

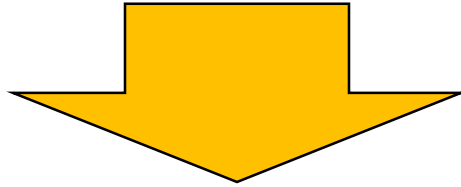
Gráficas por Computadoras

Prof. Wílmer Pereira

<http://www ldc usb ve/~wpereira>

Gráficas por Computadoras

El objetivo es construir sobre una superficie plana (monitor)
imágenes y/o animaciones con el mayor grado de realismo
posible ...



Modelos matemáticos adecuados a las limitaciones dispositivos
de entrada y salida para simular visualizaciones en 2D y 3D
ante el espectador

Computación Gráfica

VS

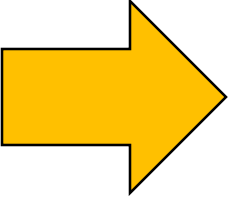
Procesamiento Digital de Imágenes



Imagen completamente generada por computadora

VS

Captación de la imagen con cámara para luego ser procesadas



Imágenes fijas y/o animadas

VS

Procesamiento por imagen para captar patrones



Importancia del realismo (iluminación, textura, profundidad, ...)

VS

Calidad mínima necesaria para procesar



Sintetizar imágenes

VS

Analizar imágenes

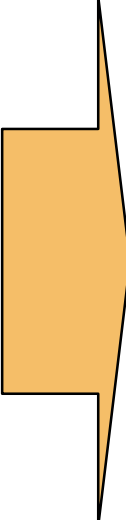
Áreas Involucradas

- Gráficos y diagramas
- Diseño asistido por computador
- Realidad Virtual
- Educación
- Arte
- Entretenimiento
- Interfaces de Usuario

Computador y dispositivos periféricos


Computador como unidad de procesamiento que permite manejar insumos de entrada para ofrecer salida(s)

Entrada:



- Teclado
- Ratón
- Lápiz óptico
- Micrófonos
- Scanner
- Cámaras
- Pantallas sensibles al tacto
- Lector de código de barra

Salida:



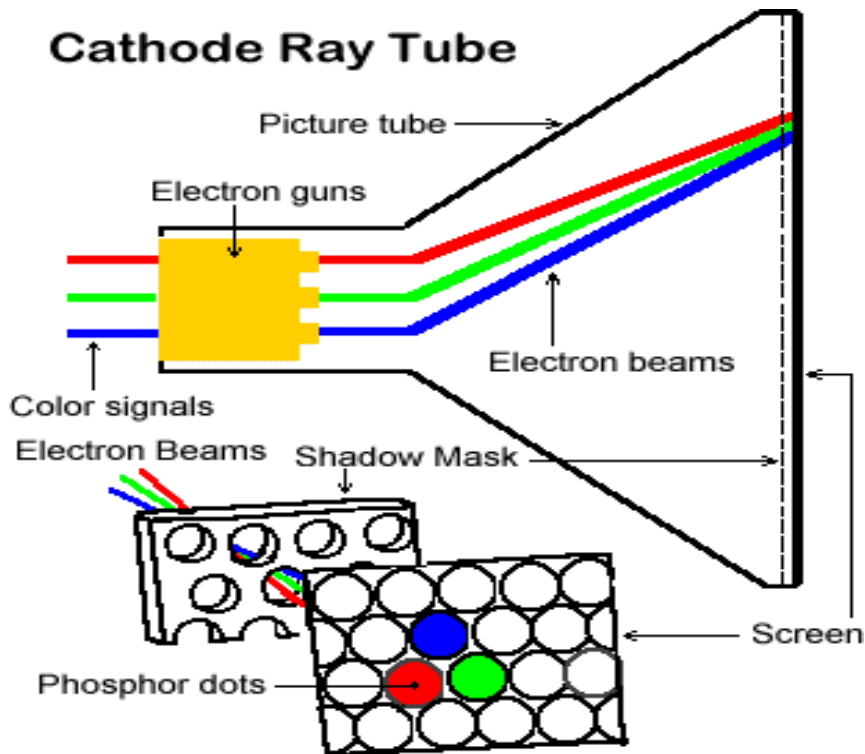
- Monitor
- Impresora
 - Laser
 - Inyección de tinta
 - Matriz de punto
 - Cera térmica
- Plotter*

Puertos:



- USB
- Red
- HDMI
- Óptico

Monitor CRT



- Un byte por color con *buffers*
- Resolución
- Persistencia del fósforo
- Velocidad de refrescamiento
- Relación de aspecto (4x3 o 16x9)
- Barrido por línea y aleatorio
- Trazado (entrelazado o progresivo)
- Tamaño es longitud de la diagonal

La amplia paleta de colores, resolución de la pantalla y velocidad de refrescamiento implican un mínimo de velocidad de transferencia hasta el monitor

Pantallas planas

Tecnología con menor volumen, peso y potencia siendo más portables.
Hay pantallas emisivas (Plasma) y no emisivas (Cristal líquido: LCD o LED)

Plasma

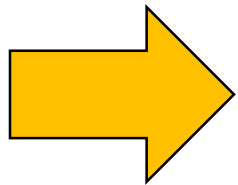
- Dos pantallas de cristal con una mezcla de gases (Neon ...)
- Bandas conductoras horizontales y verticales
- Tensiones en las intersecciones que descompone el gas en luz

Cristal Líquido

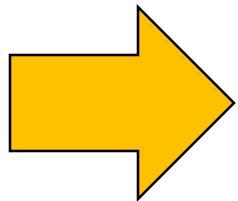
- Entre dos cristales, líquido polarizable alineado
- A cambios de tensión se cambia la alineación y refleja luz.
- LCD parece que desaparecerá pero sigue siendo mas económico que LED
- Menor contraste y ángulo de visión que las pantallas de plasma pero disipan menos calor y reflejan menos la luz ambiental

Pantallas sensibles al tacto

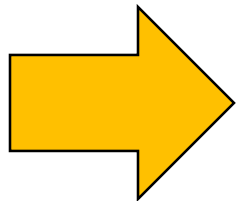
Útiles en *smartphones*, teclado en líneas de producción industriales, ... Existe tres tecnologías de paneles:



Diodos infrarrojos en los ejes horizontal y vertical donde la interrupción del haz de luz indica la posición deseada



Eléctrico con dos placas transparentes a poca distancia
Una de ellas está cubierta de un material conductor y la otra a un material resistivo. El contacto disminuye el voltaje y así se determina la posición en pantalla



Acústico con ondas de alta frecuencia en dirección horizontal y vertical a corta distancia de la pantalla. La detección de la posición es debida a la interrupción de las ondas por los dedos

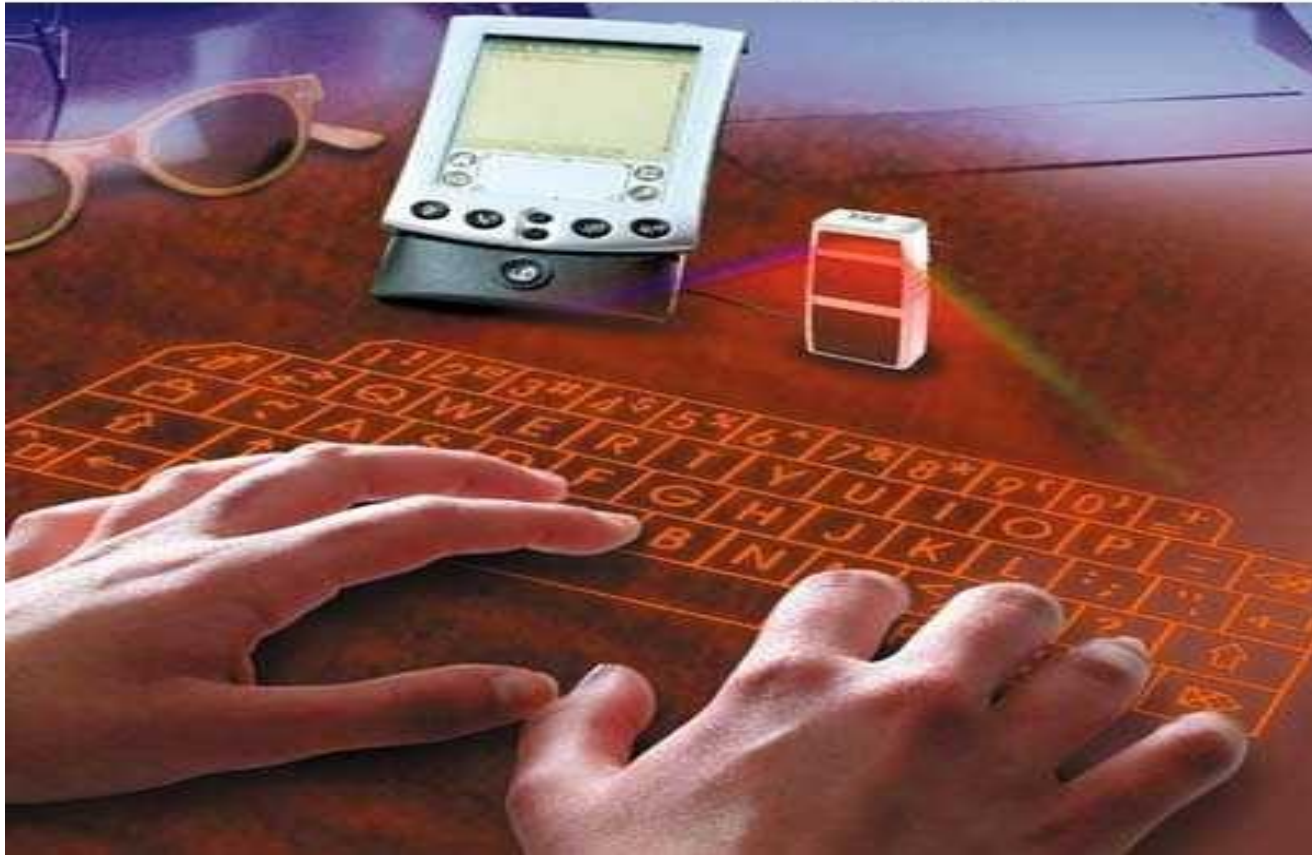
Teclado y caracteres

- Funciona por interrupciones
- Desaparece ASCII por UNICODE donde la versión 5.1 contiene 100,713 caracteres provenientes de diferentes alfabetos, sistemas ideográficos y colecciones de símbolos (musicales, matemáticos, iconos, ...)

[illegible]

Teclado virtual

From Computer Desktop Encyclopedia
Reproduced with permission.
© 2002 VKB Ltd.



Ratón

- Botones y rodillos

- Tipos:

 - Trackpad*

 - Trackpoint*

 - Trackball*



También virtual ...



Lápiz óptico y lector de barras

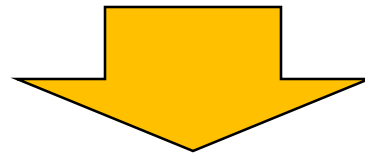


Micrófonos

- Se valen de tarjeta desonido
- El reconocimiento de texto manuscrito a generación de voz es un problema ampliamente superado ...

... *Sin embargo* ...

- El procesamiento del lenguaje natural para extraer la semántica o sentido de la oración es un problema abierto y sin una solución general



Fonema
Lexicográfico
Sintáctico
Semántico
Pragmático
Retórica

Impresoras

Se mide en dpi (*dot per inches*) y se ofrece en varias tecnologías

Laser:

- Cañon laser apunta al tambor, lo carga electrostáticamente, y la tinta en partículas (con la carga opuesta), se adhiere a la hoja de papel.
- Cuatro pasadas si es a color (600 a 1800 dpi) > 1200 dpi profesional

Inyección de Tinta:

- Lento pero barato ...
- Cualquier papel ...
- Cyan, magenta, amarillo y negro

Carga Térmica y Sublimación de Tinta:

- Talleres de impresión

Plotter:

- Impresión en gran formato

Notación para velocidad de transferencia y almacenamiento

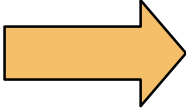
Múltiplos de <u>bits</u>					
<u>Prefijo del SI</u> (SI)			<u>Prefijo binario</u> (IEC 60027-2)		
Nombre	Símbolo	Múltiplo	Nombre	Símbolo	Múltiplo
<u>Kilobit</u>	kbit	10^3	<u>Kibibit</u>	Kibit	2^{10}
<u>Megabit</u>	Mbit	10^6	<u>Mebibit</u>	Mibit	2^{20}
<u>Gigabit</u>	Gbit	10^9	<u>Gibibit</u>	Gibit	2^{30}
Terabit	Tbit	10^{12}	<u>Tebibit</u>	Tibit	2^{40}
<u>Petabit</u>	Pbit	10^{15}	<u>Pebibit</u>	Pibit	2^{50}
<u>Exabit</u>	Ebit	10^{18}	<u>Exbibit</u>	Eibit	2^{60}
<u>Zettabit</u>	Zbit	10^{21}	<u>Zebibit</u>	Zibit	2^{70}
<u>Yottabit</u>	Ybit	10^{24}	<u>Yobibit</u>	Yibit	2^{80}

Dispositivos de almacenamiento

Magnéticos:

- Discos duros
- Cintas

Ópticos:

- CDROM (700 MB)
- DVD (4,7 GB)
-  HD-DVD (30 GB, 19 Mbps, Toshiba)
- Blue-Ray (50 GB, 36 Mbps, Sony)

FLASH:

- Llavero USB (Pen Drive)
- Disco duros externos (8TB, 4.8Gbps)
- Compact Flash (64 GB, 120MB/s)
- Memory Stick – Sony (32 GB, 30MB/s)
- Micro SD o TF (128 GB, 30MB/s)
- Micro SDXC (2 TB, 90MB/s)
- MMC (128GB, 285MB/s) ...

Puertos externos para comunicación local

Para conectar periféricos externos a la computadora a corta distancia

USB: Conexión para múltiples dispositivos en par trenzado en standard normal, mini y micro. También hay Wireless USB (*UltraWideBand*)

USB1.0 -- 28Mbps

USB2.0 -- 12Mbps

USB3.0 -- 4.8Gbps

HDMI: Norma de video y audio (8 canales) sin compresión pero cifrado. Esto último impide la copia durante la transmisión. Bajo MPEG. Apoyado por cine (Fox, Disney) y TV cable (DirectTV, SKY)
HDMI2.1 -- 48 Gbps, HDR (*High Dymanic Range*) acentúa contrastes

Óptico: TosLink para audio, auspiciado por Toshiba. Acepta Dolby y DTS (*Digital Theater System*). Distancia máxima de 10 mts y hasta 8 canales de audio.

Conector de video y audio digital



Puertos para comunicación remota en red

Tarjetas de red:

100 Mbps hasta 10 Gbps (FastEthernet – 10GigaEthernet)

También para *cluster* -- Myrinet, InfiniBand

Tarjetas Inalámbricas:

WiFi, Bluetooth, WiMax, UWB, ZigBee ... Aunque a velocidades relativamente de bajas por lo que son inadecuadas para transmisión de video en tiempo real

Paralelismo para acelerar el procesamiento

Aprovechar la enorme capacidad de hardware disponible u ocioso para tener máquinas con múltiples procesadores y tener paralelismo real a nivel de máquina, LAN o WAN

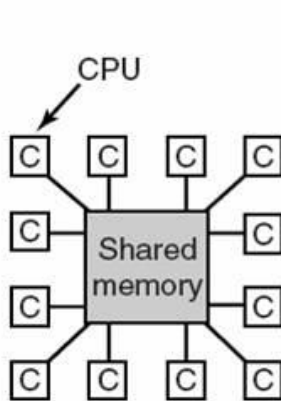
... es decir, gran cantidad de CPU's en un mismo computador o CPU's relativamente próximos

Múltiples procesadores en el mismo integrado o muy cercanos
Multinúcleo y Multiprocesador

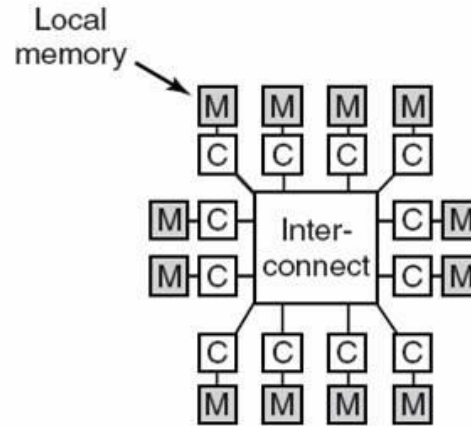
Múltiples procesadores en una misma red local (LAN) sin compartir RAM
Multicomputador o Cluster

Múltiples procesadores distribuidos, a través de la WAN, en Internet
Grid

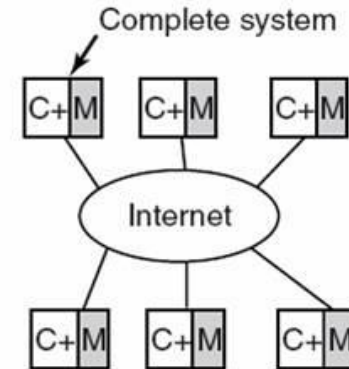
Modelos de paralelismo



(a)



(b)



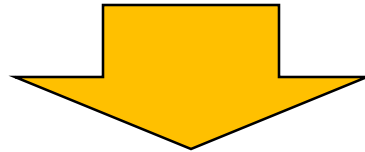
(c)

Límite de CPU's	80/1000	$> 1 \times 10^6$	No acotado
Tiempos	Nano Segs	Micro Segs	Mili Segs
SOP's	Homogéneos Heterogéneos	Homogéneos Heterogéneo	Heterogéneos
Programación	Hilos	MPI o PVM	cliente/servidor

GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico)

Coprocesador dedicado a procesamiento de gráficos y operaciones de punto flotante lo que aligera la carga del CPU con videojuegos y aplicaciones interactivas en 3D

- La primitiva más común es el suavizado de bordes y procesamiento de texturas lo que aporta realismo a las imágenes separando las operaciones en vértices y píxeles.
- Puede estar integrada en la tarjeta madre como en el Core i7 de intel (cuatro núcleos)
- Tienen desde cientos a miles de núcleos, lo que hace una relación de velocidad de 10-1 con respecto a las CPU



- Aunque sus velocidades de procesamiento son menores que las CPU son masivamente paralelas
- Los *cluster* también usan GPU ...

Dispositivos y software de última generación

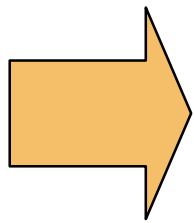
- Captación de voz para comprender lenguaje natural
- Pantalla tridimensionales fuera de un objeto físico
- Selección de objetos sin periféricos
- Realidad virtual
- Realidad aumentada
- Telepresencia

Multimedia

Texto, sonidos, imágenes fijas y animadas gracias a las grandes capacidades de almacenamiento

- Se usa en arte, educación, entretenimiento, ingeniería, medicina, etc
- Se distribuye en aplicaciones locales

... o a través de la red ...



Videoconferencia
Video a la demanda
CATV

Multimedia en Red

Multimedia e inalámbrico son standards
en pleno desarrollo

... debe ser cableado por las bajas velocidades de transferencia de inalámbrico ...

Audio

- ➡ La voz se sitúa entre los 600 Hz y 6000 Hz ...
Sin embargo percibimos sonidos entre 20 Hz a 20.000 Hz
Un perro escucha ultrasonido hasta 35 KHz y un delfín hasta 100KHz
Los elefantes al contrario se comunican por infrasonido.
- ➡ Los decibelios miden la relación entre dos sonidos
0 db no oír, 50 db conversación ordinaria y 120 db dolor ...
- ➡ Ejemplos:
Teléfono: 4 KHz \Rightarrow 8.000 veces por seg \Rightarrow 8 bits \Rightarrow 64 Kbps
CD: 22 KHz \Rightarrow 44.100 veces por seg \Rightarrow 16 bits \Rightarrow
705 Kbps (mono)
1,41 Mbps (estereo)

Video

Sonido más imágenes secuenciadas a una cadencia adecuada permiten conformar un video

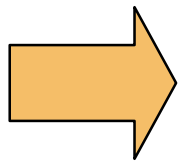
- El mínimo a transmitir es una cadencia de 25 marcos/seg (TV clásica) para evitar parpadeo aunque HDTV al menos 60 marcos/seg en LCD
- En cambio para computadoras, cuando se usan videos juegos, se requiere al menos una velocidad de refrescamiento superior a los 120 marcos/seg por lo que es una GPU en tarjeta gráfica o integrada al CPU
- Visualización de las imágenes con un byte por cada color **RGB** (*Red/Green/Blue*), es decir, alrededor de 16 millones de colores.
- En muchos sistemas se codificaba la señal con la luminancia (brillo) y crominancia (matiz y saturación). El ojo humano es más sensible a la luminancia

	$Y = 0,30R + 0.59G + 0.11B$	Luminancia
Por ejemplo	$I = 0,60R - 0,28G - 0.32B$	Matiz
	$Q = 0.21R - 0.52G + 0.31B$	Saturación

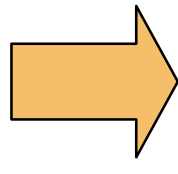
Antiguo sistema norteamericano y en casi toda Latinoamérica (NTSC)

Standards de TV Clásica

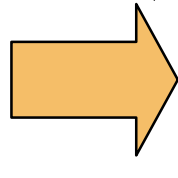
NTSC (Casi toda América y parte de Asia)

 525 líneas. Relación 4:3
30 s/seg entrelazado 6
MHz. Analógico y digital

SECAM (Francia, sus excolonias y Europa del Este)

 625 líneas. Relación 4:3
25 marcos/seg entrelazado
5 MHz. Analógico y digital

PAL (Algunos países de Sudamérica, Europa, África y Asia)

 625 líneas. Relación 4:3
25 marcos/seg entrelazado
5 MHz. Analógico y digital

Diferencia con SECAM por la codificación
de la luminancia y las crominancias

NTSC
PAL
SECAM



Comité Nacional de Estándares de Televisión
Líneas de Fases Alternas
Color Secuencial con Memoria

HDTV (Televisión Alta Definición)

Produce imágenes 5 veces más nítidas porque:

- Triplica la cantidad de líneas de barrido (1920x1080 TV 42’')
 - Relación 16:9 para asemejar al formato cine (35 mm)
 - Visualización progresiva (no entrelazado por tamaño de monitores)
 - Sonido *Dolby 5.1* (6 canales *surround*) En 6 MHz (VHF) pero comprimido (sino serían 30 MHz)
-
- A 24 bits por pixel y 60 marcos/seg en TV 42’''=>2,98 Gbps => comprimir !!!
 - Los televisores convencionales no usan repintado porque no tienen RAM
 - Los PC si usan RAM y al menos 120 marcos/seg pintada 2 veces o superiores

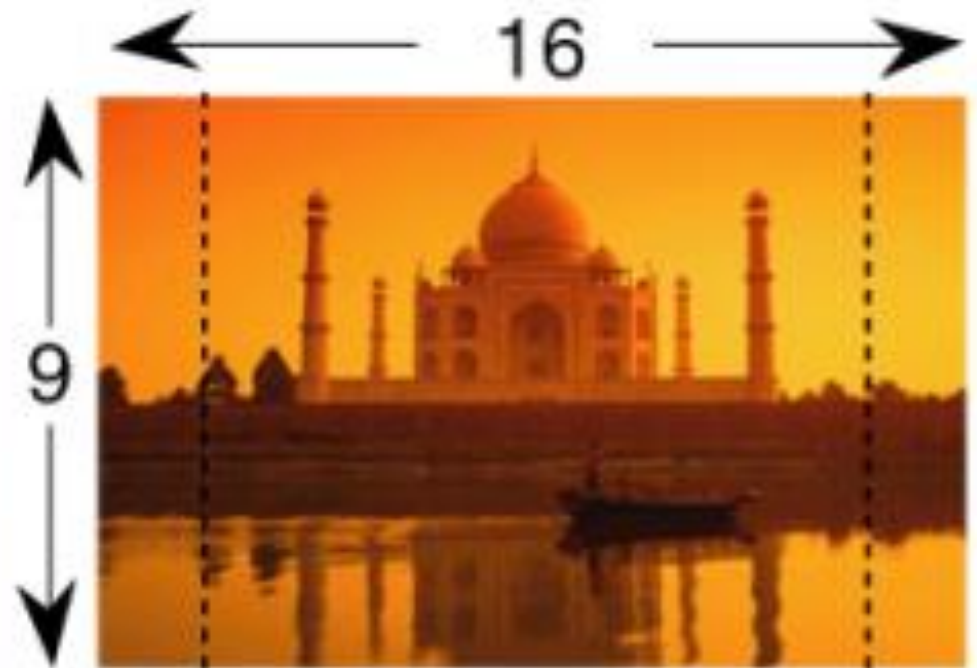
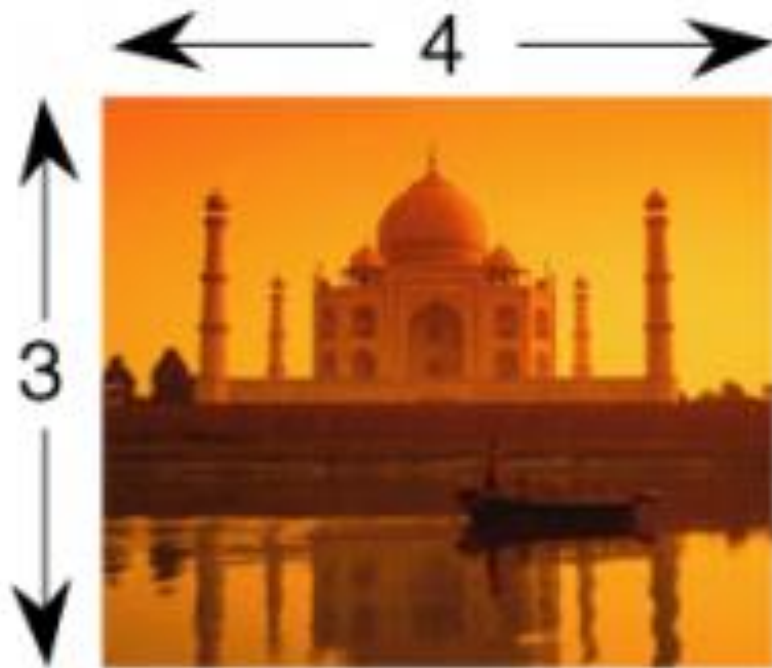
Imagen TV clásica



Imagen HDTV



Comparación formatos



Standards HDTV

HDTV en USA

- 1987 FCC decretó que debía haber compatibilidad usando VHF (6 MHz) y UHF (9 MHz)
- 1990 FCC optó por HDTV no compatible con NTSC
- En CATV, FCC no impuso ninguna regulación (puede a 20 MHz)
- El sistema adoptado fue **ATSC**
(MPEG-2 para video, *Dolby* para sonido y canal de datos complementario)

HDTV en Japón

- MUSE a 20 MHz y partió en 1979 (más antiguo)
- Ahora se usa **ISDB**
- Brasil creo una variante que se adoptó en latinoamerica ISDB-TB ...

HDTV en Europa

- **DVB** como estándar después del fracaso de HD-MAC
- CATV usa MPEG-4 (Francia con el Canal+)
- DVB tiene distintos standard dependiendo del medio de visualización:
 - Satélite (DVB-S), Cable (DVB-C), Televisión terrestre (DVB-T),
 - Televisión terrestre para dispositivos portátiles (DVB-H)
 - Televisión satelital para dispositivos portátiles (DVB-SH)

Standards en latinoamérica y norteamérica

