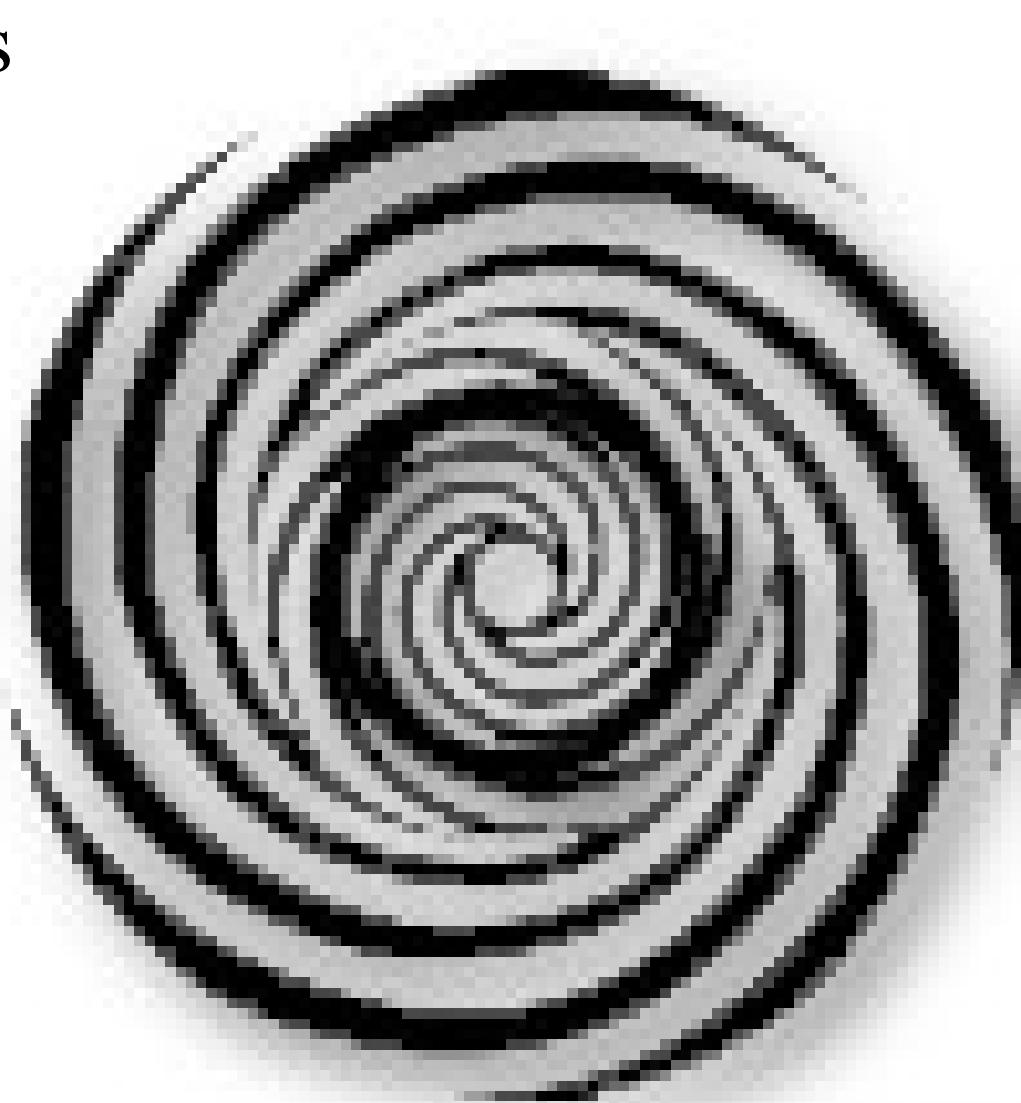
Nlza. de los gráficos por computador (4)

- Ilusiones ópticas



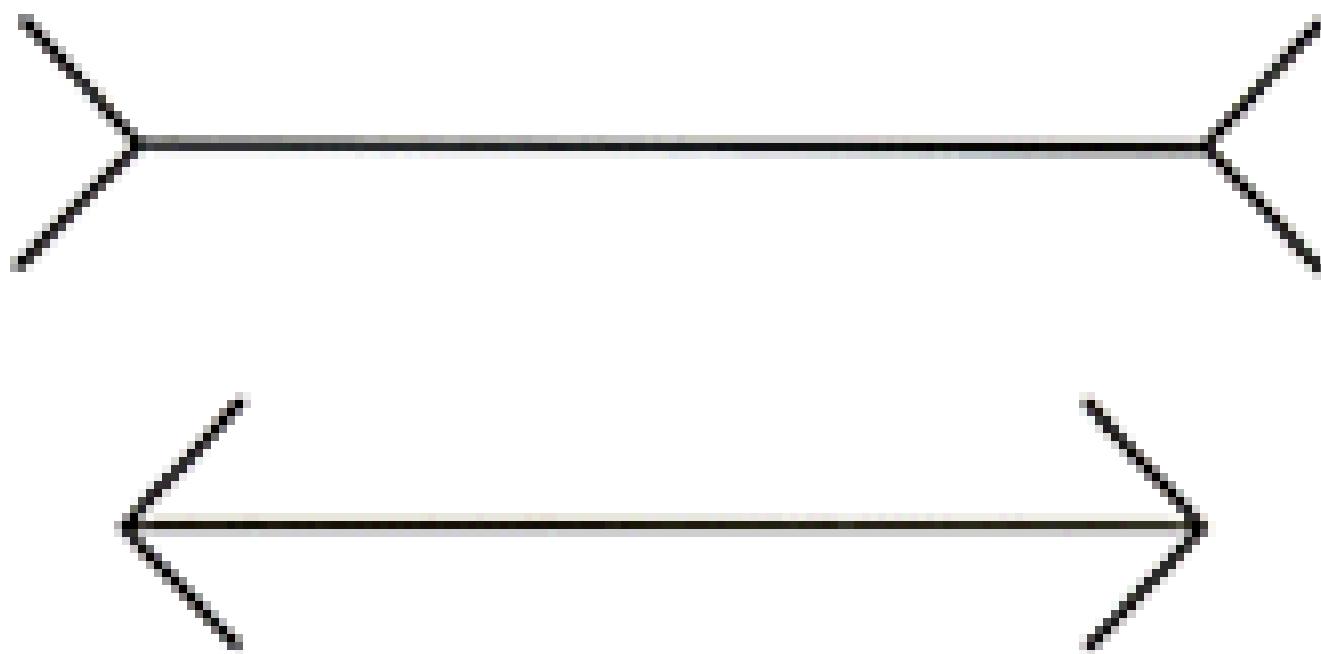
Nlza. de los gráficos por computador (4b)

- Ilusiones ópticas



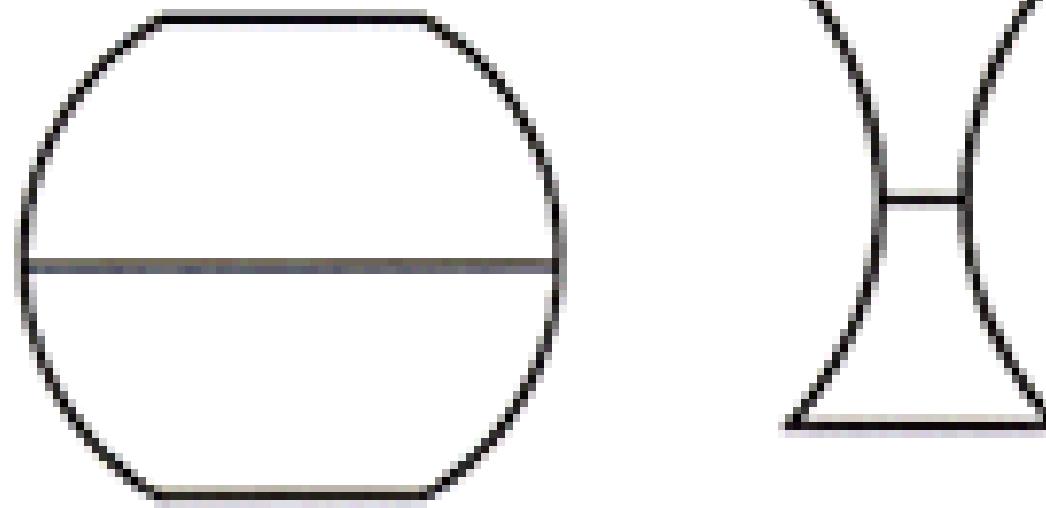
Nlza. de los gráficos por computador (5)

- Ilusiones ópticas



Nlza. de los gráficos por computador (5b)

- Ilusiones ópticas



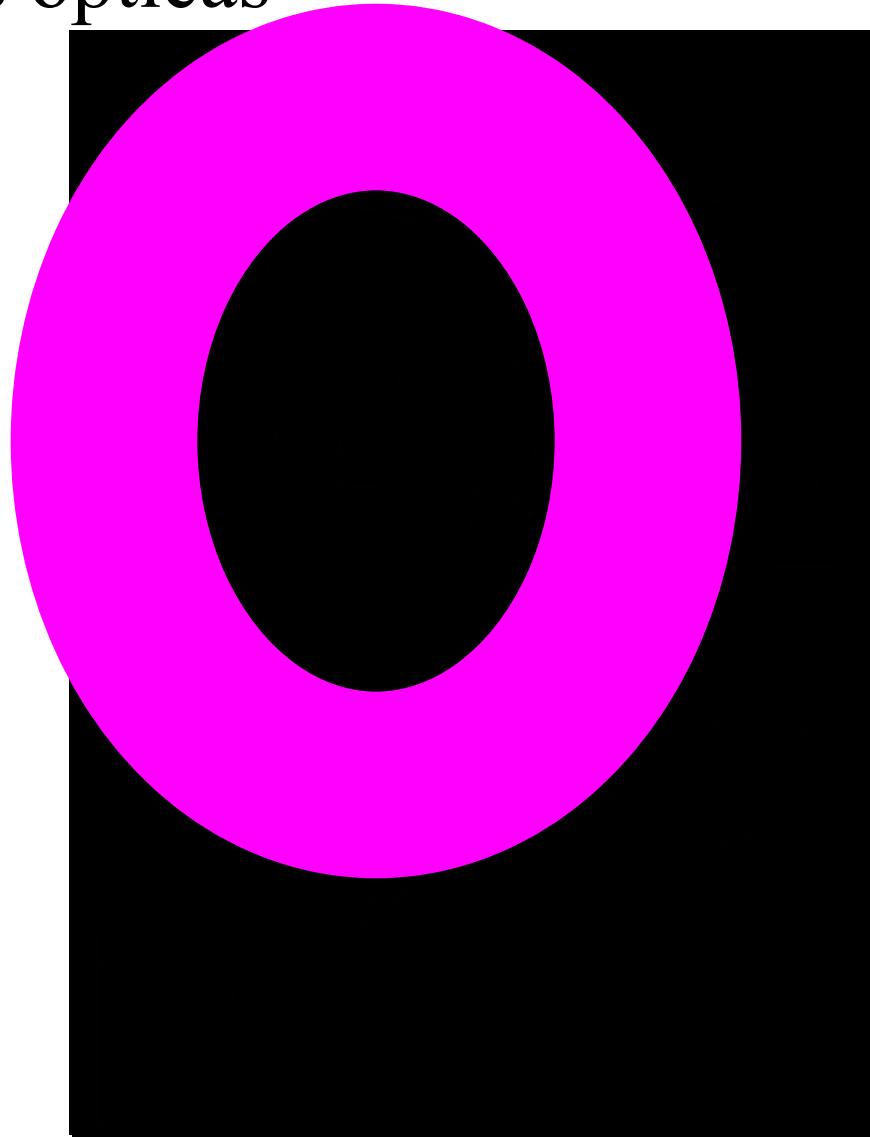
Nlza. de los gráficos por computador (5c)

- Ilusiones ópticas



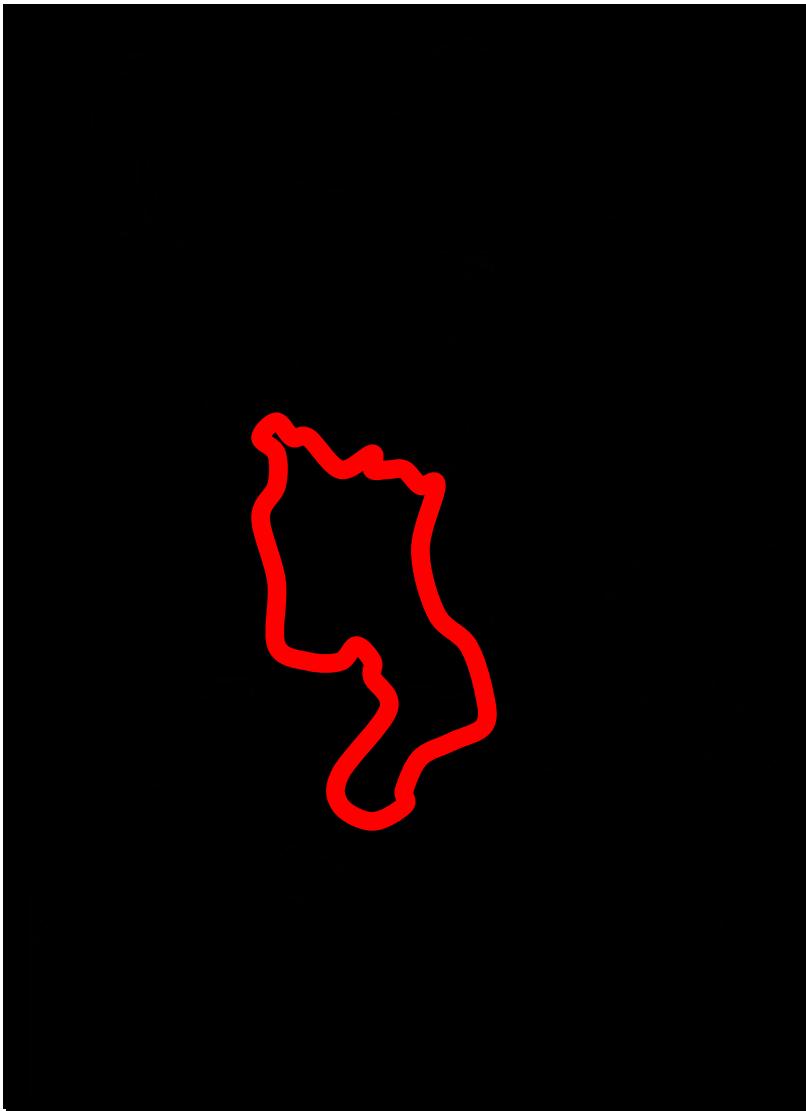
Nlza. de los gráficos por computador (5d)

- Ilusiones ópticas



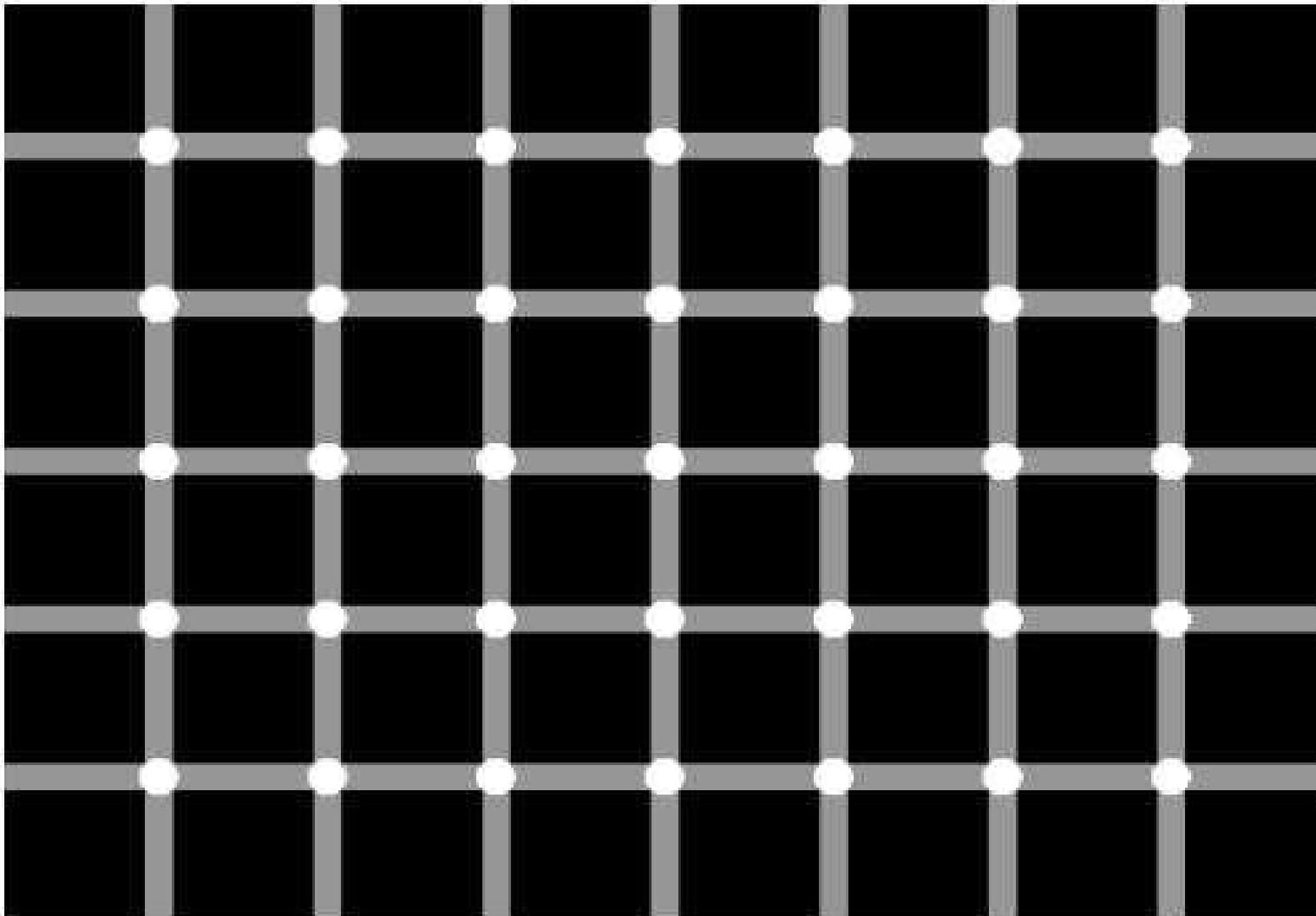
Nlza. de los gráficos por computador (5d)

- Ilusiones ópticas

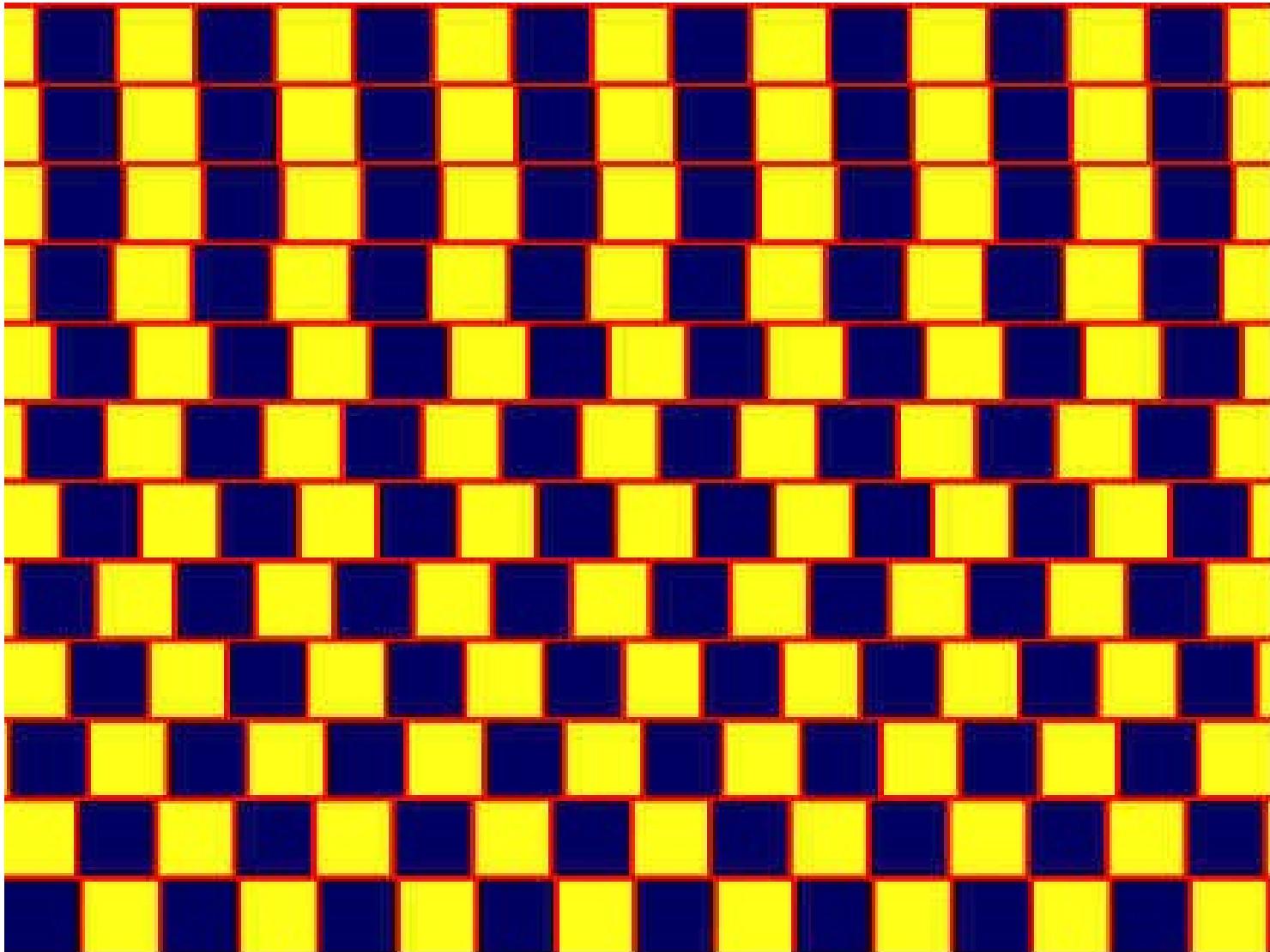


■ Nlza. de los gráficos por computador (6c)

- Ilusiones ópticas

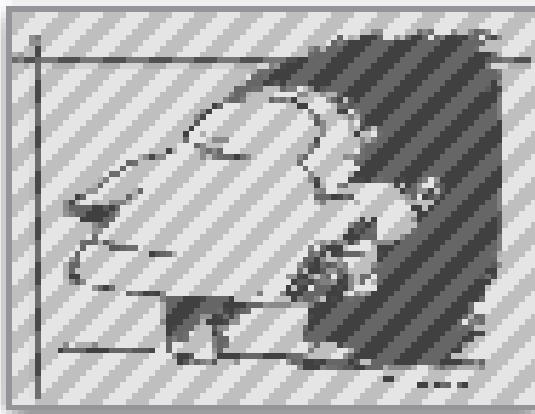


¡Las líneas rojas siempre están paralelas entre ellas!



¿Más?

Clasificación por contenido



Nlza. de los gráficos por computador (y 7)

- Fisiología, psicología, cultura, e incluso el lenguaje. Todos juegan un sutil papel en nuestra percepción del color.



R
E
D



yellow



B
L
U
E

h
i
t
e

Orange



G
R
E
E
N



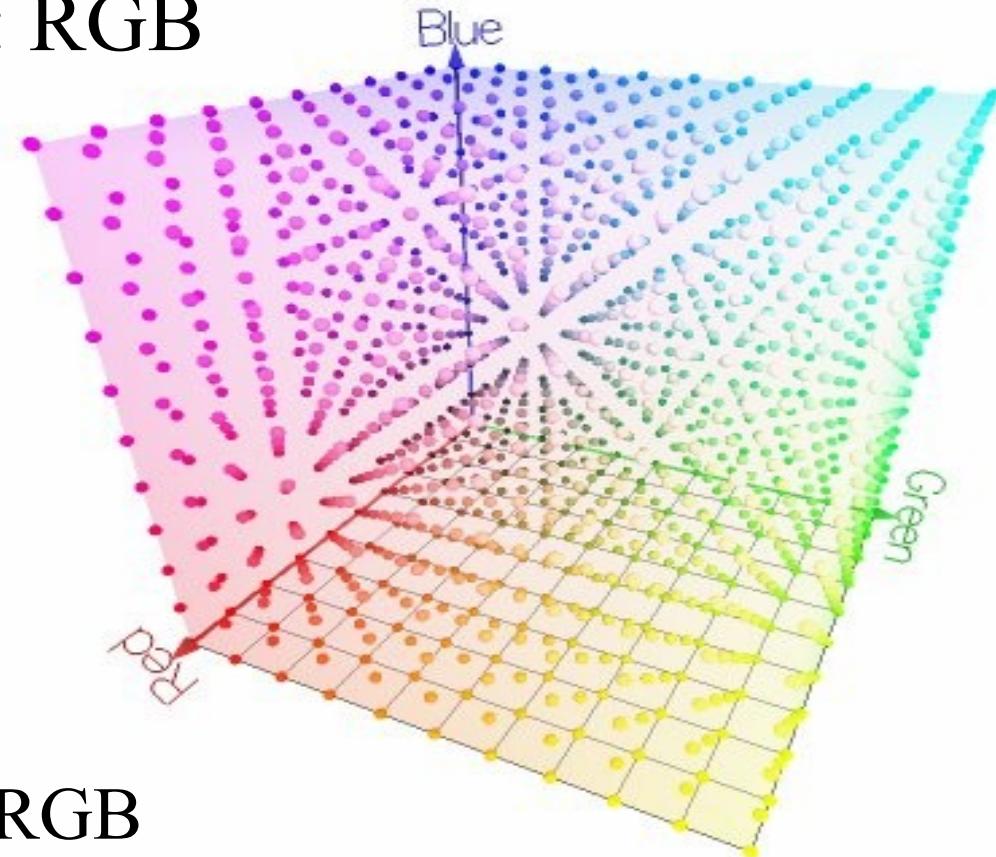
B
L
A
C
K

El color en computadores

- Espacio de color: RGB

a

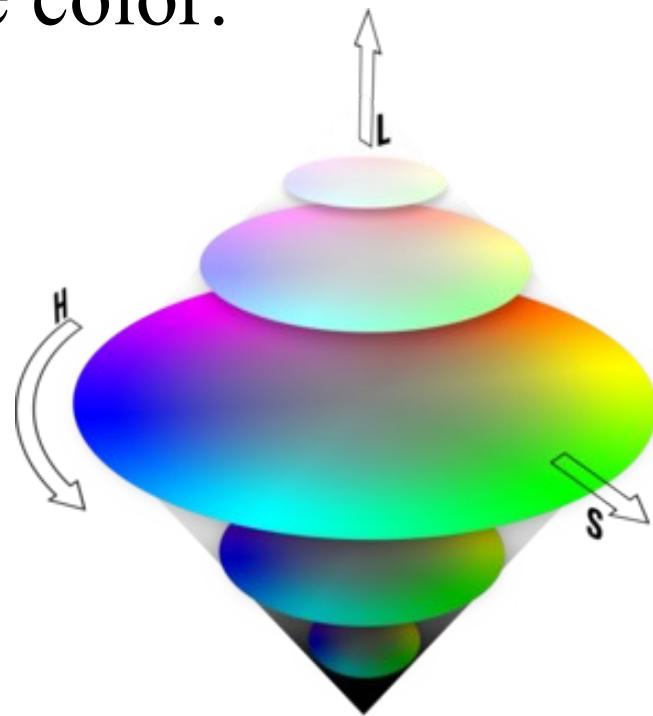
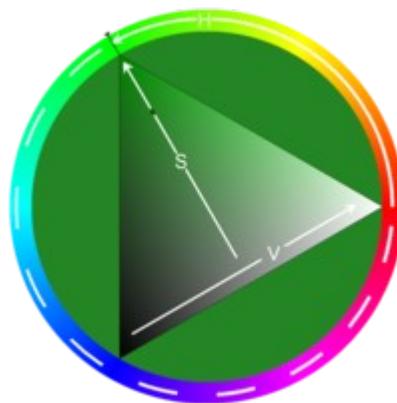
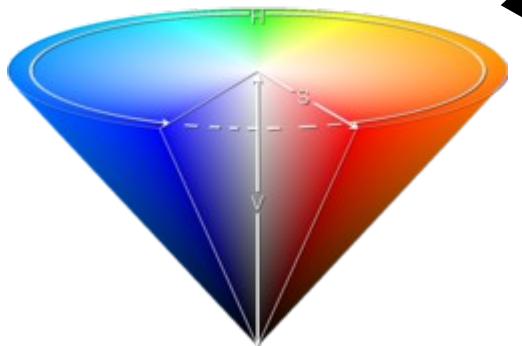
- YIQ, YC_bC_r, ...
- HSL, HSV, ...,
 - No lineales a RGB



- $$\begin{bmatrix} Y \\ I \\ Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.595716 & -0.274453 & -0.321263 \\ 0.211456 & -0.522591 & 0.311135 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

El color en computadores (y III)

- Transformación del espacio de color:
 - RGB
 - YIQ, YC_bC_r, YUV, ...
 - HSL (HSI),
HSV
 - No lineales a RGB



Índice

- Introducción.
 - Naturaleza de los gráficos por computador
- Imágenes estáticas
 - Representación: codificación y compresión
 - Imagen en 3D
 - El estándar JPEG
- Imágenes y tiempo
 - Percepción y coordenada temporal
 - Vídeo
- Herramientas Sw

Imágenes estáticas

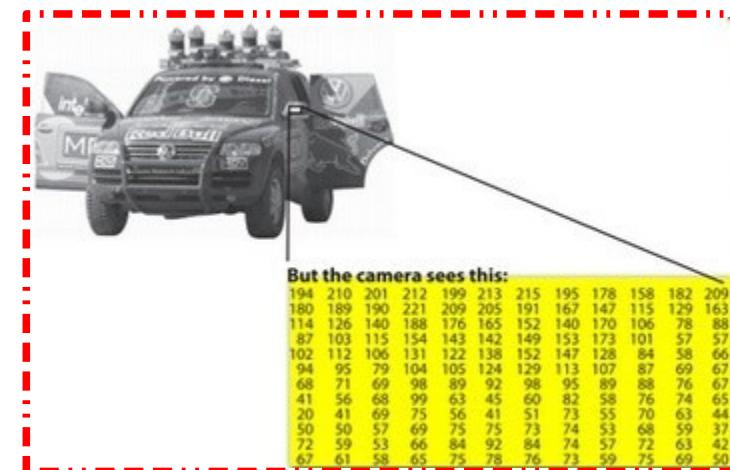
- Representación
 - Según su codificación
 - mapa de bits
 - Vectoriales
 - Según su formato en fichero
 - Sin compresión
 - Con compresión
 - Sin pérdidas
 - Con pérdidas

Mapa de bits

- Una imagen está formada por un **conjunto de puntos** (*pixel, bitmap*)



- Estos puntos se corresponden con los bits, bytes o palabras en memoria
- Esta memoria está usualmente en la tarjeta gráfica o de vídeo: memoria de vídeo (*frame buffer*)



Vectoriales

- Las imágenes se componen de **objetos**
- Todos los objetos se construyen a partir de **primitivas** (instrucciones básicas de dibujo)
 - $\text{point}(x, y)$, $\text{line}(x_1, y_1, x_2, y_2)$
 - $\text{polyline}(x_1, y_1, \dots, x_n, y_n)$
 - *elipses, triángulos,*
 - *polígonos, ...*
- **Jerarquía** de objetos
- Usos:
 - 2D, CAD, GIS
y animaciones



Vectoriales (2)

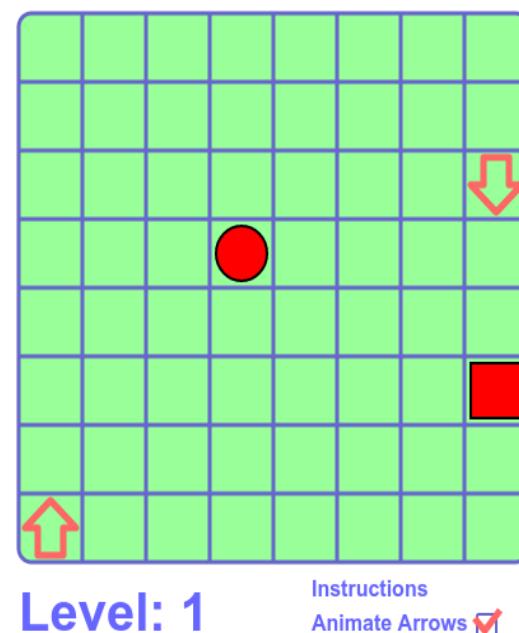
- Formatos de almacenamiento
 - **DXF** (*AutoCAD, dxf*)
 - Codificado en ASCII
 - **OBJ** (*Wavefront Object Files; obj, mod*)
 - *Silicon Graphics* → *OpenGL*
 - ASCII o binario
 - Formato
 - Vertex data
 - » geometric vertices (v), texture vertices (vt), vertex normals (vn), parameter space vertices (vp), Free-form curve/surface attributes, rational or non-rational forms of curve or surface type
 - Elements
 - » point (p), line (l), face (f), curve (curv), 2D curve (curv2), surface (surf)

Vectoriales (3)

- Formatos de almacenamiento
 - **SVG** (*Scalable Vector Graphics*, `svg`)
 - <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>
 - *XML Graphics for the Web*
 - *SVG 1.1 (W3C Rec.)*.
 - *SVG 1.2 (W3C Draft)*.
 - *SVG Mobile Profiles*
 - *SVG Basic*
 - *SVG Tiny*
 - *SVG Print*

Vectoriales (3b)

- *2D Web Graphics: SVG*
 - W3C → “Welcome to the SVG demo”
 - <<https://dev.w3.org/SVG/tools/svgweb/samples/demo.html?>>
 - droid*
 - android
 - anim*
 - Circles1
 - compuserver_msn_Ford_Focus
 - debian
 - displayWebStats
 - duck
 - ...
 - snake
 - Tyger
 - USStates
 - Steps



S
T
E
P
S

Vectoriales (3c)

- *Animaciones SVG con JavaScript*

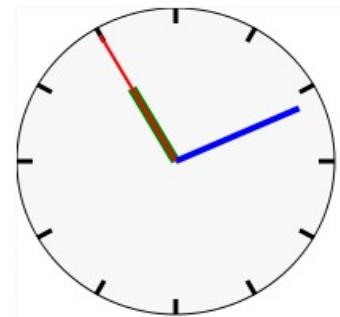


Vectoriales (3d)

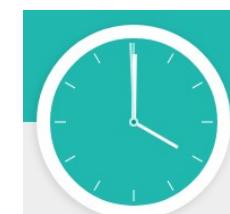
- *Animaciones SVG con JavaScript*
 - SVG Clock (Jason Karldavis)

```
<svg width="202px" height="202px" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
    <desc>An SVG Clock</desc>
    ...
    <g>
        <circle style="stroke: black; fill: #f8f8f8;" cx="100" cy="100" r="100"/>
        <line x1="100" y1="10" x2="100" y2="0" />
        <line x1="150" y1="13" x2="145" y2="22" />
        ...
    </g>
    <g>
        <line x1="100" y1="100" x2="100" y2="45" style="stroke-width: 6px; stroke: green;" id="hourhand"/>
        <line x1="100" y1="100" x2="100" y2="15" style="stroke-width: 4px; stroke: blue;" id="minutehand"/>
        <line x1="100" y1="100" x2="100" y2="5" style="stroke-width: 2px; stroke: red;" id="secondhand"/>
    </g>
    <script type="text/javascript">
        ...
        function moveHourHand() {
            var date = new Date();
            var hours = date.getHours();
            var angle = hours * 30 * deg2rad - adjust;

            hhand.setAttribute('x2', 100 + 55*Math.cos(angle));
            hhand.setAttribute('y2', 100 + 55*Math.sin(angle));
        }
        moveHourHand();
        moveMinuteHand();
        setInterval('moveSecondHand()', 1000);
    </script>
</svg>
```



- “SVG Clock” Mohamad Mohebifar
<https://codepen.io/mohebifar/pen/KwdeMz>
- “SVG - Clock” <https://www.tutorialspoint.com/svg/clock.htm>



Vectoriales (3e)

- *Animaciones SVG con JavaScript*
 - Vladimir Vukićević ([Mozilla](#), [dev.w3.org](#))



SVG Tiger

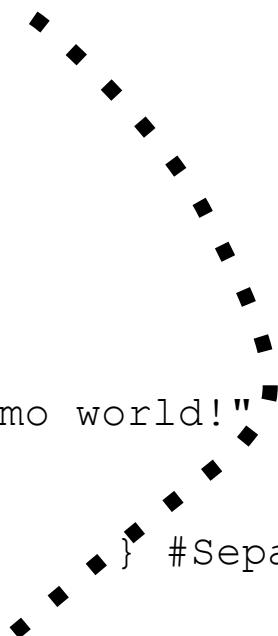


Vectoriales (y 4)

- Formatos de almacenamiento
 - VRML (*Virtual Reality Modeling Language*; wrl)

```
#VRML V1.0 ascii
```

```
Separator {  
  
    Material {  
        ambientColor 0.2 0.2 0.2  
        diffuseColor 0.8 0.8 0.8  
        specularColor 0 0 0  
        emissiveColor 0 0 0  
        transparency 0  
    } #Material  
    AsciiText {  
        string "This is a cool demo world!"  
        spacing 1  
        justification CENTER  
        width 0  
    } #AsciiText
```

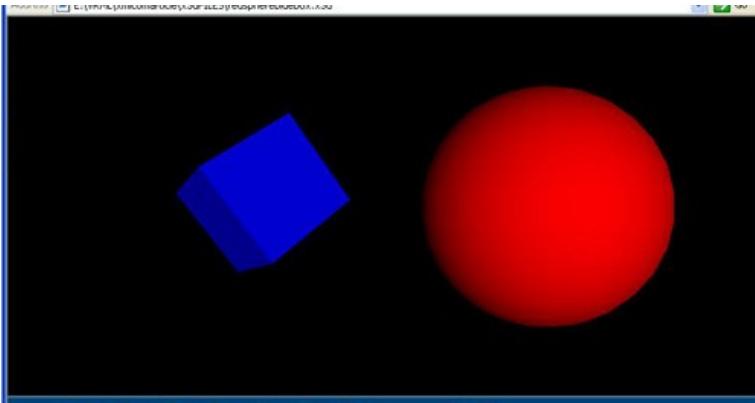


```
DEF Cube1 Separator {  
  
    Translation {  
        translation -45 30 0  
    } #Translation  
  
    Cube {  
        width 30  
        height 30  
        depth 30  
    } #Cube  
  
} #Cube1 Separator  
} #Separator
```

- y X3D (en <http://www.web3d.org>)

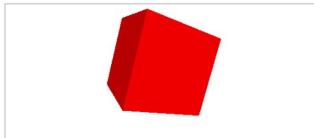
Usos XML: X3D

- *X3D*
- *Web3D Consortium*
 - <<http://www.web3d.org>>



- *X3dom*
 - <<https://www.x3dom.org/examples/>>

```
<x3d width='500px' height='400px'>
  <scene>
    <shape>
      <appearance>
        <material diffuseColor='1 0 0'></material>
      </appearance>
      <box></box>
    </shape>
  </scene>
</x3d>
```



```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">

<X3D profile='IMMERSIVE'
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsd:noNamespaceSchemaLocation="http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.xsd">
<head>
  <meta name='filename' content='RedSphereBlueBox.x3d'/>
</head>
<Scene>
  <Transform>
    <NavigationInfo headlight='false'
      avatarSize='0.25 1.6 0.75' type='EXAMINE' />
    <DirectionalLight />
    <Transform translation='3.0 0.0 1.0'>
      <Shape>
        <Sphere radius='2.3' />
        <Appearance>
          <Material diffuseColor='1.0 0.0 0.0' />
        </Appearance>
      </Shape>
    </Transform>
    <Transform translation='-2.4 0.2 1.0' rotation='0.0 0.707 0.707 0.9'>
      <Shape>
        <Box />
        <Appearance>
          <Material diffuseColor='0.0 0.0 1.0' />
        </Appearance>
      </Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D>
```

Imagen en 3D

- Generación y visualización de un mundo 3D en 2D
 - Percepción
 - Píxel (posición, color y brillo): textura y voxel
 - *Rendering*
 - Información de la escena a modo de trabajo del elemento que muestra la información.
 - No sólo se refiere a imágenes, p. ej., también en audio.
- ¿Software o Hardware?
 - OpenGL ("The industry foundation for High Performance Graphics")
 - DSP

Imagen en 3D (1b)

- Modelos complejos para escenas reales
 - ¿Color en un punto?

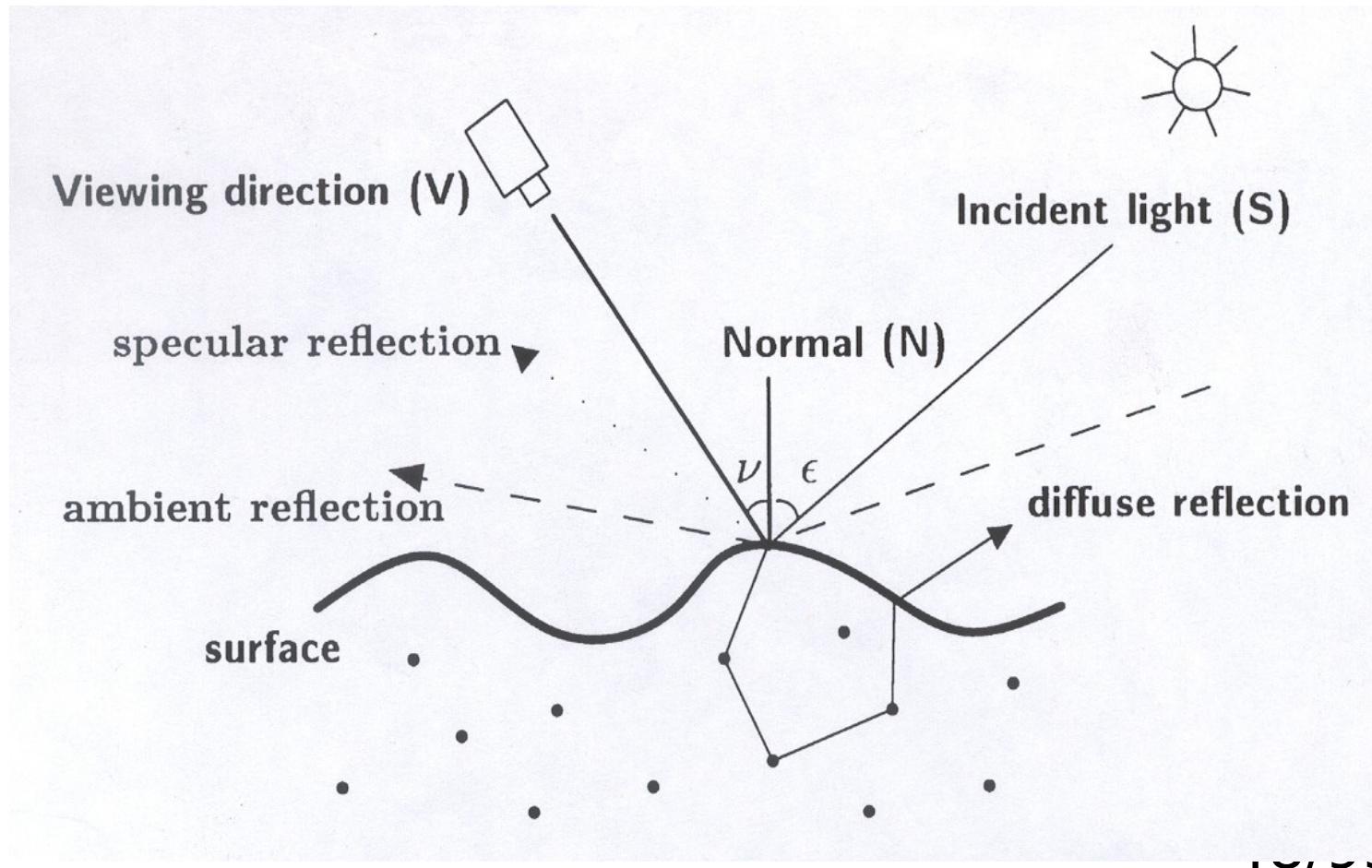


Imagen en 3D (2a)

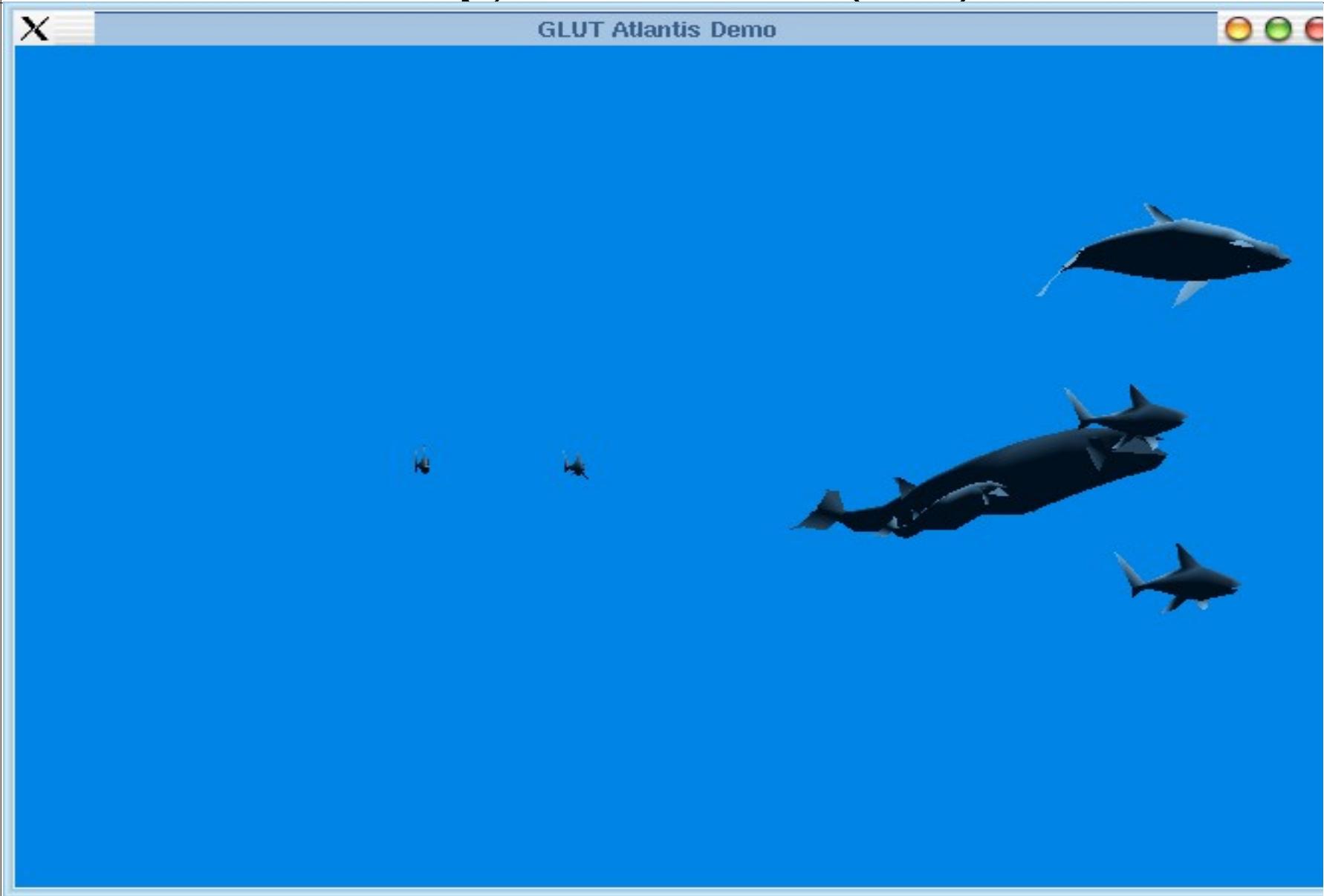


Imagen en 3D (2b)

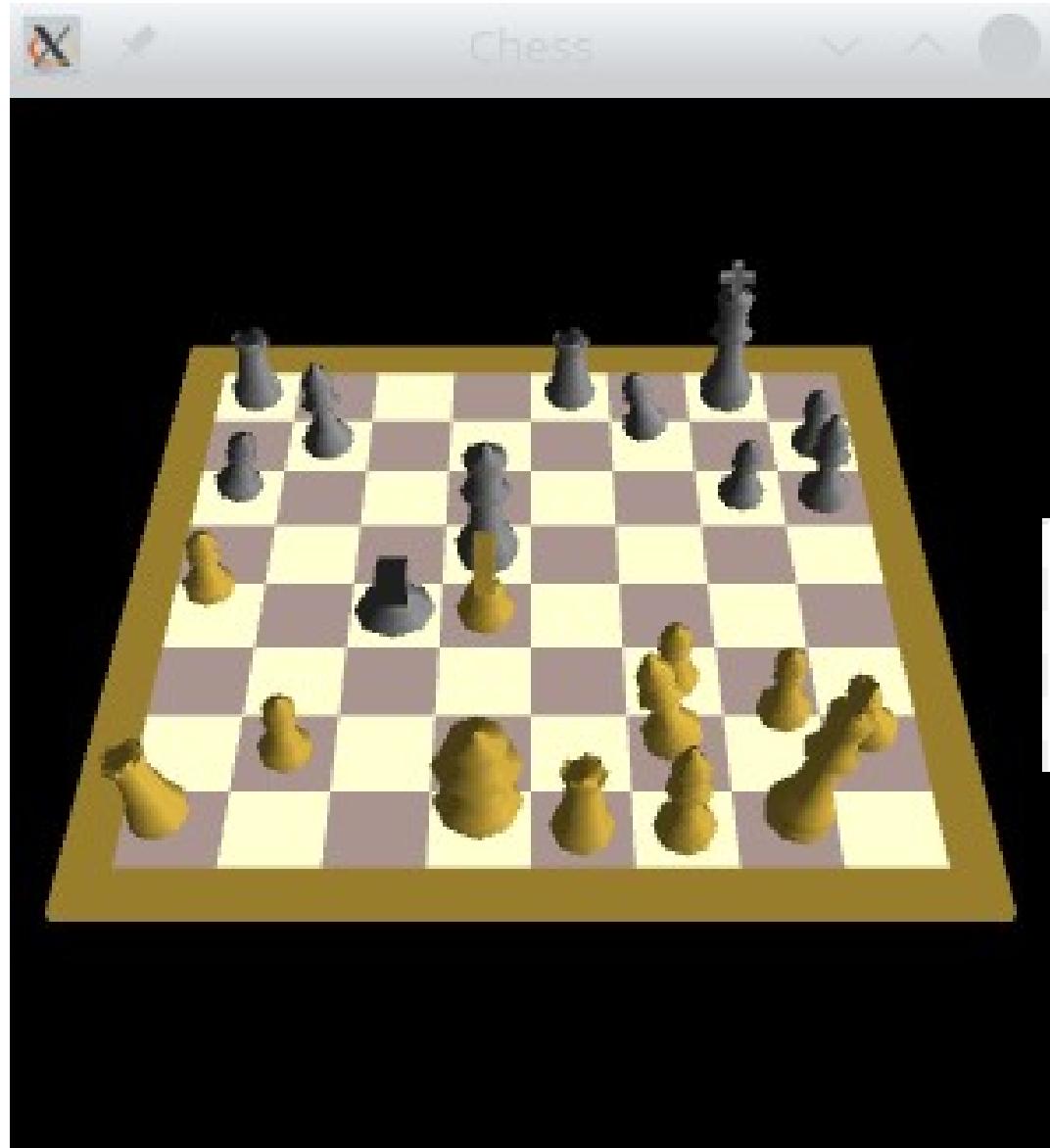


Imagen en 3D (3)

- Etapas o modelos
 - Alambre
 - Coordenadas
 - Mallas

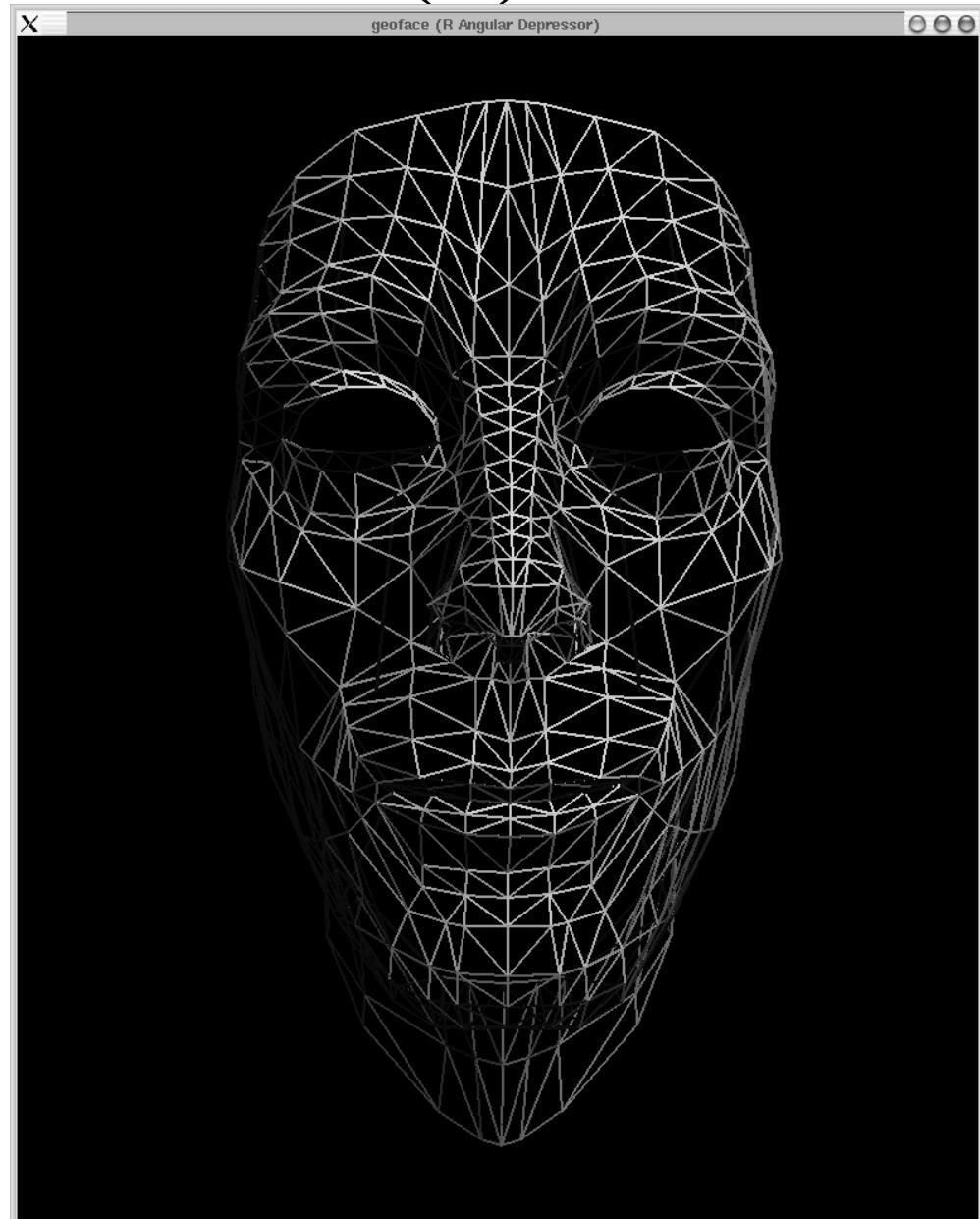
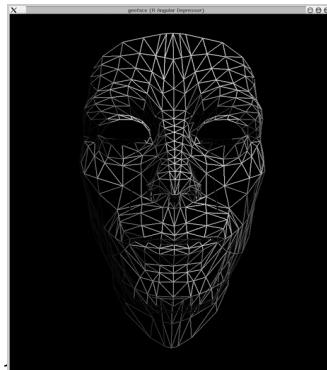


Imagen en 3D (4)

- Etapas o modelos
 - Alambre

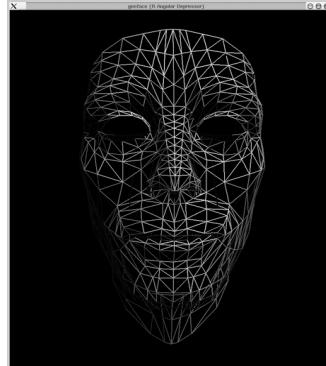


- Polígonos
 - Ocultación
 - Profundidad



Imagen en 3D (5)

- Etapas o modelos
 - Alambre



- Polígonos



- Iluminación

- Reflexiones
- Ambiente

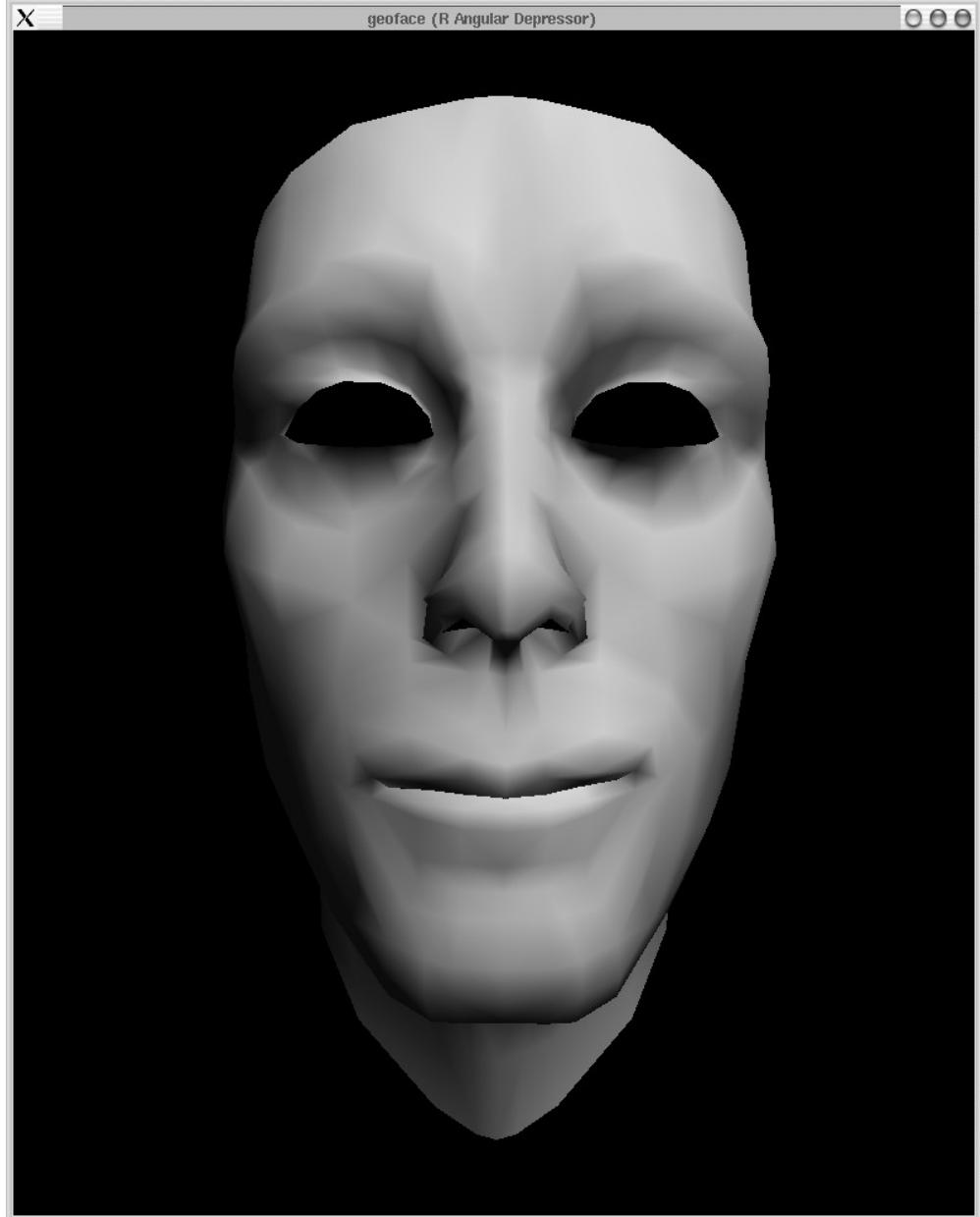
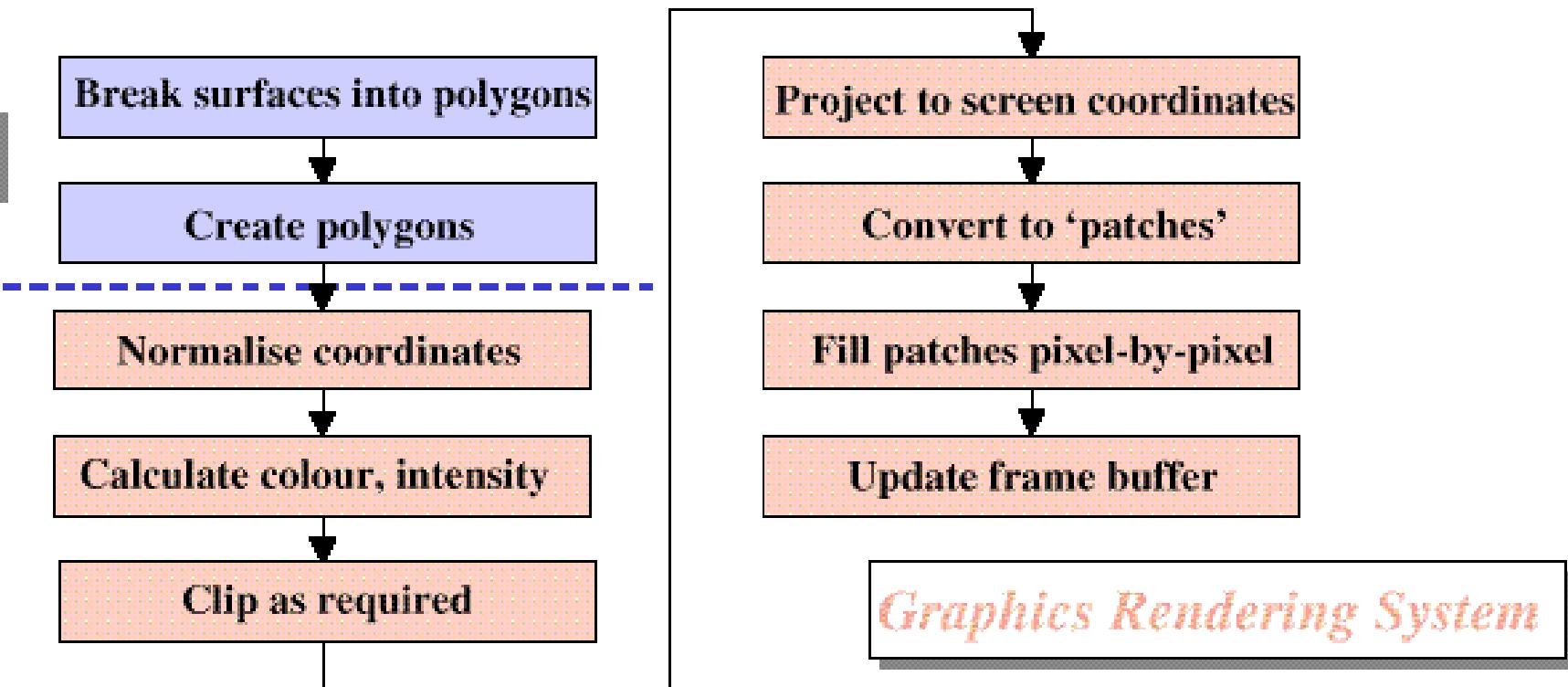


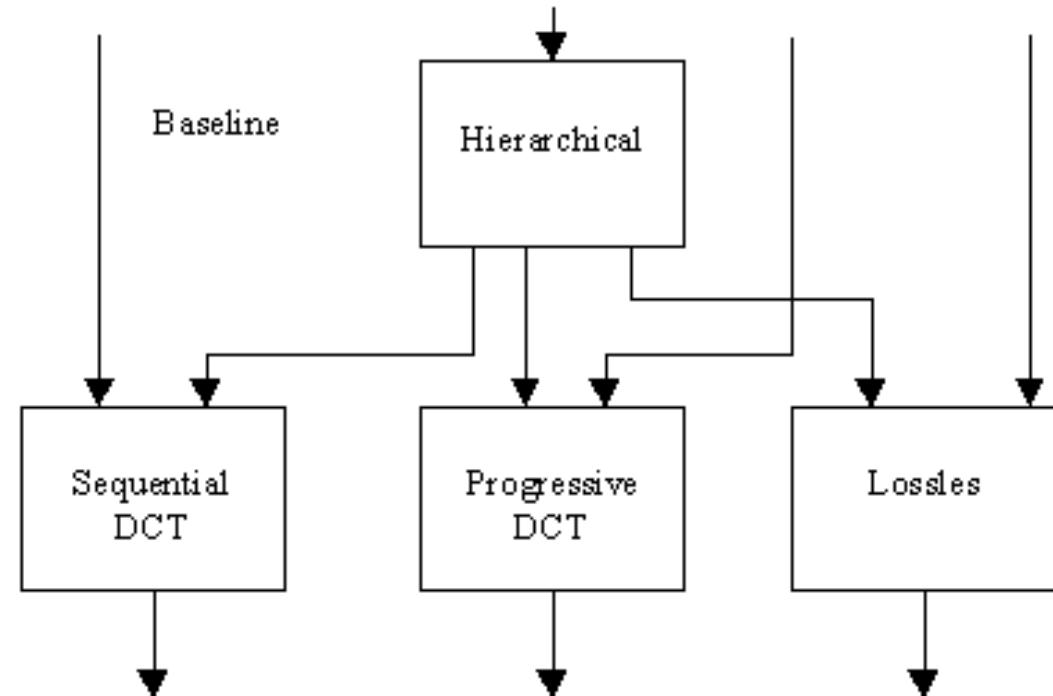
Imagen en 3D (y 6)

- Proceso 3D: *Esquema de aceleración Hard.*



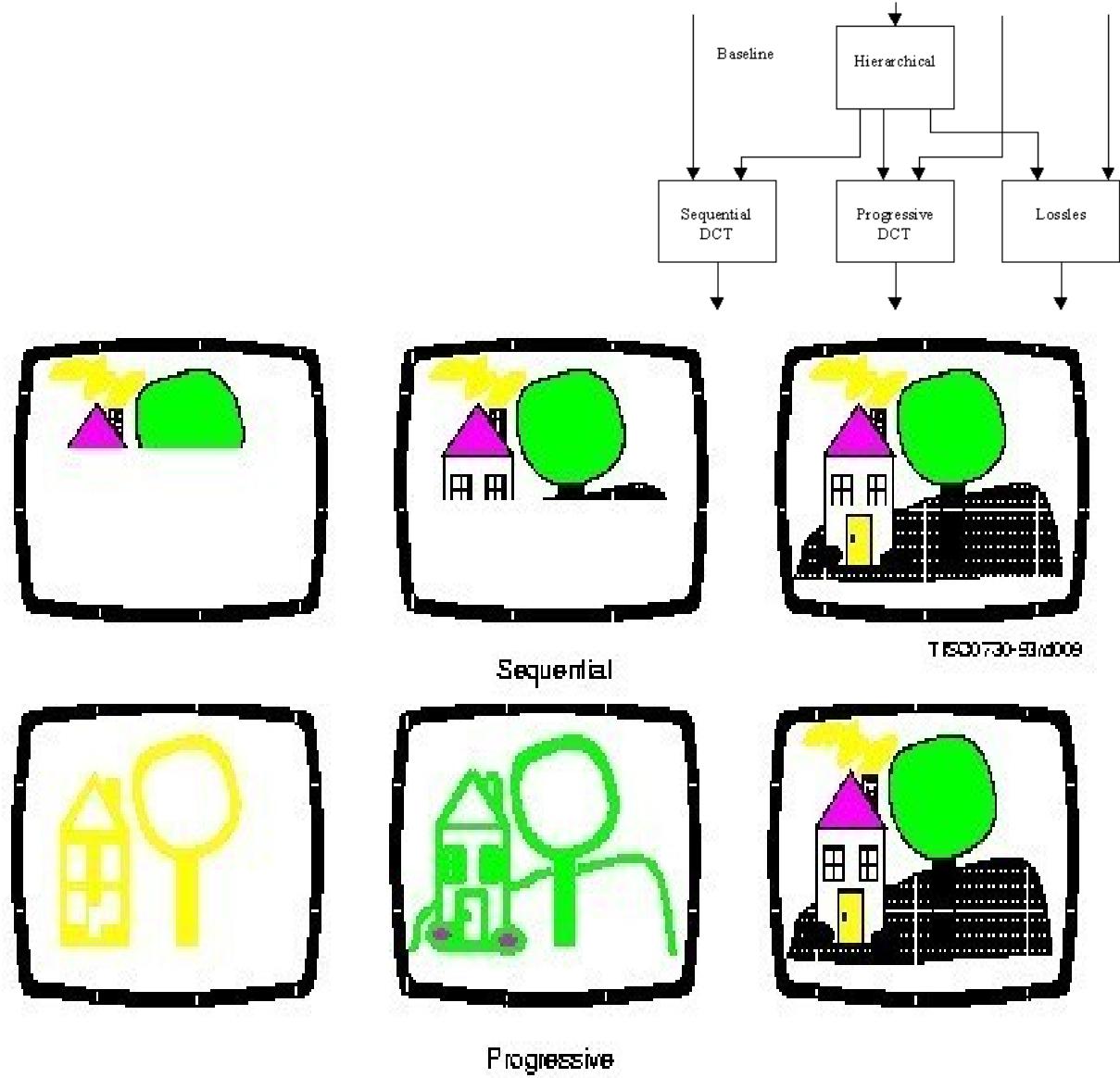
El estándar JPEG

- ISO/CCITT → *Joint Photographic Expert Group*
- Objetivo:
 - Compresión
 - *Continuous-tone*
 - Requisitos
 - Fidelidad visual y parametrizable
 - No limitado a clases de imágenes
 - Tratable computacionalmente
 - Modos de Operación



El estándar JPEG (II)

- Lossles
- Progressive
 - Secuencial
 - vs
 - Progresivo

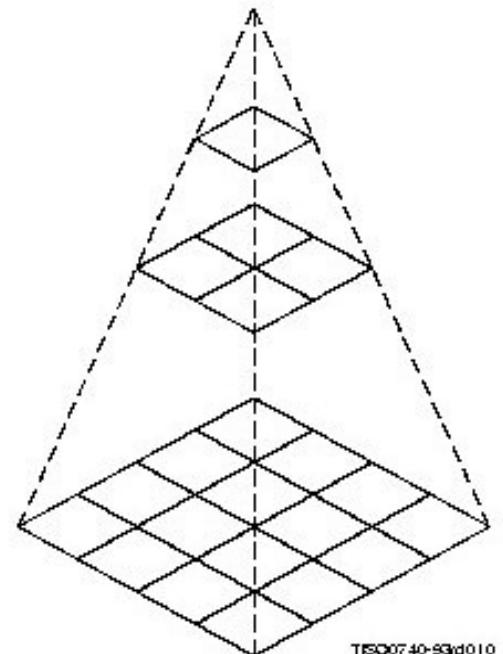
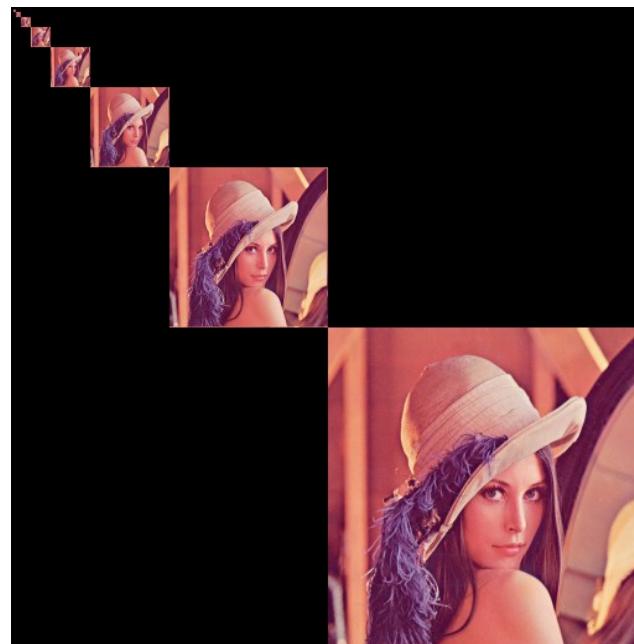


- Hierarchical
- DCT

El estándar JPEG (III)

- *Hierarchical*

- Codificación multiresolución
 - Pirámide o niveles de diferentes escalas

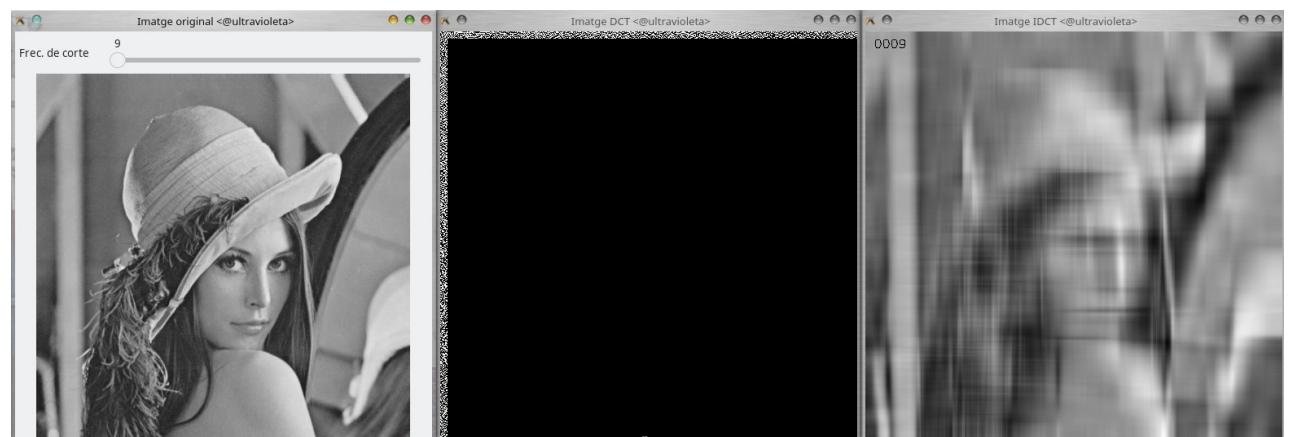
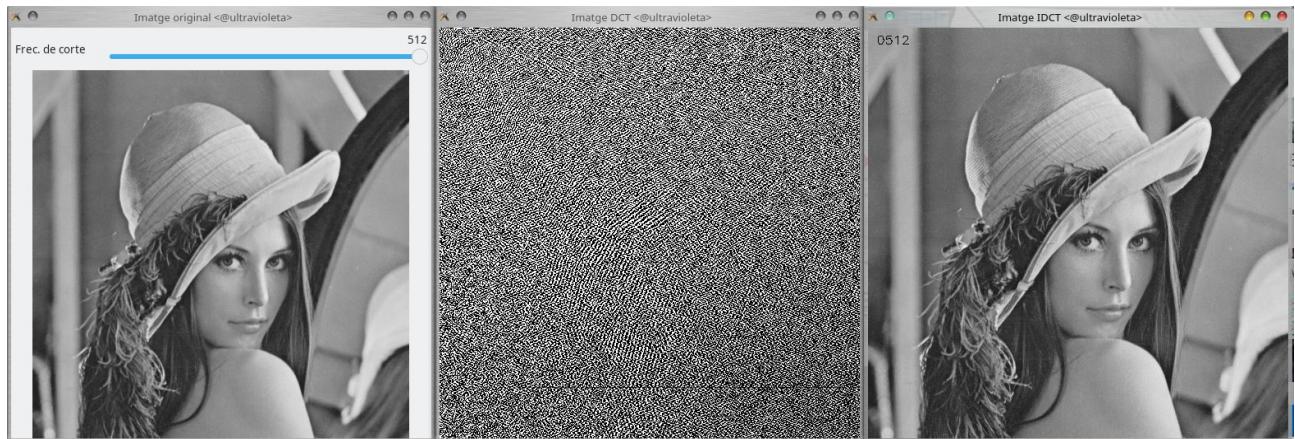


ISO/IEC 10646-10 – Hierarchical multi-resolution encoding

- Técnicas de análisis de escala
 - Ejemplo

El estándar JPEG (IV)

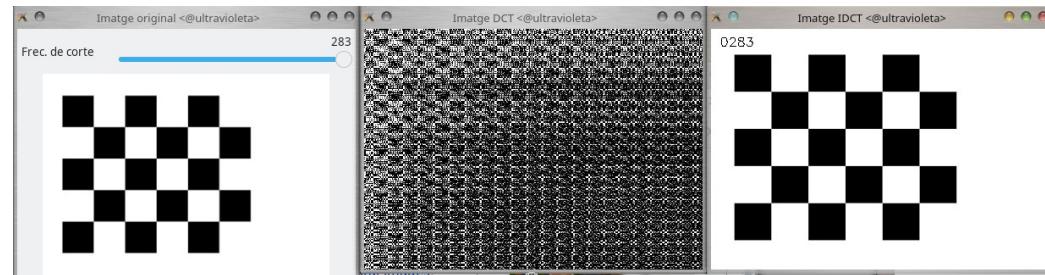
- DCT:
 - La imagen en el dominio de las frecuencias



El estándar JPEG (V)

- DCT:
 - La imagen en el dominio de las frecuencias

- Img.
orientada

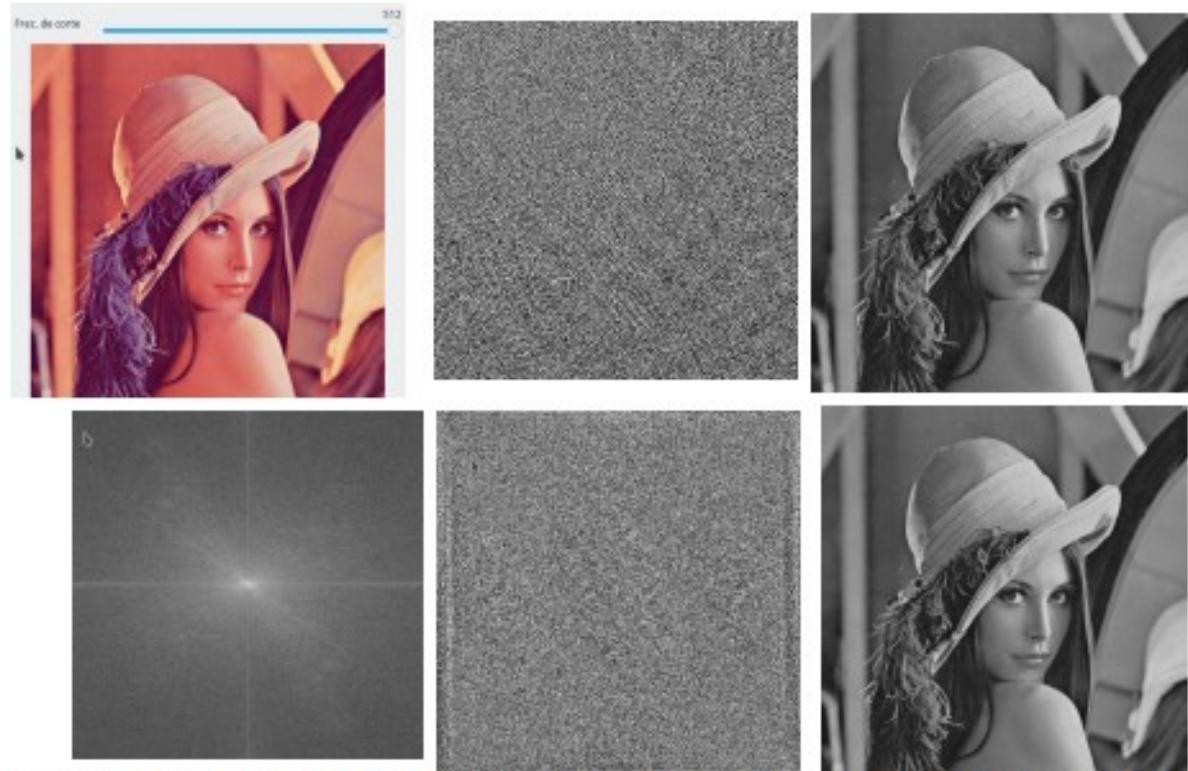
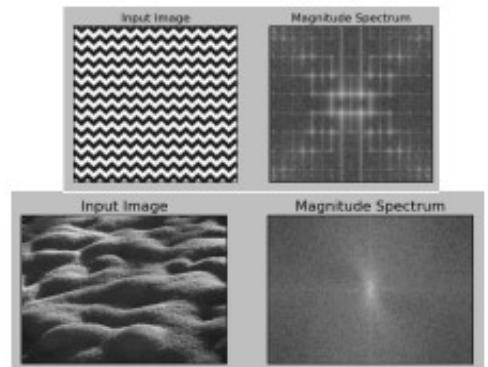
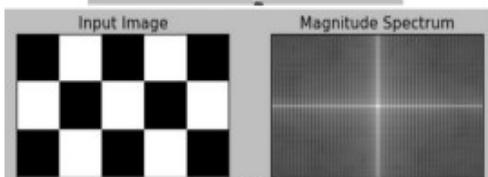
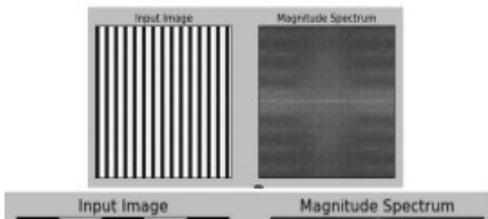


- Recorte
orientado



El estándar JPEG (V)

- DFT:
 - La imagen en el dominio de las frecuencias

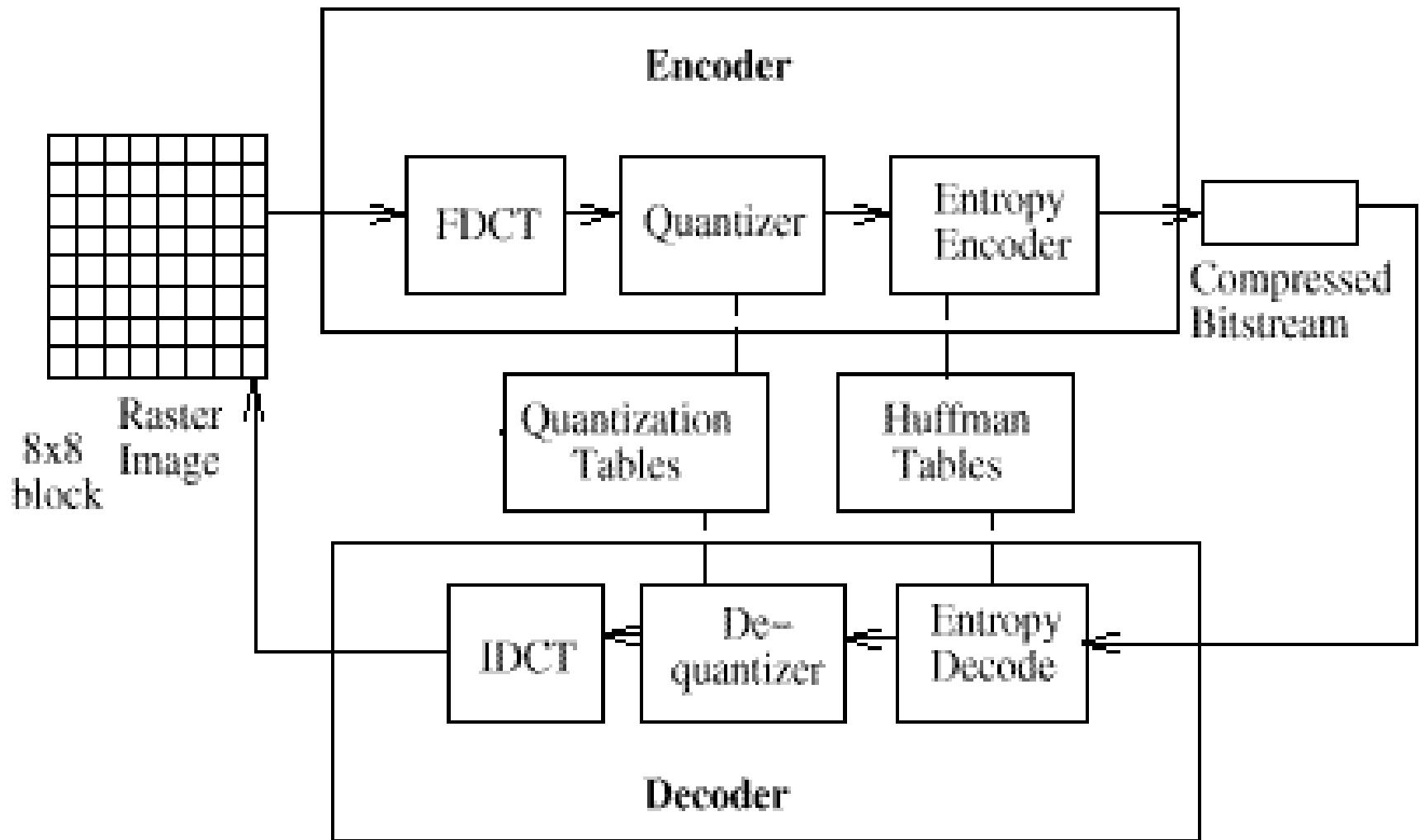


Fuente: Transformation de Fourier discrète. Wikipedia, la enciclopedia libre.

<http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Transformation_de_Fourier_discr%C3%A8te&oldid=153039054>.

J. K. Toennies . (2012). DCT, DFT, and DST. Disponible en <http://www.juergenwiki.de/old_wiki/doku.php?id=public:dft_dct_dst>.

El estándar JPEG (3)



Perceptualmente

- Técnicas de transformación
 - Espacio de color: opcional
 - RGB -> YIQ, YC_bC_r, ...
 - Componentes frecuenciales
 - Transformada discreta del coseno (DCT)
 - Bloques 8x8 [0, 2^p-1] → [-2^{p-1}, 2^{p-1}-1]
 - Es invertible: FDCT y IDCT

$$\frac{4C(u)C(v)}{n^2} \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{k=0}^{n-1} f(j,k) \cos\left[\frac{(2j+1)u\pi}{2n}\right] \cos\left[\frac{(2k+1)v\pi}{2n}\right]$$

donde

$$C(w) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{para } w=0 \\ 1 & \text{para } w=1, 2, \dots, n-1 \end{cases}$$

Ejemplo



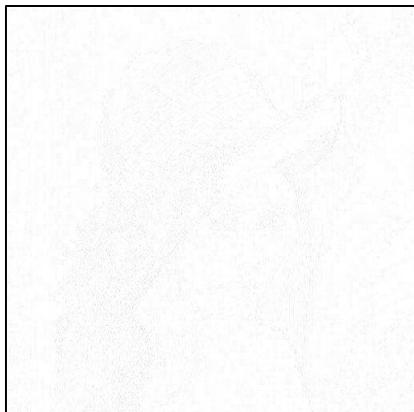
*Uncompressed
(262 KB)*



*Compressed (50)
(22 KB, 12:1)*

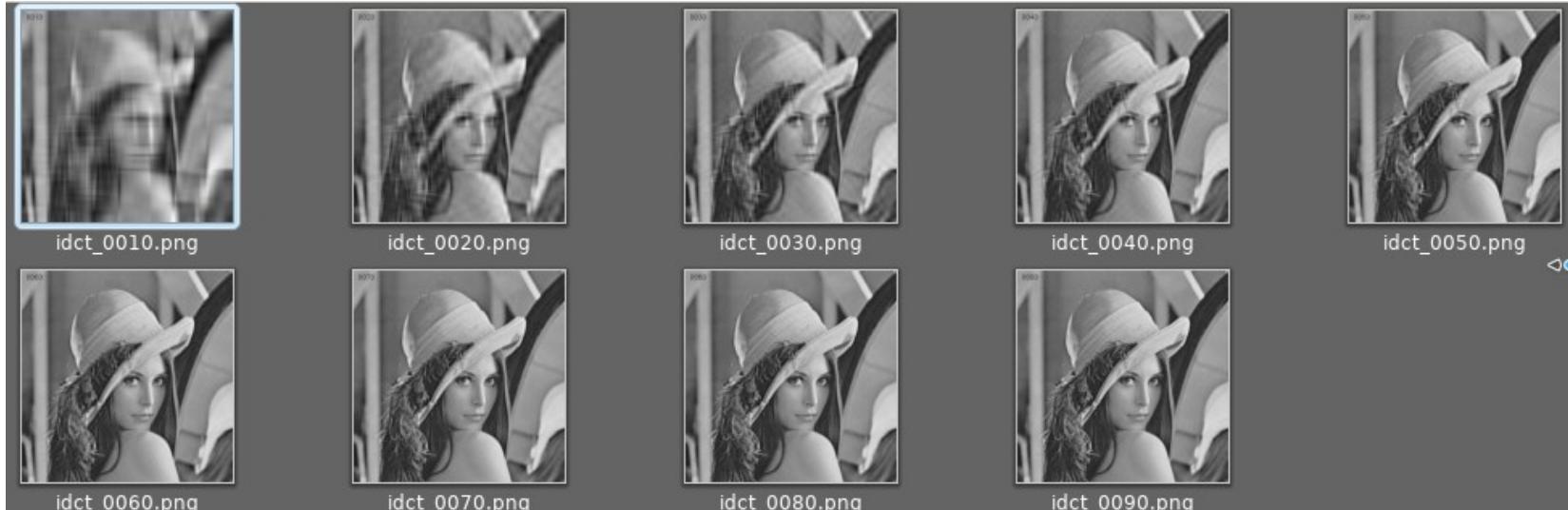


*Compressed (1)
(6 KB, 43:1)*



Ejemplo (y II)

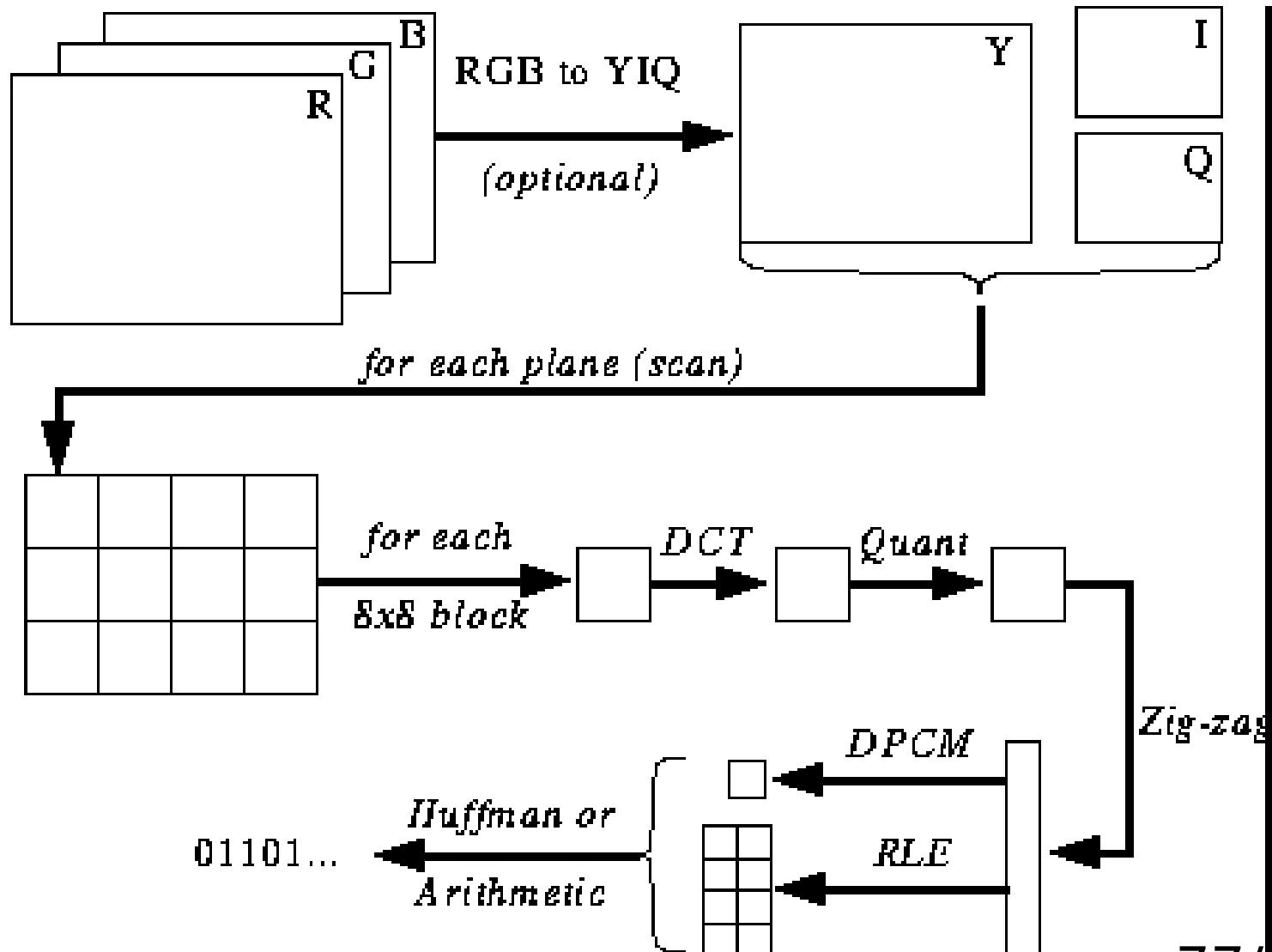
- Nivel de fidelidad es parametrizable



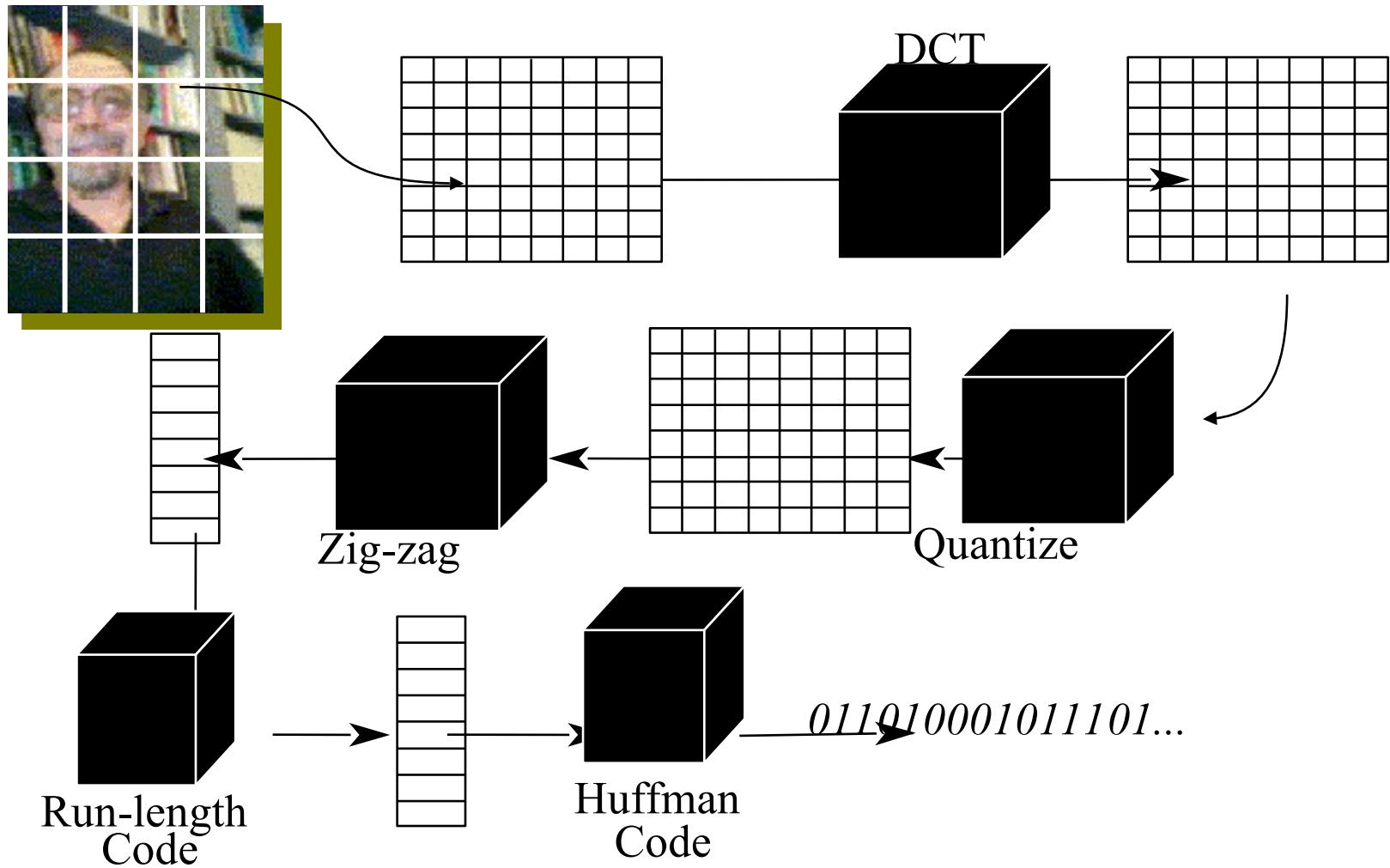
- La información perdida tras 500 iteraciones



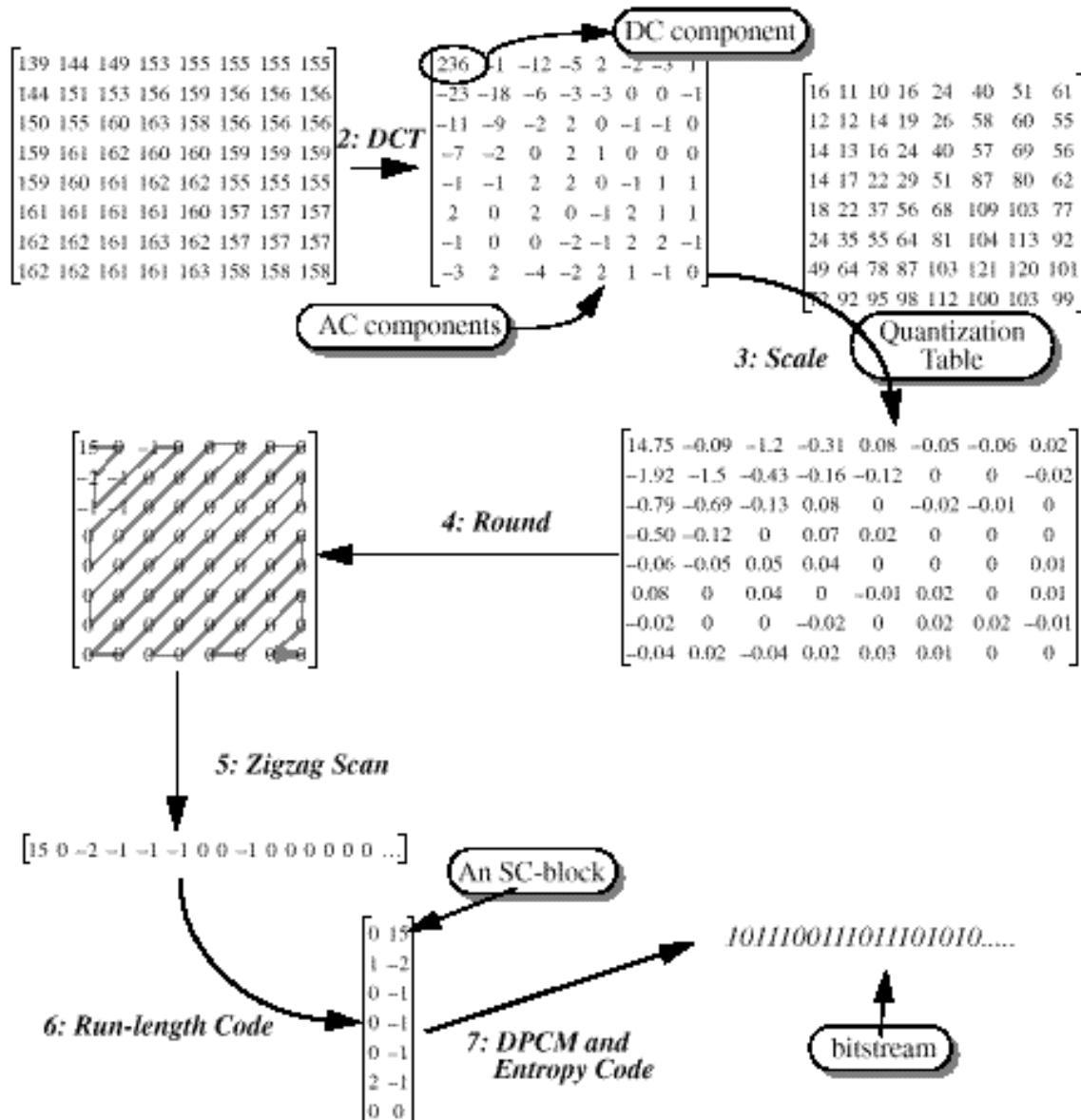
El estándar JPEG (y 4)



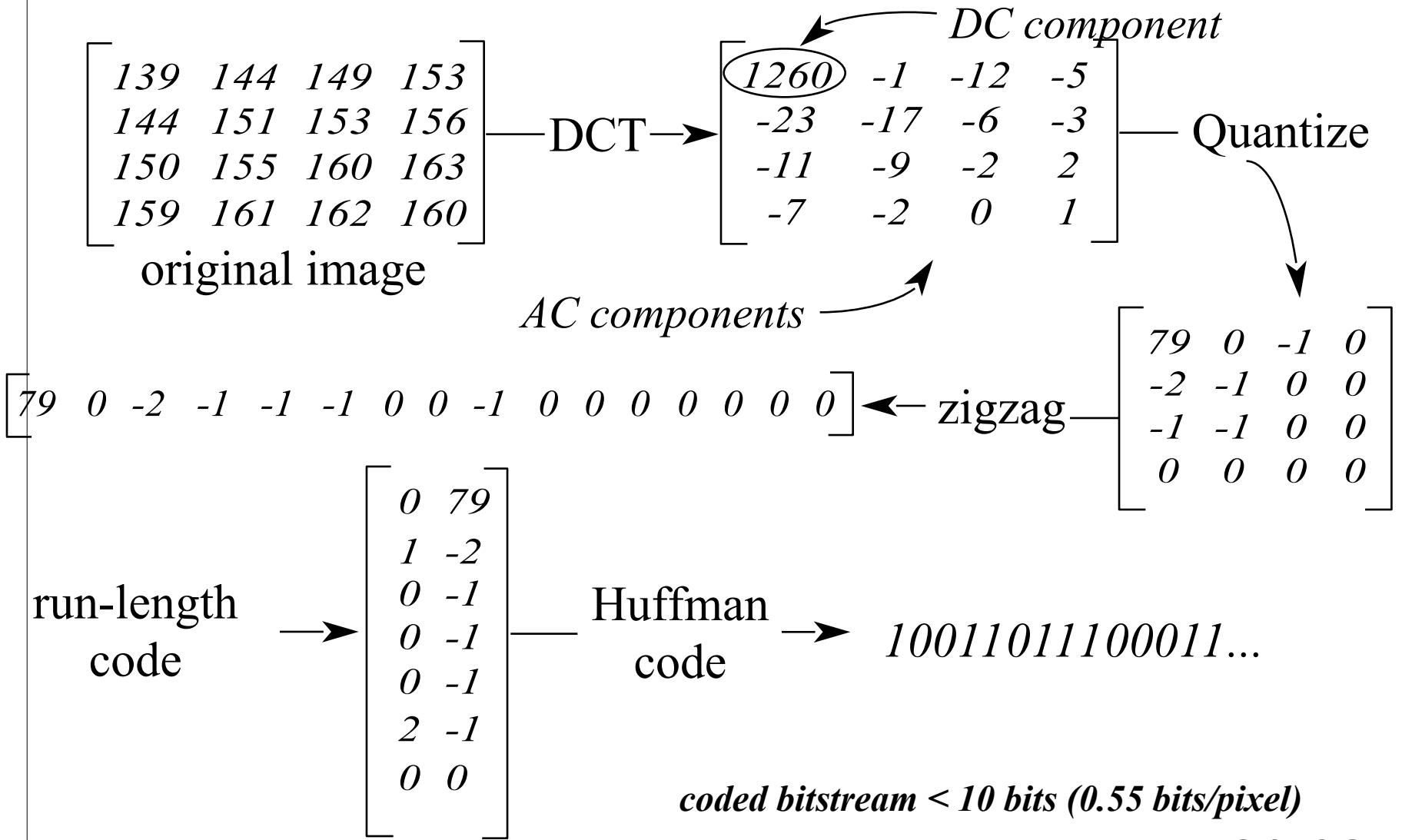
Esquema general



Esquema general (y 2)



Codificación de un bloque



Resultado Codificar/Decodificar

$$\begin{bmatrix} 139 & 144 & 149 & 153 \\ 144 & 151 & 153 & 156 \\ 150 & 155 & 160 & 163 \\ 159 & 161 & 162 & 160 \end{bmatrix}$$

original block

$$\begin{bmatrix} 144 & 146 & 149 & 152 \\ 156 & 150 & 152 & 154 \\ 155 & 156 & 157 & 158 \\ 160 & 161 & 161 & 162 \end{bmatrix}$$

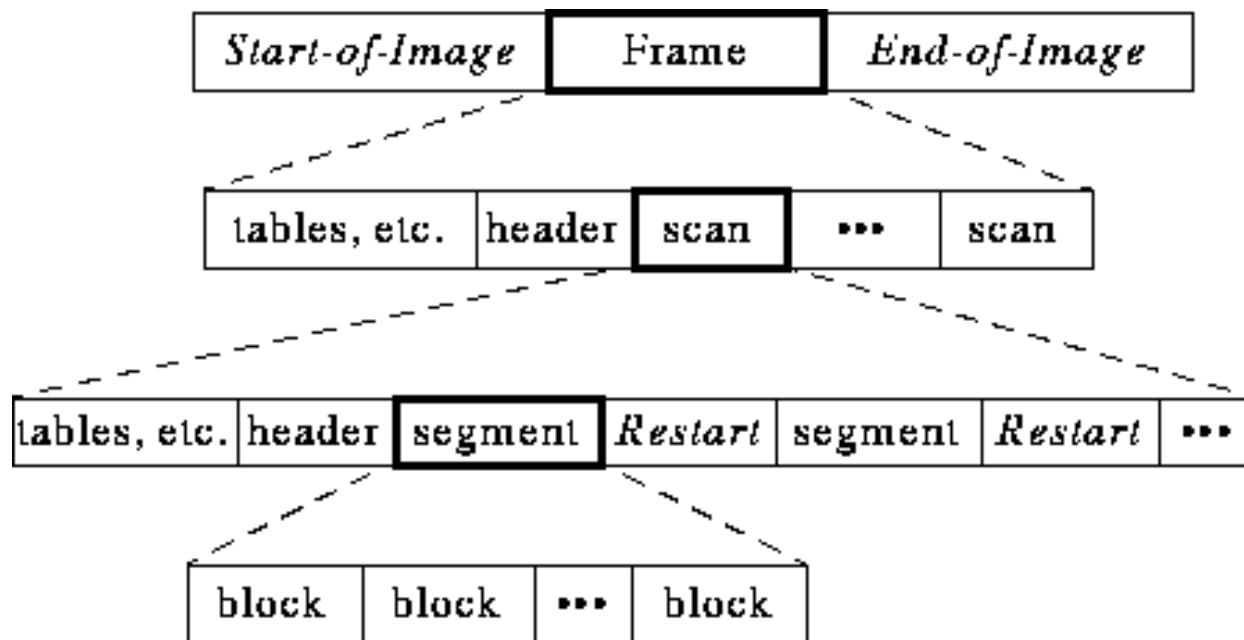
reconstructed block

$$\begin{bmatrix} -5 & -2 & 0 & 1 \\ -4 & 1 & 1 & 2 \\ -5 & -1 & 3 & 5 \\ -1 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

errors

Formato de fichero ¿JPEG?

- No existe una definición formal



- *JPEG File Interchange Format (JFIF)*
→ jpg, jpeg
- TIFF 6.0 → .tif

Alternativas a JPEG

- JPEG 2000:
 - Multiresolución + compresión variable
 - Orientada a regiones
 - ROI (*region of interest*)
 - Joint Photographic Experts Group
 - JPEG, JPEG XT, JPEG-LS, JPEG 2000, JPEG XR, AIC, JPEG Systems, JPEG XS, JPEG Pleno y JPEG XL
- WebP
 - Google ← VP8 (On2) + WebM, BSD
- HEIC/HEIF
 - MPEG → Apple,
- AOMedia Video 1 (AV1)
 - *Alliance for Open Media Group* (Mozilla, Google, ...)
- ... → *Comparison of graphics file formats*



Índice

- Introducción.
- Imágenes estáticas
- Imágenes y tiempo
 - Percepción y coordenada temporal
 - Nomenclatura
 - Vídeo
 - Compresión
 - Justificación
 - Estándares
 - M-JPEG
 - H261, H263 (Videoconferencia)
 - MPEG
- Herramientas Sw

Imágenes y tiempo

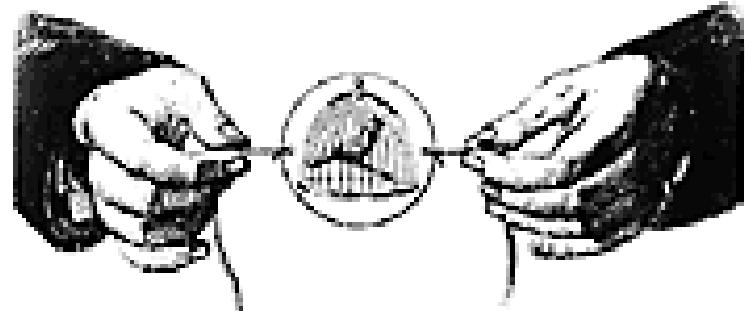
- Imágenes 'en movimiento'
- Vídeo = Secuencia de imágenes
- Sensación de imagen en movimiento (continuidad en la secuencia)
- Está basado en el fenómeno de la persistencia de la visión (POV):
 - ★ El cerebro humano retiene una imagen una fracción de segundo después de captarla por los ojos.
 - ★ ¿Qué velocidad de refresco se percibe como suave?

Percepción visual

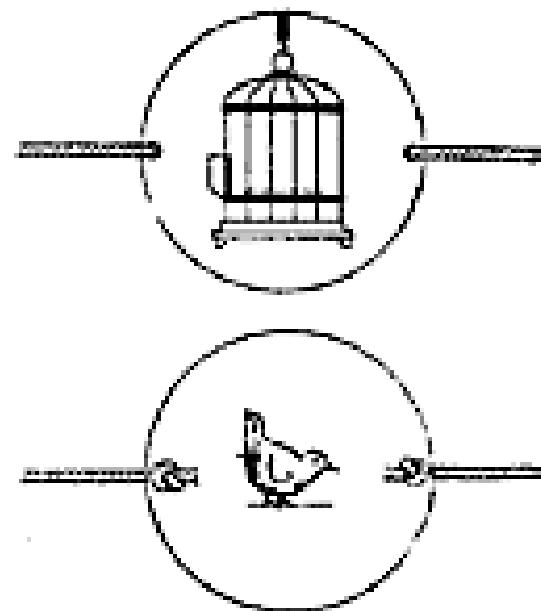
- El ojo es más sensible a:
 - ★ las bajas frecuencias
 - ★ los cambios en luminancia
 - ★ los colores en el eje azul-naranja
- La visión enfatiza los bordes de los objetos
- Se producen enmascaramientos debidos a cambios de luminancia

Percepción visual (2a)

- Primer “juguete” basado en la POV y el más simple
 - Taumatropo



THAUMATROPE,
II 25

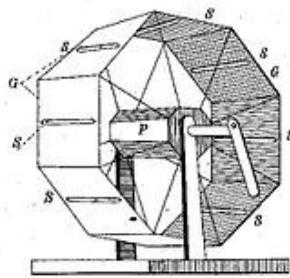
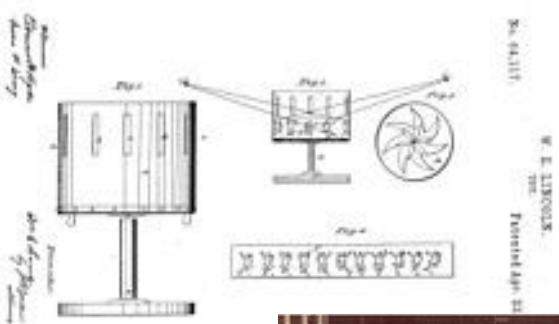


Percepción visual (2b)

- Fenaquistoscopio (1832)

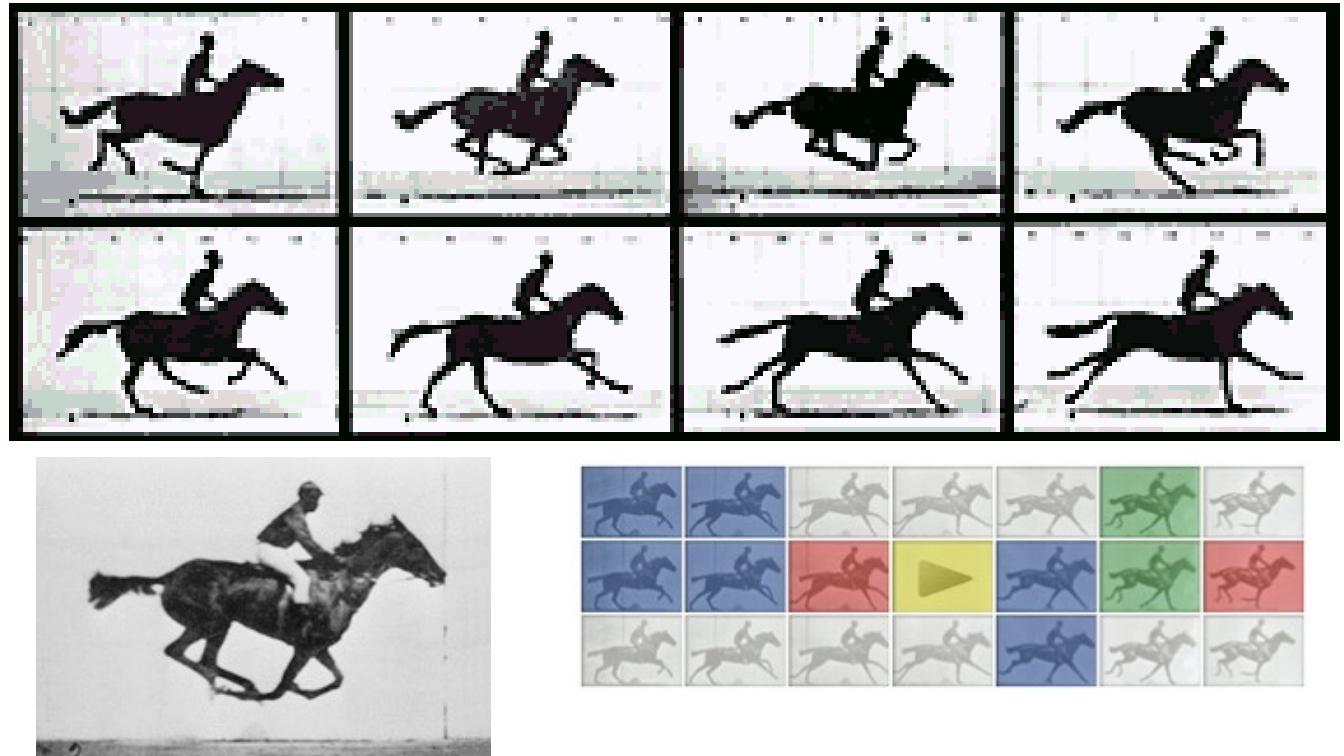


- Zoótropo o zoopraxiscopio (1833- 1867)



Percepción visual (2c)

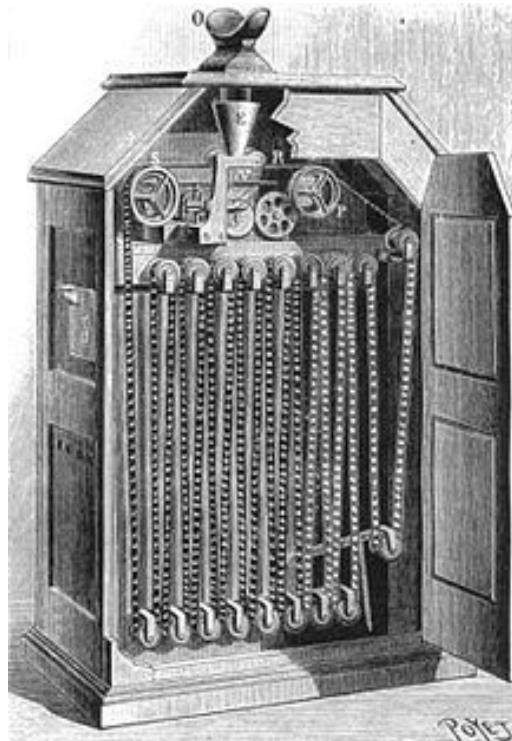
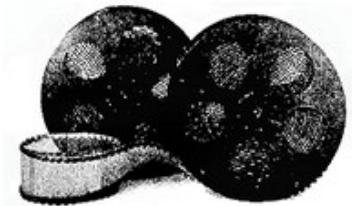
- 1877. California. E. J. Muybridge
- Un conjunto de cámaras fotográficas situadas a lo largo del recorrido, captan el movimiento real de un caballo en plena carrera



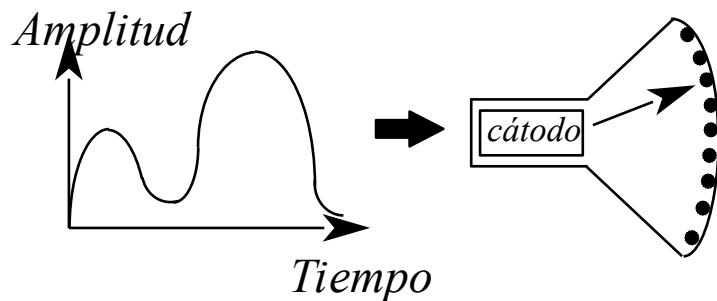
- Precursor del “*Kinetograph*” (cine)

Percepción visual (2d)

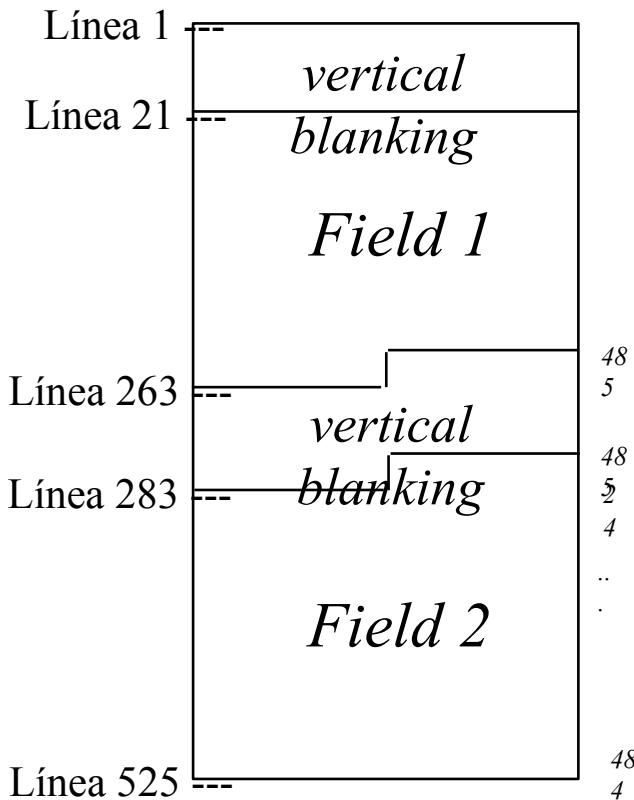
- Kinetógrafo (*Kinetograph*)
 - Tiras de soporte
 - Louis Le Prince (1888), Thomas Edison (1889)
 - William Kennedy Laurie Dickson 1889-1892



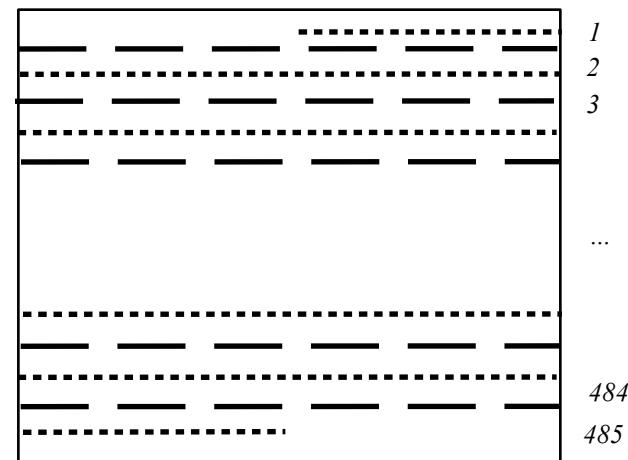
Adq. de vídeo. Modo de refresco



Formato de la señal



Formato del Raster



- Líneas
- Cuadros (*frames*) por segundo (fps)
- Formatos Entrelazado y No Entrelazado

Compresión de Vídeo (1)

- ¡¡Es necesario comprimir la información de vídeo!!
 - *Mbytes (3 bytes por pixel y 30 frames por segundo)*

	1920x1080	1280x720	640x480	320x240	160x120
1 seg.	177,98	79,10	26,37	6,59	1,65
1 min.	10.678,71	4.746,09	1.582,03	395,51	98,88
1 hora	640.722,66	284.765,63	94.921,88	23.730,47	5.932,62
3 horas	1.922.167,97	854.296,88	284.765,63	71.191,41	17.797,85

- Se introduce el concepto de **factor de compresión**:
1, 6, 24, ...
- Tasa de transferencia de vídeo tras la compresión

$$\left[\frac{\text{anchura} * \text{altura} * \text{profundidad} * \text{fps}}{\text{factor compresión}} \right] = \text{bits / seg}$$

Estándares de Compresión (2)

- M-JPEG (Motion JPEG)

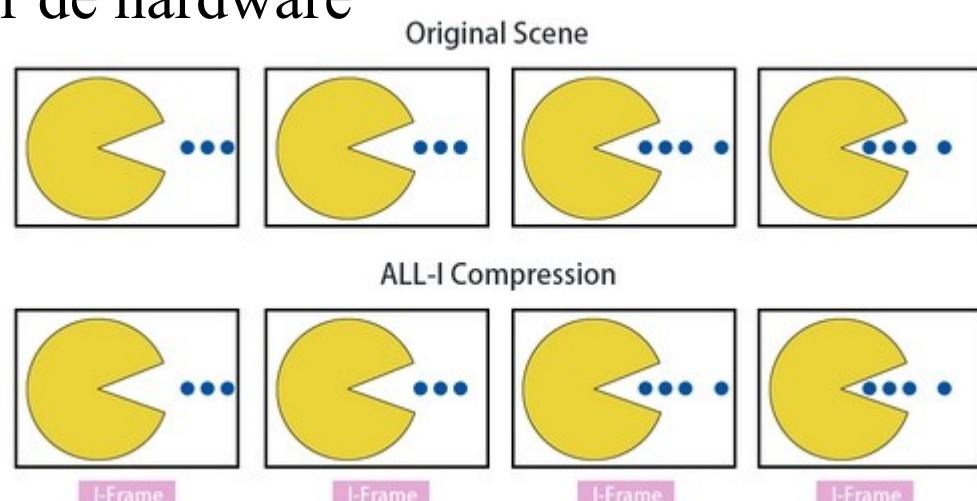
- ★ Beneficios

- Preciso como editor de vídeo: detalle
 - Reproducir en cualquier cuadro, puesto que la información está completa para todos.

- ★ Inconvenientes

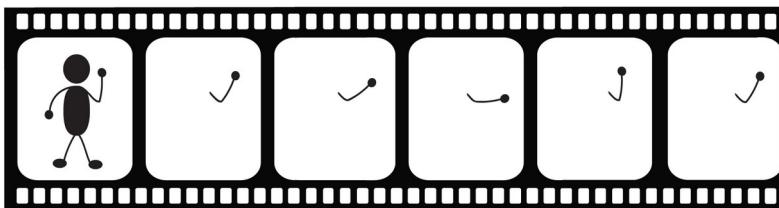
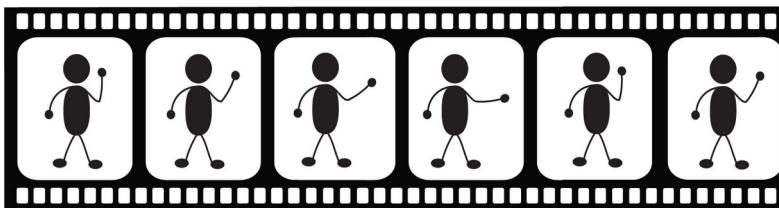
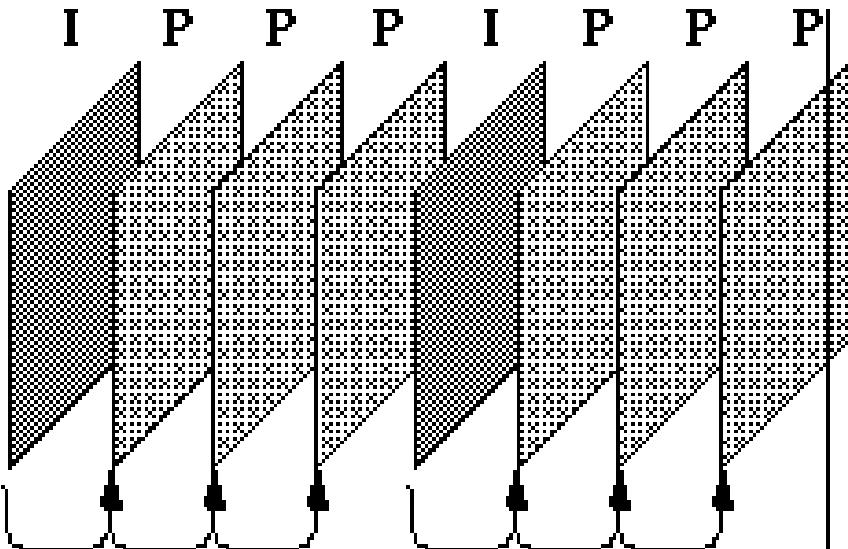
- Fichero relativamente largo ($3 * \text{MPEG}$)
 - Es necesario disponer de hardware

- ★ Ejemplo:



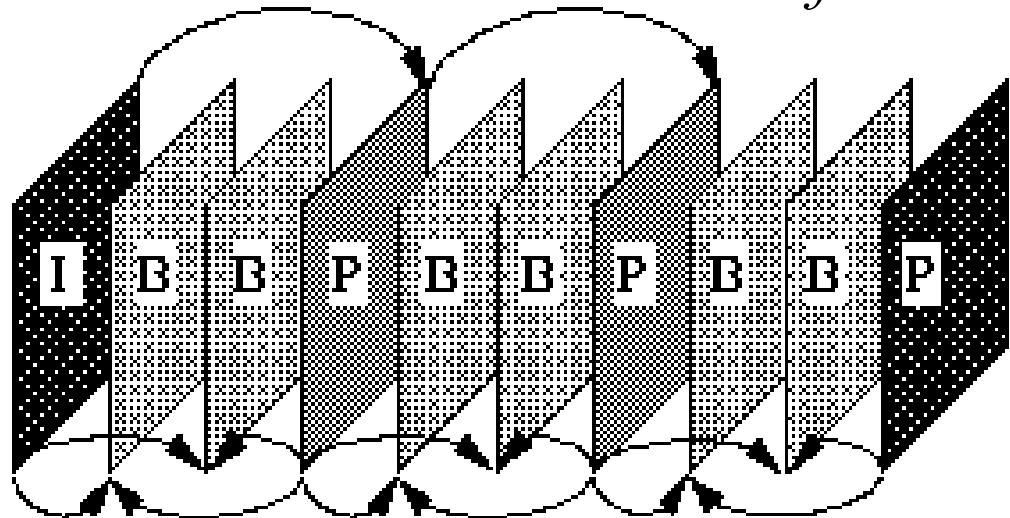
Estándares de Compresión (3)

- H.261 (H.263)
 - ★ CCITT (1988-1990)
 - ★ Videoconferencia, videoteléfono, ...
 - ★ 2 tipos de cuadros (frame)
 - *Intraframes (I-frames)*
 - Básicamente JPEG
 - Sirven como punto de acceso
 - *Interframes (P-frames)*
 - "pseudo-differences" (variaciones respecto del cuadro anterior)

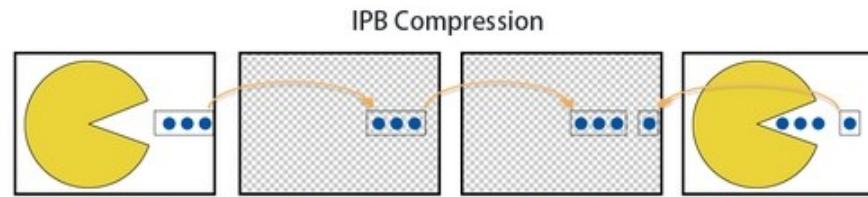
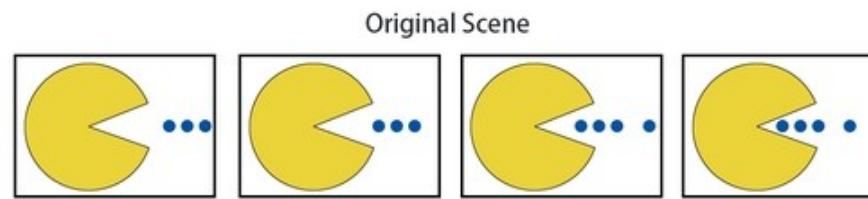


Estándares de Compresión (4)

- MPEG (*Moving Picture Experts Group*)
 - ★ En las secuencias aparecen nuevos elementos: *B-frames*
 - Relacionan cuadros anteriores y futuros



★ Ejemplo:



MPEG: *The big picture*

- *Moving Picture Experts Group*
 - Es un grupo de trabajo de ISO/IEC
 - 1988
 - Desarrollo de estándares internacionales para
 - compresión,
 - decompresión,
 - procesado
 - y representación de secuencias de imágenes, audio y sus posibles combinaciones.



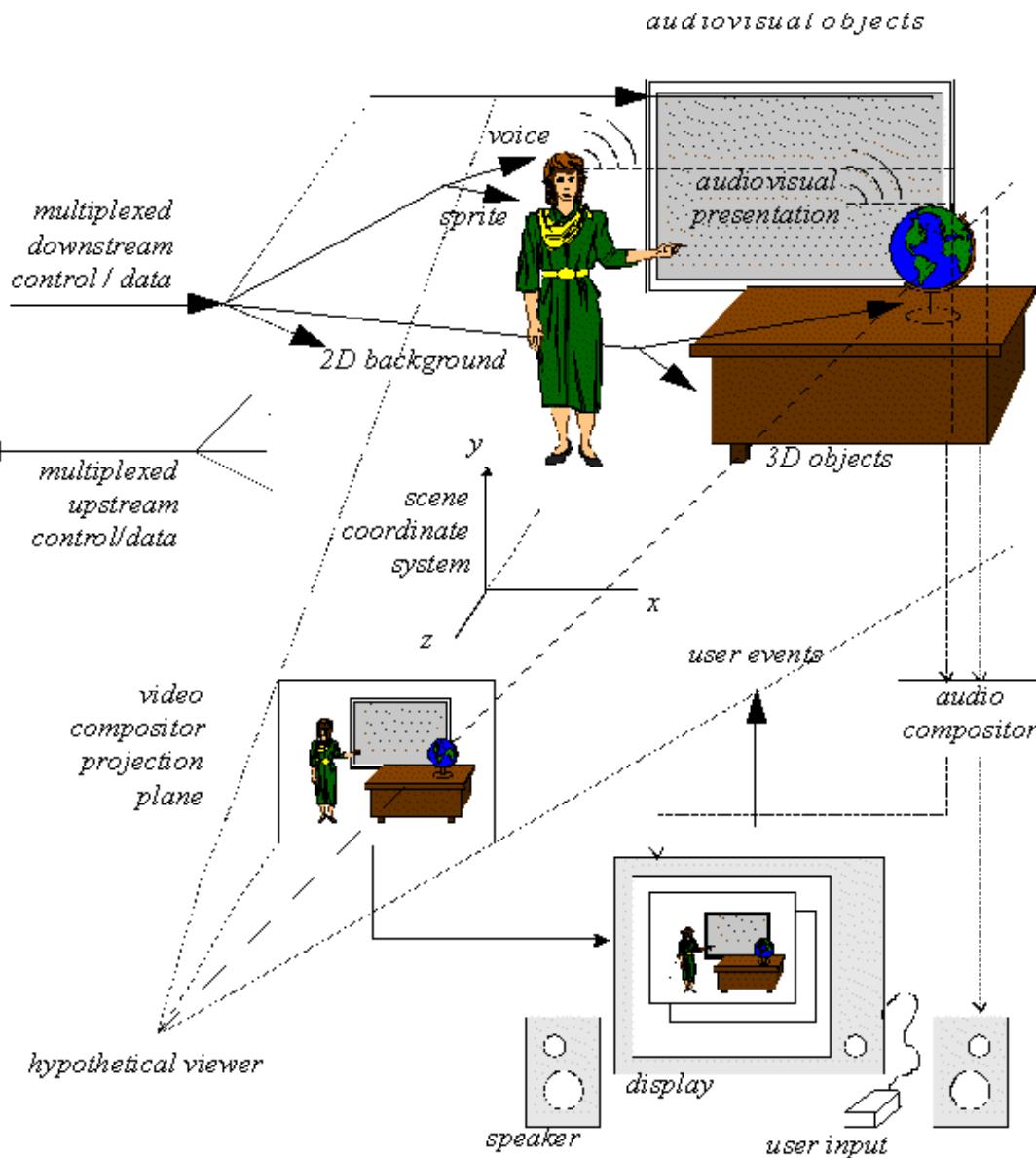
MPEG: *The big picture* (2)

- Componentes [+]
 - *MPEG-1 “Coding of Moving Pictures and Associated Audio for Digital Storage Media at up to 1.5 Mbit/s”*
 - *MPEG-2 “Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information” (MPEG-3, HDTV)*
 - *MPEG-4 “Coding of Audio-Visual Objects”*
 - *MPEG-7*
 - *MPEG-21*

MPEG-4

- Una escena audiovisual se describe a partir de objetos individuales
 - Escena → árbol de descripción
 - Los objetos pueden ser el resultado de la agrupación de objetos simples.
 - *Primitive media objects* → hojas
 - *Compound media objects* → subárboles
- MPEG-4 permite especificar:
 - Situación espacial de los objetos en un sistema de coordenadas
 - Aplicar transformaciones geométricas (o acústicas) a un objeto
 - Agrupar objetos
 - *Streamed data to media objects*
 - Interacción: especificar el punto de vista (escucha) del usuario en la escena.
- La escena ≈ *Virtual Reality Modeling Language* (VRML)
 - Estructura
 - Funcionalidad de los nodos

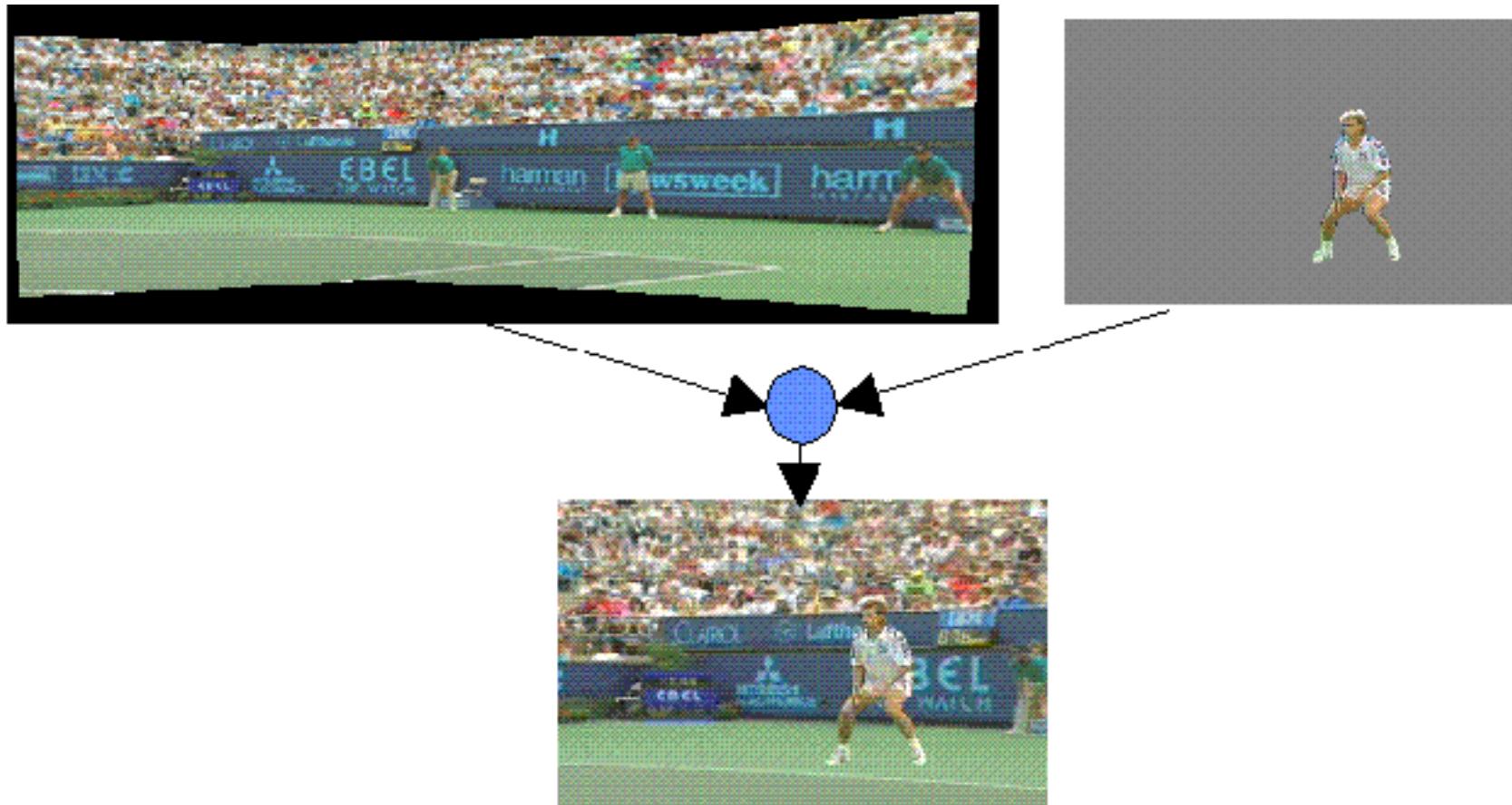
MPEG-4



- **Audiovisual scene**
 - Individual objects
 - Media objects that group primitive media objects together.
 - Leaves and sub-trees.
 - Allowing :
 - place in a given
 - transforms to change the appearance
 - group primitive media objects
 - streamed data
 - interactively
 - (VRML)

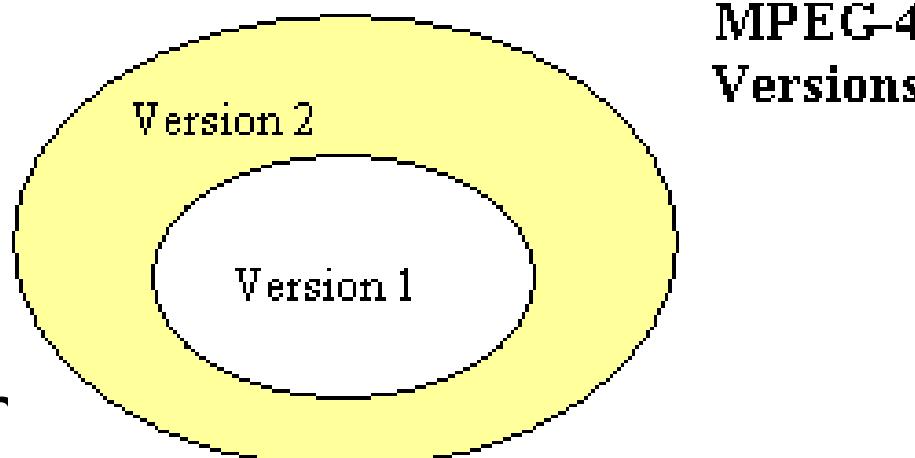
MPEG-4

- Forma básica de codificar una secuencia de vídeo



MPEG-4

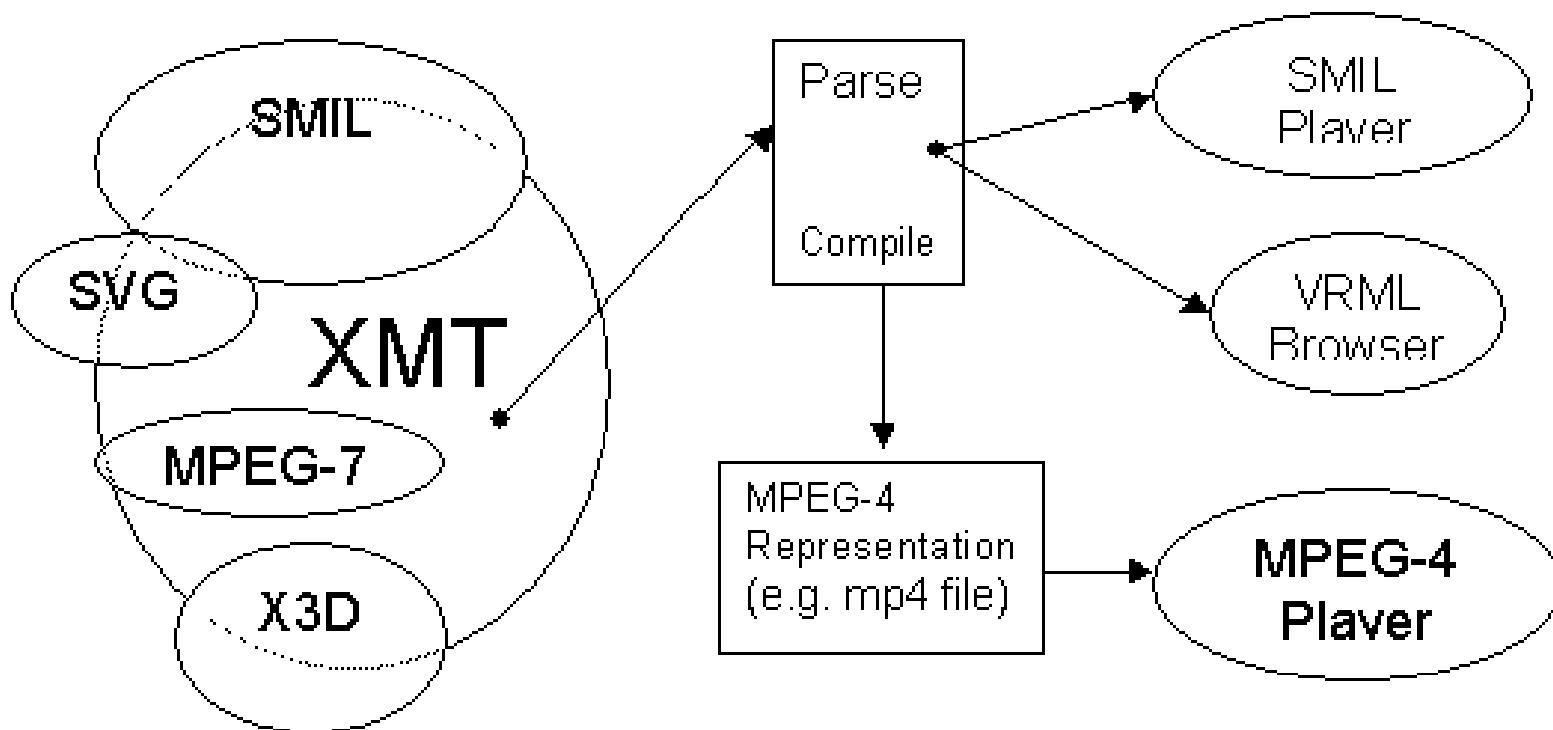
- Versión 2 (Dic. 1999).
- Extensión de herramientas y perfiles de aplicación



- Actualmente
Systems

MPEG-4: planes de futuro

- XMT (*The Extensible MPEG-4 Textual format*)
- *is a framework for representing MPEG-4 scene description using a textual syntax. The XMT allows the content authors to exchange their content with other authors, tools or service providers, and facilitates interoperability with both the Extensible 3D (X3D) being developed by the Web3D Consortium, and the Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) from the W3C*



MPEG-7

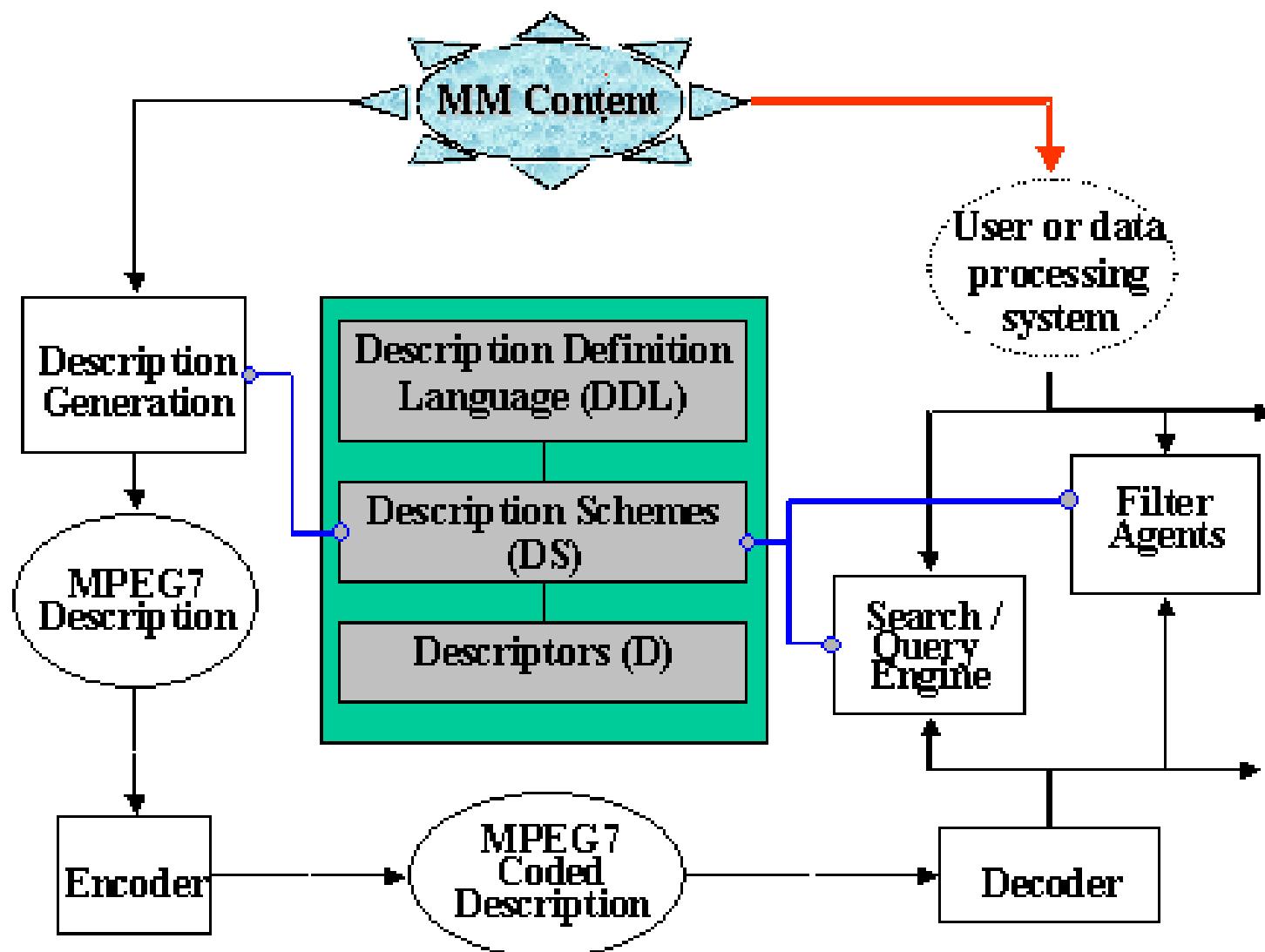
- **MPEG-7** (Julio 2001) “Multimedia Content Description Interface”
- Estándar de representación de contenidos para multimedia:
 - recuperación de información,
 - filtrado,
 - gestión,
 - y procesado

MPEG-7

- **Agenda**
 - *Call For Proposals* 10/98
 - *Working Draft* 12/99
 - *Committee Draft* 10/00
 - *International Standard* 9/ 01
- **Ámbito**



MPEG-7



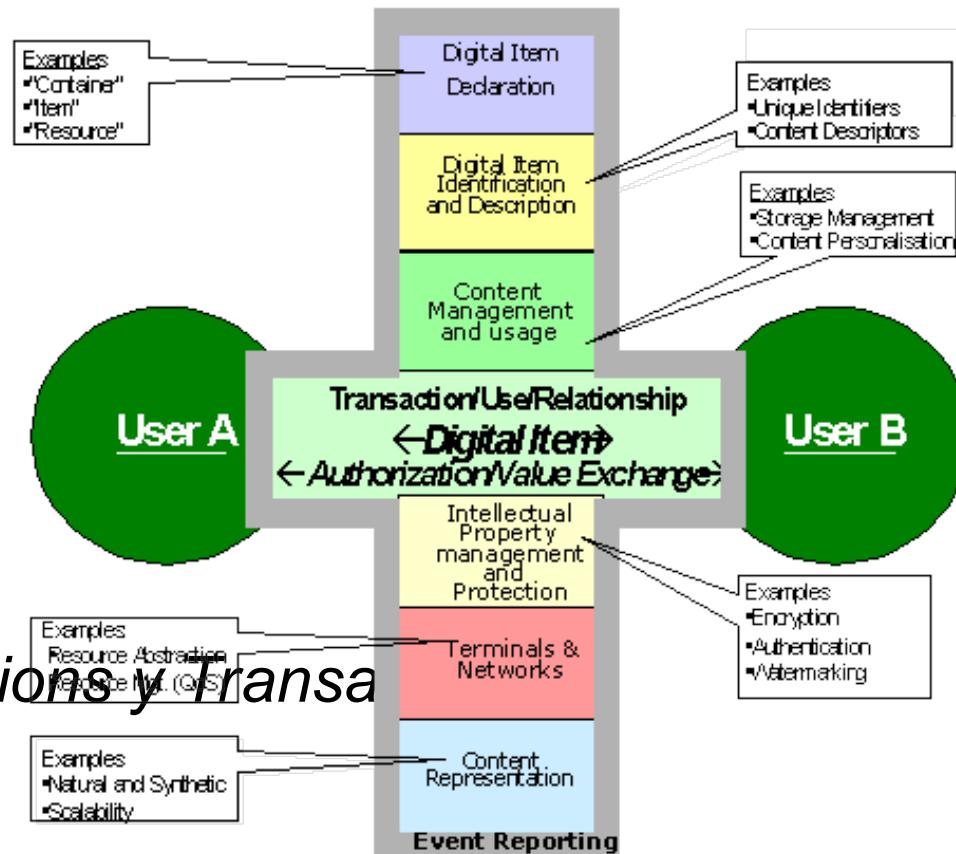
Structure Description I - XML

```
<StillRegion id="SR1">
  <TextAnnotation>
    <FreeTextAnnotation> Alex shakes hands with Ana </FreeTextAnnotation>
  </TextAnnotation>
  <SpatialDecomposition overlap="false" gap="true">
    <StillRegion id="SR2">
      <TextAnnotation> <FreeTextAnnotation> Alex </FreeTextAnnotation> </TextAnnotation>
      <Relation xsi:type="SpatialSegmentRelationType" name="left" target="#SR1"/>
      <VisualDescriptor xsi:type="ContourShapeType" ... </VisualDescriptor>
    </StillRegion>
    <StillRegion id="SR3">
      <TextAnnotation> <FreeTextAnnotation> Ana </FreeTextAnnotation> </TextAnnotation>
      <VisualDescriptor xsi:type="ContourShapeType" ... </VisualDescriptor>
    </StillRegion>
  </SpatialDecomposition>
</StillRegion>
```



MPEG-21: El estándar

- *Multimedia Framework.* Entorno flexible, extensible, multnivel y estándar para la descripción de contenidos multimedia (>= 2000).
- Partes
 - Systems
 - **DDL** (*Description Definition Language*)
 - Video
 - Audio
 - **MDS** (*Multimedia Description Schemes*)
 - Software
- *Elementos:*
 - Users, Digital Items, Actions y Transa

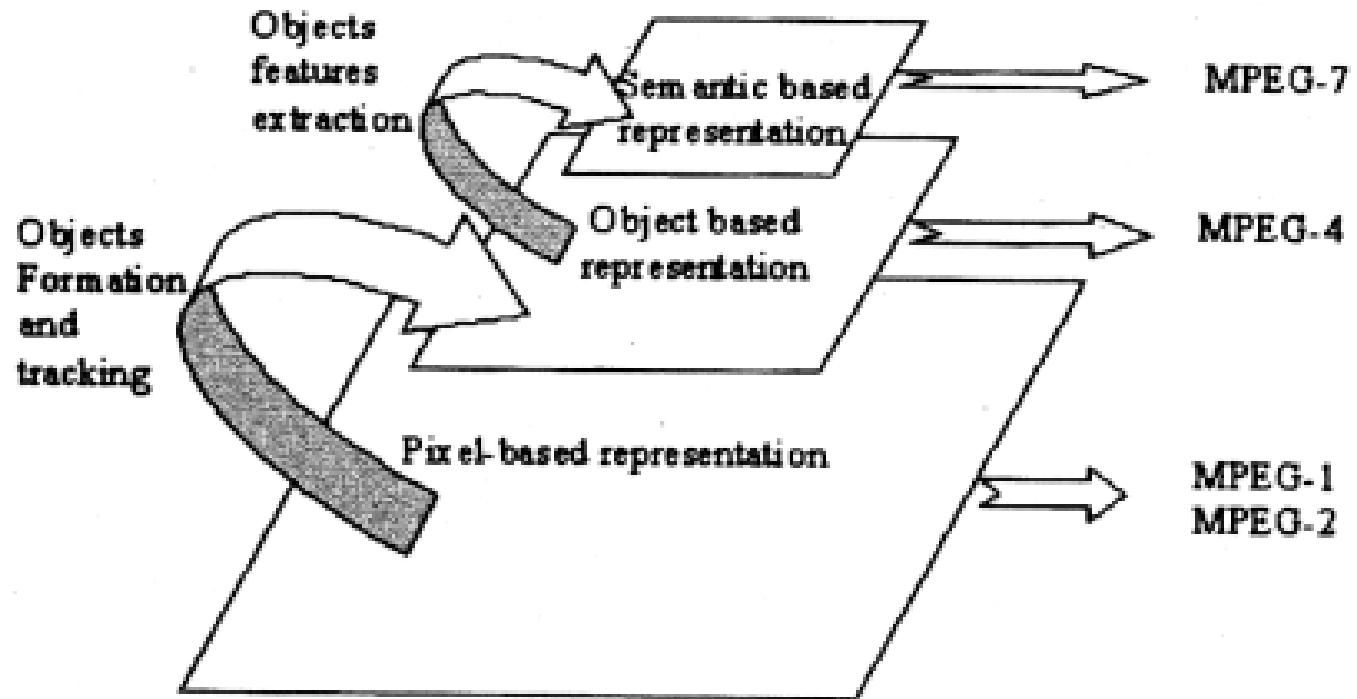


MPEG-21

- Entorno multimedia para el uso transparente y enriquecedor (*augmented*) de recursos Mm, en un rango amplio de redes y dispositivos, utilizados por usuarios diferentes.
- “*Vision, Technologies and Strategy*”
 - *Digital Item Declaration* (a uniform and flexible abstraction and interoperable schema for declaring Digital Items);
 - *Digital Item Identification and Description* (a framework for identification and description of any entity regardless of its nature, type or granularity);
 - **Content Handling and Usage** (provide interfaces and protocols that enable creation, manipulation, search, access, storage, delivery, and (re)use of content across the content distribution and consumption value chain);
 - **Intellectual Property Management and Protection** (the means to enable content to be persistently and reliably managed and protected across a wide range of networks and devices);
 - **Terminals and Networks** (the ability to provide interoperable and transparent access to content across networks and terminals);
 - *Content Representation* (how the media resources are represented);
 - *Event Reporting* (the metrics and interfaces that enable Users to understand precisely the performance of all reportable events within the framework);

■ Estándares de Compresión (4b)

- MPEG es un grupo de trabajo de ISO/IEC, para desarrollo de IS de vídeo y audio:
 - ★ MPEG-1 (Nov. 1992)
 - ★ MPEG-2 (Nov. 1994)
 - ★ MPEG-4 (Oct. 1998); MPEG-4 version 2 (December 1999)
 - ★ MPEG-7 (July 2001).



■ Estándares de Compresión (y 4c)

- *The Moving Picture Experts Group (MPEG) is a working group of ISO/IEC in charge of the development of international standards for compression, decompression, processing, and coded representation of moving pictures, audio and their combination. So far MPEG has produced:*
- *MPEG-1, the standard for storage and retrieval of moving pictures and audio on storage media (approved Nov. 1992)*
- *MPEG-2, the standard for digital television (approved Nov. 1994)*
- *MPEG-4 version 1, the standard for multimedia applications (approved Oct. 1998) and is now developing: MPEG-4 version 2 (to be approved December 1999)*
- *MPEG-7 the content representation standard for multimedia information search, filtering, management and processing (to be approved July 2001).*

Herramientas Sw

- Para tratamiento de imágenes
 - The GIMP (*GNU Image Manipulation Program*)
 - xv (*John Bradly*)
 - NetPBM Y PBMPPlus
 - Paint Shop Pro
 - PhotoShop
 - PhotoStyler
 - Corel Photo Paint
 - AutoCAD
 - 3D Studio

Herramientas Sw (2)

- Tratamiento de vídeo
 - VidCap32, VidEdit (vfw) ó xawtv (vfl)
 - QuickTime
 - *Media Studio (Ulead)*
 - *Premier (Adobe)*
 - *Main Actor (Main Concept)*
 - *Cinelerra, LiVES*
- ★ Operaciones de:
 - edición, conversión
 - filtros y efectos especiales
 - Color Key: luminancia o cromaticidad

Edición lineal



Edición no lineal: Secuencia de imágenes



1



2



3



4



5



6



7



8



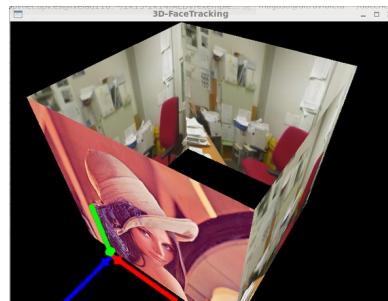
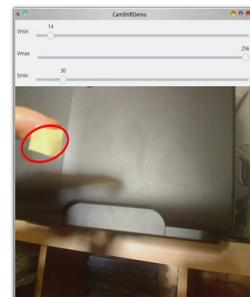
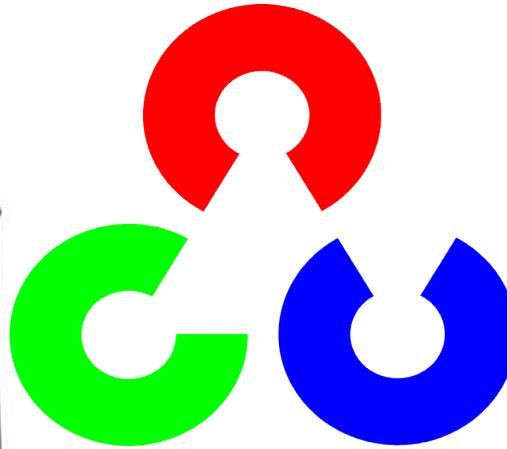
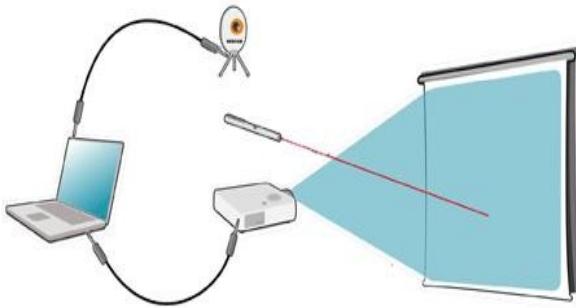
9

3

Seminario

Introducción a la Visión por Computador

VxC con OpenCV



Bibliografía y enlaces

- Agustí, M. (2019). Un ejemplo visual del uso de la DCT en el estándar JPEG mediante OpenCV.
 - <<http://hdl.handle.net/10251/122957>>
- Color
 - <http://www.insteam.com/LauraFunderburk/index.htm>
 - A palette of Color Expression
 - <<http://www.insteam.com/LauraFunderburk/mycolor.htm>>
- "The Basics of Light"
 - <http://violet.pha.jhu.edu/~wpb/spectroscopy/basics.html>
- "The joy of Visual Perception"
 - <http://www.yorku.ca/eye/toc-sub.htm>
- "COLOR TUTORIAL"
 - <http://www.yark.com/colortut.htm>
- ¿Imágenes imposibles?
 - <http://mathworld.wolfram.com/Illusion.html>
 - http://www.lainet.com/~ausbourn/Contrast/Contrast_frm.htm

Bibliografía y enlaces (2)

- OpenGL  – www.opengl.org
- "3D ARK" (modelos, artículos, tutoriales, enlaces, ...)
– <http://www.3dark.com>
- ACM SIGGRAPH
– <http://www.siggraph.org>
- "*Principles of Animation*"
– John Lasseter, "Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation", Computer Graphics, pp. 35-44, 21:4, July 1987 (SIGGRAPH 87).
- "NicoDigital" (3D, Blender y en español)
– www.NicoDigital.com
- *Disney, Pixar, ILM, DreamWorks, Dygra films, ...*



The Standard for Dynamic Media Authoring



The Standard for Embedded 3D Graphics

Bibliografia (3)

- "Digital Video Processing"; A. Murat Telkap
- "Royal Frazier's GIF Animation"
- "Linux Multimedia Guide"; Jeff Tranter
- Adobe Premier (www.adobe.com)
- Alias Wavefront (www.awsgi.com)
- Media Studio (www.ulead.com)
- "The MPEG Home Page"
<http://www.chiariglione.org/mpeg/>
- University of California, Berkeley
(<http://www.BMRC.Berkeley.EDU/~larry>)

