

# Introducción

---

Gráficos e informática

Ventajas de los gráficos interactivos

Aplicaciones de los gráficos por  
computador

# Gráficos e informática

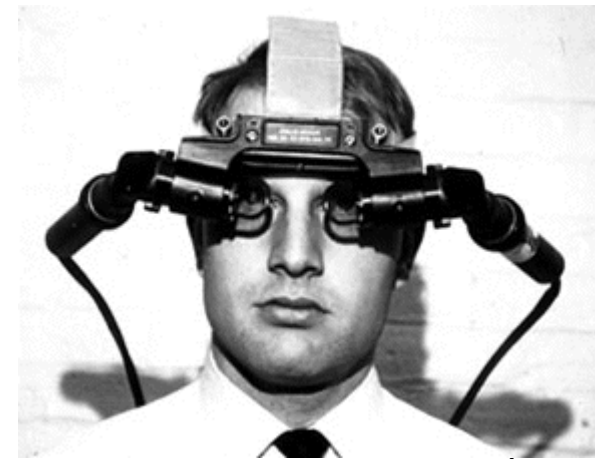
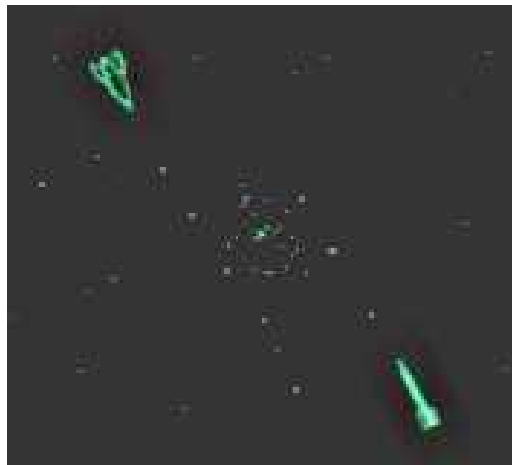
## ► Prehistoria

- Whirlwind: Sistema defensivo de radar (1951). Origen de los gráficos por computador. (imagen izquierda)
- Títulos de crédito Vértigo de Alfred Hitchcock (1958)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=5qtDCZP4WrQ>
- DAC-1: IBM & General Motors, sistema de representación 3D de un automóvil
  - <https://www.youtube.com/watch?v=l7W75UfAjRI>



# Gráficos e informática

- ▶ Avances en los 60
  - ▶ Skechpad: Ivan Sutherland, considerado el padre de la I.G., crea un programa interactivo de dibujo.(1961) <https://www.youtube.com/watch?v=LX9yvq5F4Wo>
  - ▶ SpaceWar: Steve Russell (MIT) diseña el primer videojuego sobre un DEC PDP-1. (1961) <https://www.youtube.com/watch?v=Rmvp4Hktv7U>
    - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=7bzWnaH-osg>
  - ▶ Primeros cortos de animación para simulación de efectos físicos (gravedad, movimiento, etc.) (1963) <https://www.youtube.com/watch?v=m8Rbl7JG4Ng>
  - ▶ Sutherland (MIT) inventa el primer casco de visualización estereoscópica (1966) <https://www.youtube.com/watch?v=NtwZXGprxag>



# Gráficos e informática

- ▶ Avances en los 60
  - ▶ Catmull y otros en la Universidad de Utah. Finales de los 60.
    - ▶ Primer algoritmo para eliminar superficies ocultas.
    - ▶ Empiezan a buscar soluciones al problema de la iluminación.
    - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=wdedV81UQ5k>

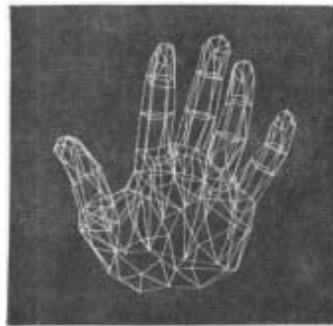


Figure 3. A line drawing of the hand as it was input.

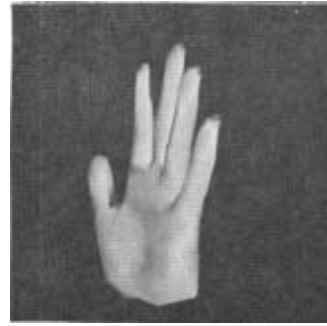
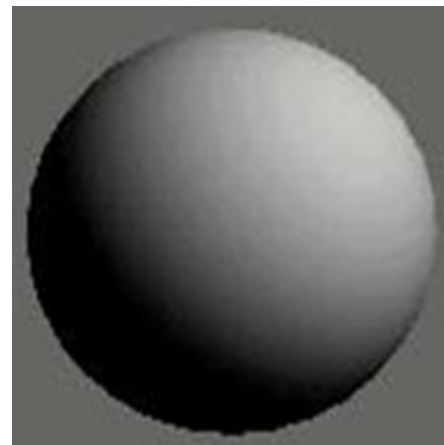


Figure 4. The hand as displayed using hidden surface and smooth shading algorithms.

E.Catmull, A system for computer generated movies. SIGGRAPH 1972

# Gráficos e informática

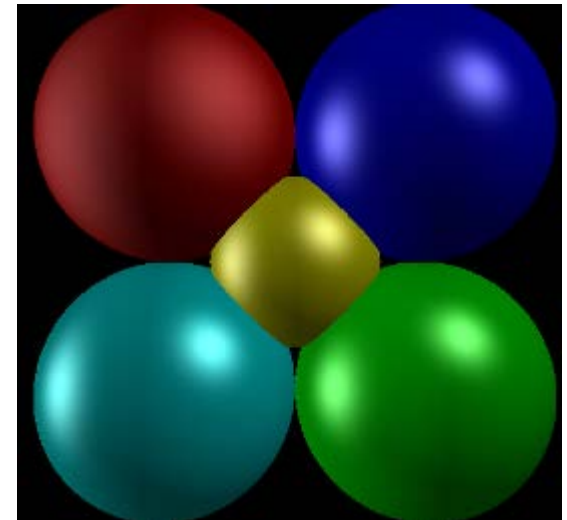
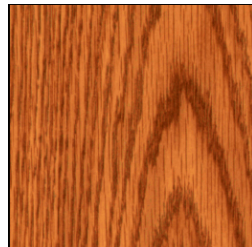
- ▶ Avances en los 70
  - ▶ Introducción de los gráficos por computador en la televisión en manipulación de imagen.
  - ▶ Gouraud (1971): algoritmo de sombreado para suavizado de superficies poligonales.
  - ▶ Intel (1971): Comercialización del microprocesador.
  - ▶ Fundación de Atari (1972): Empresa orientada a videojuegos.
  - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=tvTsbAXuRs>



# Gráficos e informática

## ► Avances en los 70

- Primeros intentos de introducción de la I.G. en el cine.
- Alto de Xerox PARC (1973): WYSIWYG ,ratón, Ethernet, Impresora Láser (“inspiración” Apple y Windows)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Mozgj2p7Ww4>
- <https://www.muycomputer.com/2017/02/28/xerox-parc-gates/>
- Tesis de Catmull (1974): Mapeado de texturas y Z-Buffer
- Algoritmo de Phong (1974): Método de suavizado de superficies poligonales
  - <https://www.youtube.com/watch?v=SPMFhcC4SvQ>





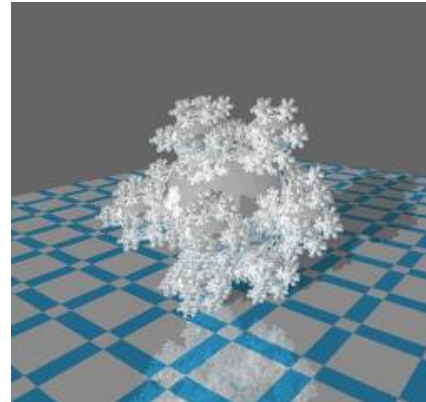
# Gráficos e informática

- ▶ Avances en los 70
  - ▶ Newell en la U. de Utah crea la famosa tetera, banco de pruebas hasta nuestros días (1975).
  - ▶ Baum y Wozniak crean Apple en un garaje (1975).
  - ▶ Gates funda Microsoft (1975).
  - ▶ Lucasfilm crea la división de gráficos por computador con los mejores talentos del momento (1979)
  - ▶ Seguimiento de movimiento, Pantomation:
    - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=XbTn8CGjVSs>



# Gráficos e informática

- ▶ Avances en los 80
  - ▶ SIGGRAPH se convierte en el evento anual más importante en el área:
    - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=8olaWWhzxKw>
  - ▶ Whitted publica un artículo sobre la técnica del trazado de rayos (1980)
  - ▶ IBM crea el Personal Computer PC (1981)





# Gráficos e informática

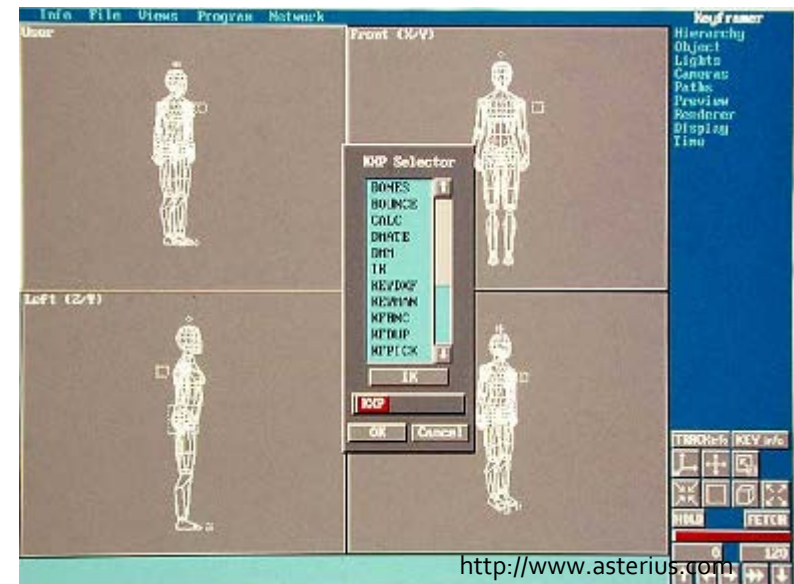
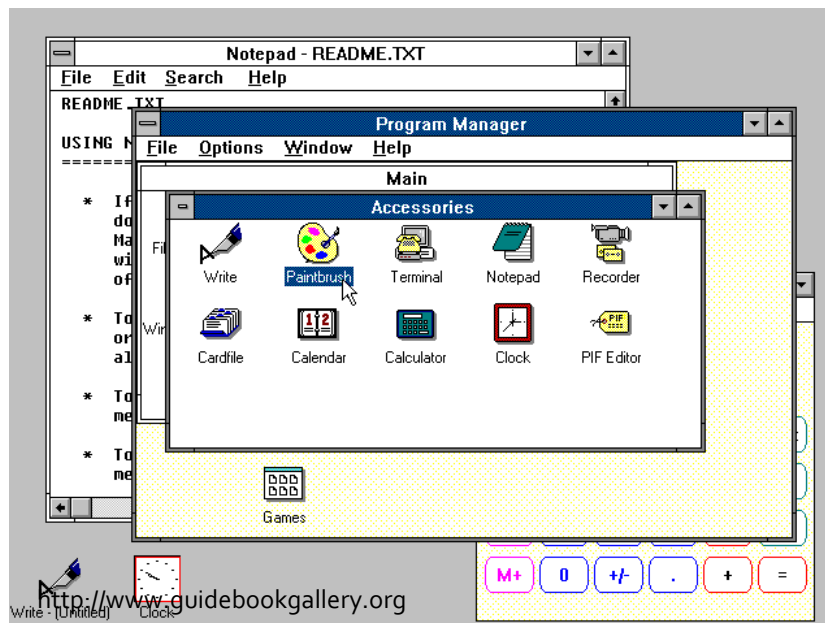
## ► Avances en los 80

- Carpenter, en Lucasfilm, construye el primer motor de rendering: el REYES, precursor del Renderman (1981)
- Realización de la película TRON de Lisberger y Kushner en la Disney (1982)
- Venta masiva de terminales gráficas: IBM, Tektronix.
- Aparece el primer estándar ISO y ANSI como norma de construcción de librerías gráficas: el GKS (1985).



# Gráficos e informática

- ▶ Avances en los 90
  - ▶ Aparición del sistema operativo basado en ventanas para PC (Windows 3.0 en 1990).
  - ▶ Aparición de 3D-Studio de Autodesk (1990).
    - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=pidl3rzdhUw>



# Gráficos e informática

- ▶ Avances en los 90
  - ▶ Utilización masiva del ordenador para la creación de efectos especiales:  
Terminator 2 (1991), Disney-Pixar (Toy Story, Bichos, Monstruos S.A.), Forrest Gump, Parque Jurásico, El Señor de los Anillos, Episodios I, II y III de Star Wars etc.



# Gráficos e informática

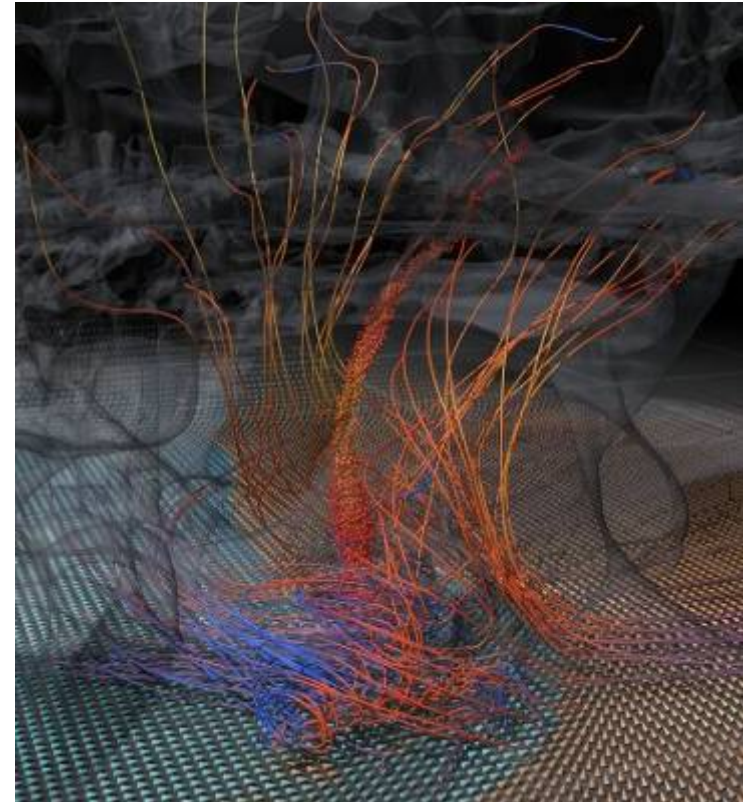
- ▶ Avances en los 90
  - ▶ Gran auge de Internet y aplicaciones 2D y 3D para la red.
  - ▶ Aceleradoras gráficas 3D para PC (Voodoo, Nvidia Gforce etc.). Imparable evolución de los juegos 3D.
  - ▶ Realidad Virtual. Una realidad.
  - ▶ Actualmente: imprescindible en todas las aplicaciones.





# Ventajas de los gráficos interactivos

- ▶ Mejor reconocimiento de la información
- ▶ Mayor densidad de información
- ▶ Relaciones entre objetos (interactividad)
- ▶ Uso del color
- ▶ Mayor productividad (eficiencia, costes de utilización)
- ▶ 'Una imagen vale más que 1000 palabras.'
- ▶ ¿Una animación vale más que 1000 imágenes? Sí, la sensación de profundidad que da la vista humana depende en un 75% del movimiento (paralaje) de la escena y en 25% de otros factores, como tamaño (perspectiva), oclusión, sombras o estéreo.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=EgumUoNs1YI>

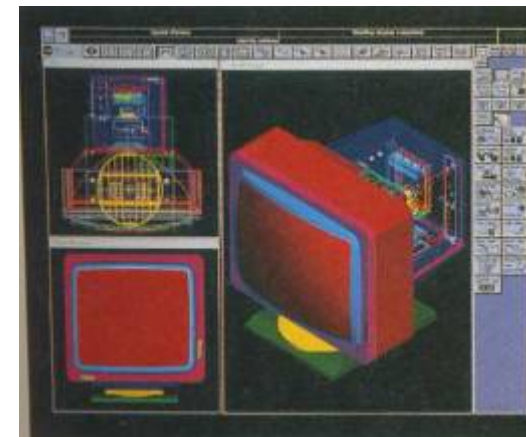
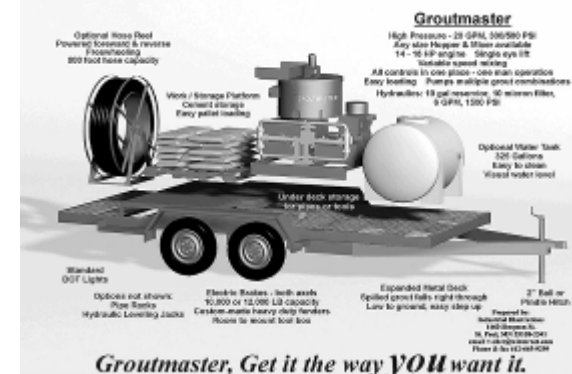
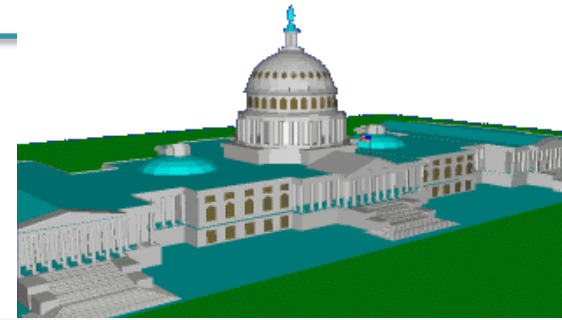




# Aplicaciones de los gráficos por computador

## Diseño asistido por computador (CAD)

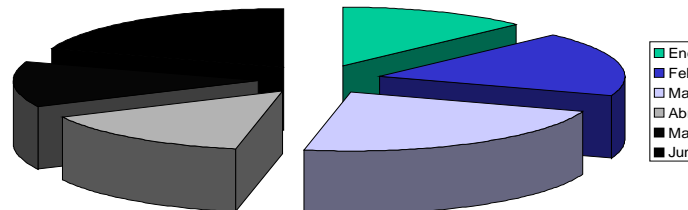
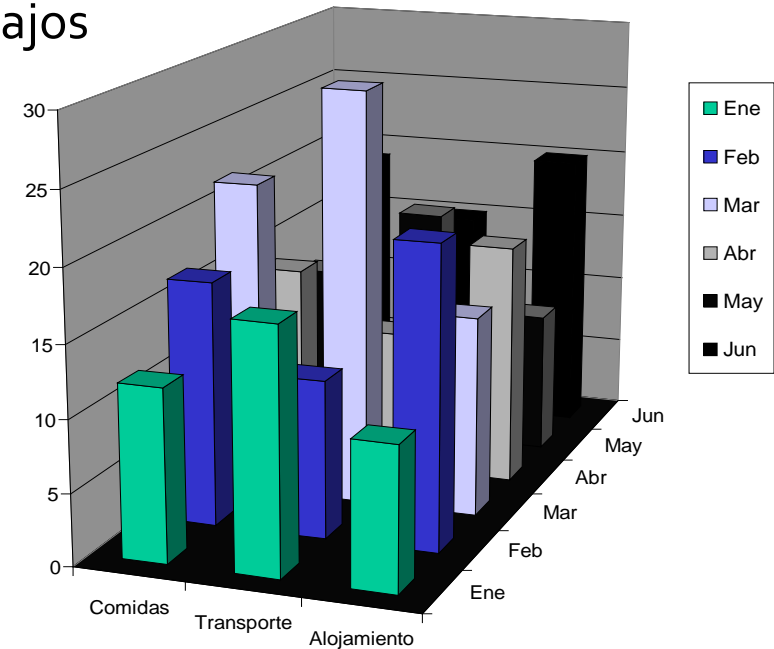
- ▶ Diseño asistido por computador
  - ▶ CAD: (Computer Aided Design)
    - ▶ *Herramientas gráficas que permiten diseñar prototipos y evaluarlos antes de construirlos*
  - ▶ Áreas importantes
    - ▶ *Diseño industrial*
    - ▶ *Arquitectura*
    - ▶ *Circuitería eléctrica*
    - ▶ *Circuitos impresos e integrados*
  - ▶ Técnica habitual
    - ▶ *Diseño basado en primitivas constructivas, superficies curvas, etc.*
  - ▶ Otras posibilidades
    - ▶ *Realidad virtual, presentación realista, sugerencias constructivas, análisis del diseño, conexión con el sistema de fabricación (CAM)*



# Aplicaciones de los gráficos por computador

## Gráficos de presentación

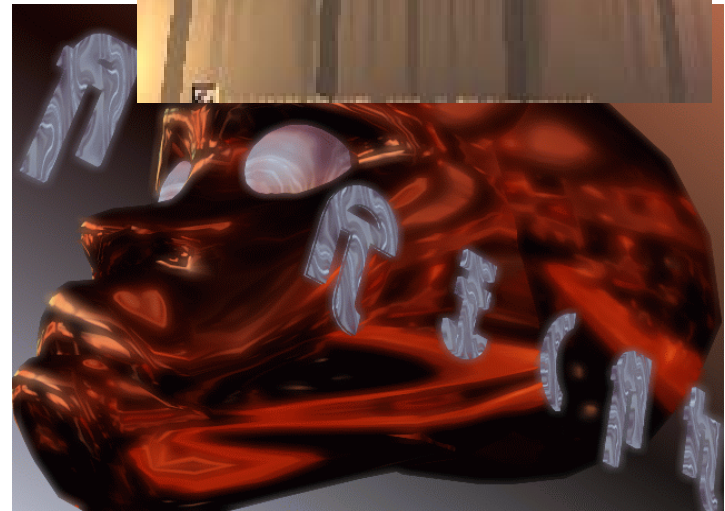
- ▶ Uso de los gráficos para producción de ilustraciones de soporte a informes y trabajos
- ▶ Áreas de mayor uso
  - ▶ *Economía*
  - ▶ *Estadística*
  - ▶ *Matemáticas*
  - ▶ *Administración y gestión*
- ▶ Técnicas principales
  - ▶ *Gráficos de línea*
  - ▶ *Gráficos de barra*
  - ▶ *Gráficos de tarta*
  - ▶ *Superficies 3D*



# Aplicaciones de los gráficos por computador

## Creaciones artísticas

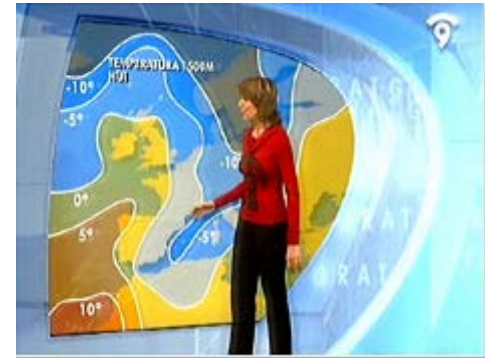
- ▶ En este campo se producen imágenes con un fin artístico o comercial
  - ▶ *Diseño de logotipos*
  - ▶ *Bellas Artes*
  - ▶ *Animaciones publicitarias*
- ▶ Técnicas y software
  - ▶ *Programas tipo "PhotoShop", "CorelDraw", "Freehand" ...*
  - ▶ *Programas de soporte a la animación*
  - ▶ *Técnicas de tratamiento de imagen*
  - ▶ *Técnicas de "rendering"*



# Aplicaciones de los gráficos por computador

## Entretenimiento

- ▶ Áreas
  - ▶ Cine: (*Tron, Toy Story, etc.*)
  - ▶ Televisión (*Cortinillas, cabeceras, etc.*)
  - ▶ Juegos por computador
- ▶ Técnicas
  - ▶ Animación
  - ▶ Visualización realista
  - ▶ Efectos especiales (Ej. *morphing*)
  - ▶ Interactividad



<http://www.brainstorm.es>



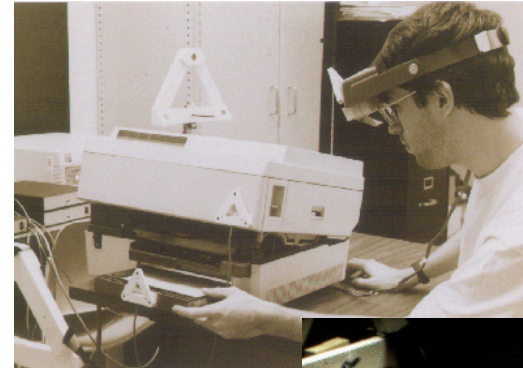
<http://www.spore.com>



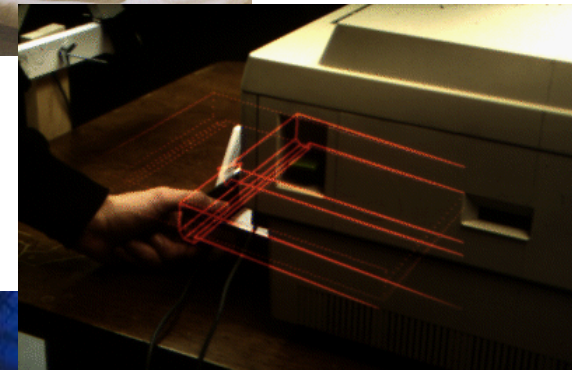
# Aplicaciones de los gráficos por computador

## Simulación y entrenamiento

- ▶ Áreas
  - ▶ *Simulación de conducción*
    - ▶ Simuladores de vuelo, de automóviles
    - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=EeVH2UfsK28>
  - ▶ *Simulación de procesos*
    - ▶ Paneles de procesos industriales
  - ▶ *Entrenamiento*
    - ▶ Montaje y operación de equipos, medicina
  - ▶ *Enseñanza*
    - ▶ Infantil
- ▶ Técnicas
  - ▶ *Tiempo real, Interactividad*
- ▶ Equipamiento
  - ▶ *Equipamiento específico*
  - ▶ *Ej. Simuladores de vuelo*
- ▶ Nuevas técnicas
  - ▶ *realidad virtual*



Project KARMA. Columbia University



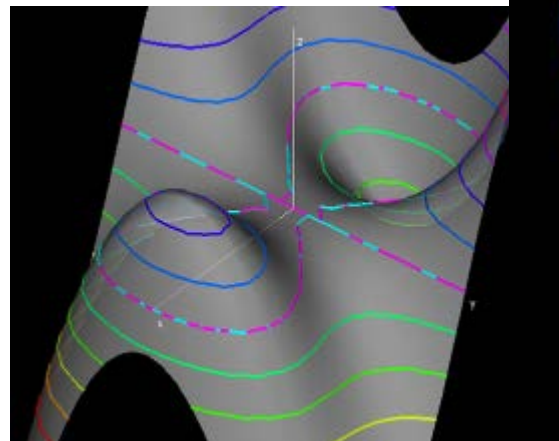
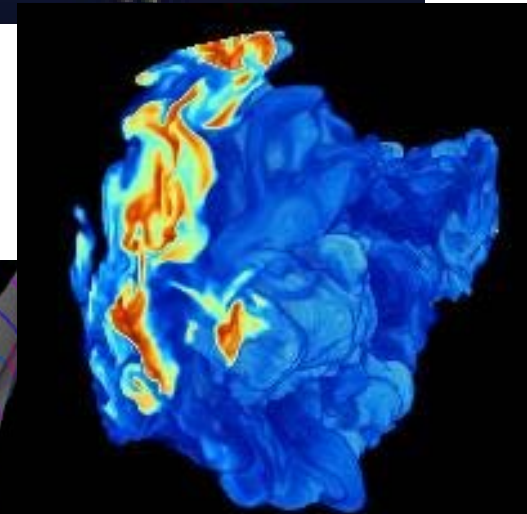
<http://www.landarsimulation.com>



# Aplicaciones de los gráficos por computador

## Visualización científica y médica

- ▶ Visualización gráfica de gran cantidad de datos
- ▶ Áreas
  - ▶ Medicina (Ej. Resonancias)
  - ▶ Ingeniería (Ej. Esfuerzos en mecanismos)
  - ▶ Física (Ej. Campos)
  - ▶ Química (Ej. Interacción molecular)
  - ▶ Matemáticas (Ej. Solución a ecuaciones)
  - ▶ Topografía y oceanografía (Ej. Terrenos y corrientes)
- ▶ Técnicas
  - ▶ Codificación por color
  - ▶ Curvas de nivel
  - ▶ Visualización de volúmenes



# Bibliografía

---

- ▶ Para conocer los últimos avances en I.G., canal de Youtube de SigGraph:
  - ▶ <https://www.youtube.com/channel/UCbaxUExGKrH2zxY4AkY9wCg>
- ▶ En especial: Emerging Technologies
  - ▶ <https://youtu.be/bjNU5ilWgdU>
- ▶ D. Hearn, M. Baker. Computer Graphics with OpenGL. Pearson Prentice Hall, 4ª edición.
  - ▶ Capítulo 1