

Ergonomía

Realidad virtual

D.I. Carlos Borri, M.Arch.

2008

Características

- ✦ Del inglés *virtual reality* (Jaron Lanier, 1980?) A su vez, posiblemente derivado del término *artificial reality*, atribuido a Myron Krueger en los años 70.
- ✦ Simulación asistida por computador de un entorno real o simulado.
- ✦ Permite entornos totales con pantallas envolventes/múltiples (Stereoscopic Displays o SD), antiparras (googles) o cascos monitores (Head Mounted Display o HMD)
- ✦ Utilizan efectos visuales, auditivos, kinestésicos y hápicos.

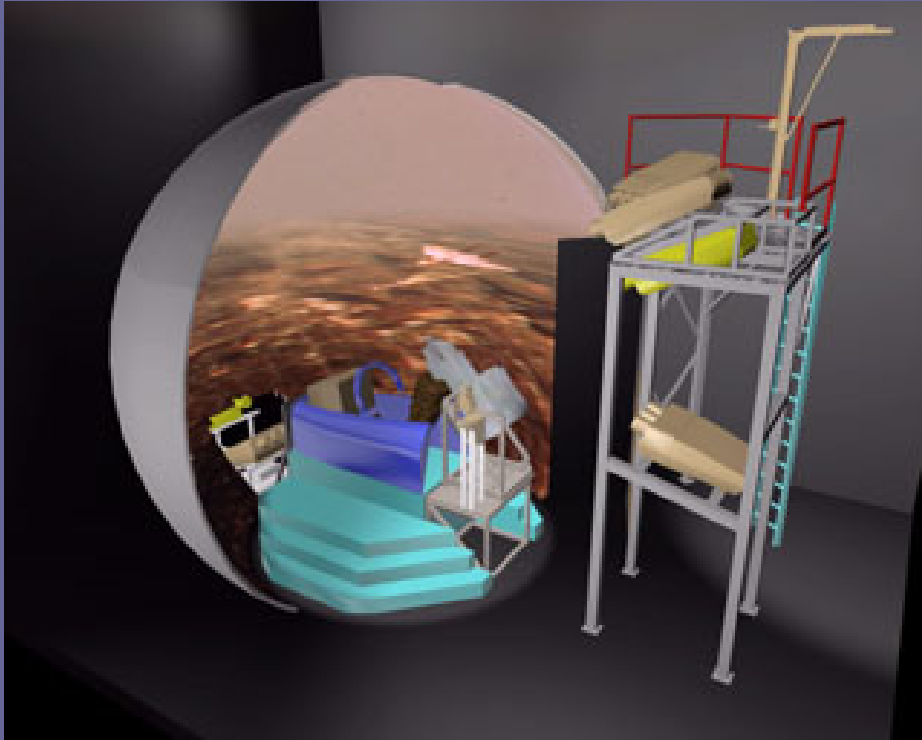
Se utiliza para simuladores de entrenamiento (pilotaje, control de vuelo, mantenimiento y reparaciones, tiro, etc.) Reduce alrededor de 30% el tiempo de entrenamiento



Simuladores NASA y EP09 para entrenamiento de pilotos



Ayudas pedagógicas (planetarios)
Terapias (drogas, PTSD)
Cirujía y formación de cirujanos



Simuladores EP09 y US Army

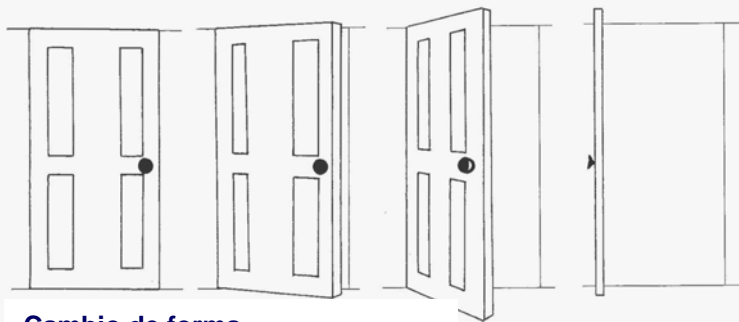
Simulación estratégica, juegos interactivos, etc.



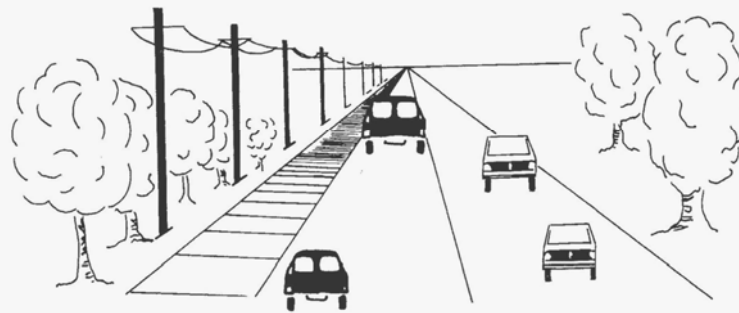
Simulador Wargame MaK

Ilusión -3D

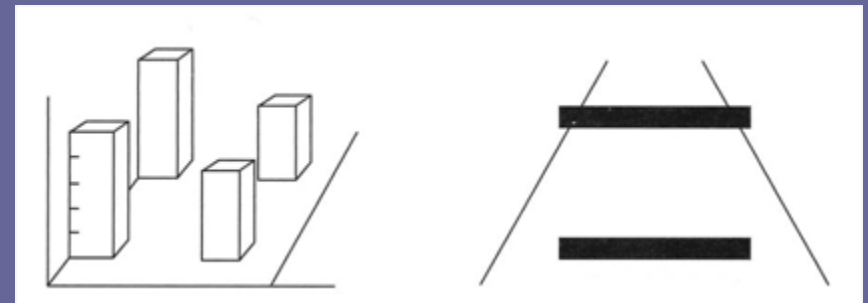
Por
superposición



Cambio de forma

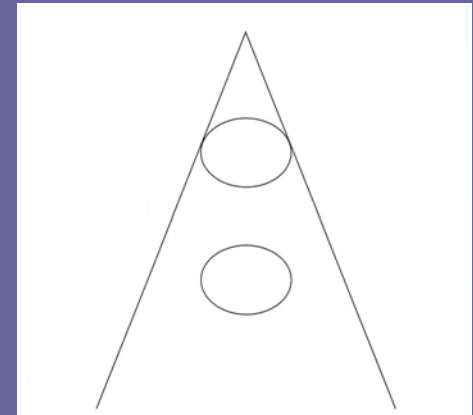


Uso de líneas de fuga



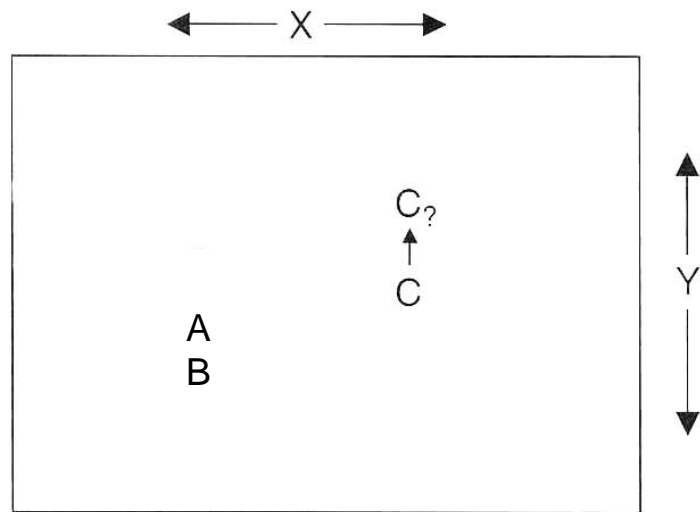
Consistencia

Ilusión de Ponzo

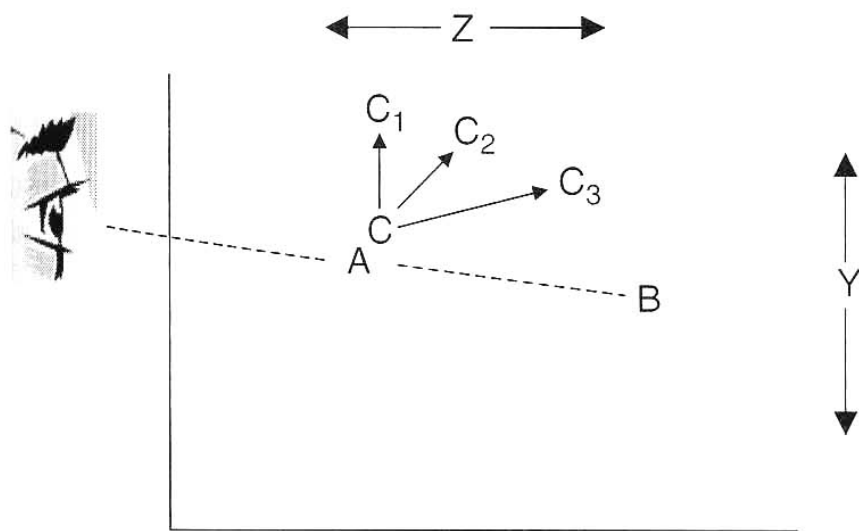


Bridger, R.S. (2003) *Introduction to Ergonomics*, 2ª edición, New York, NY: Taylor & Francis, p. 374.

Salvendy, G., editor (2006) *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, 3ª edición, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, p. 80 y 120.



pantalla, de frente



pantalla, de perfil (hipótesis)

Percepción 3D (Gibson, 1950)

- ✦ Implica una superficie *continua*, que hace de fondo y mecanismos perceptivos sensoriales (o impresiones visuales)
- ✦ Perspectivas por la posición del sujeto respecto del objeto
 - ✦ Por la textura: Las texturas desaparecen con la distancia
 - ✦ Por la dimensión: Los objetos iguales se achican cuando se alejan
 - ✦ Linear : las paralelas convergen en los puntos de fuga
- ✦ Perspectivas por el paralaje
 - Por visión binocular: Cada ojo recibe una imagen diferente
 - Por movimiento: Los objetos próximos parecen moverse mas rápido.

◆ Perspectivas independientes de la posición o del desplazamiento del observador:

- ◆ **Aérea:** Cuando el aire está limpio, los objetos lejanos parecen mas cercanos.
- ◆ **Difusa:** Los objetos mas lejanos que el punto de focalización son vistos mas difusos.
- ◆ **Elevación relativa de los objetos en el campo visual:** Los objetos mas alejados parecen mas bajos que el horizonte
- ◆ **Ruptura de la continuidad linear:** La falta de continuidad entre el sujeto y el objeto, sugiere que éste está mas lejos que lo previsto
- ◆ **Modificación dans la proporción de imágenes dobles:** Al fijar la vista en un objeto alejado, los que están mas cerca se ven dobles
- ◆ **Modificación de la velocidad de desplazamiento:** los objetos próximos se mueven mas rápido que los lejanos.
- ◆ **Integralidad y continuidad del contorno:** el objeto cuyo contorno está oculto, está mas lejos que el que lo oculta
- ◆ **Transición entre la luz y la sombra:** la alteración de la luminosidad implica mas distancia

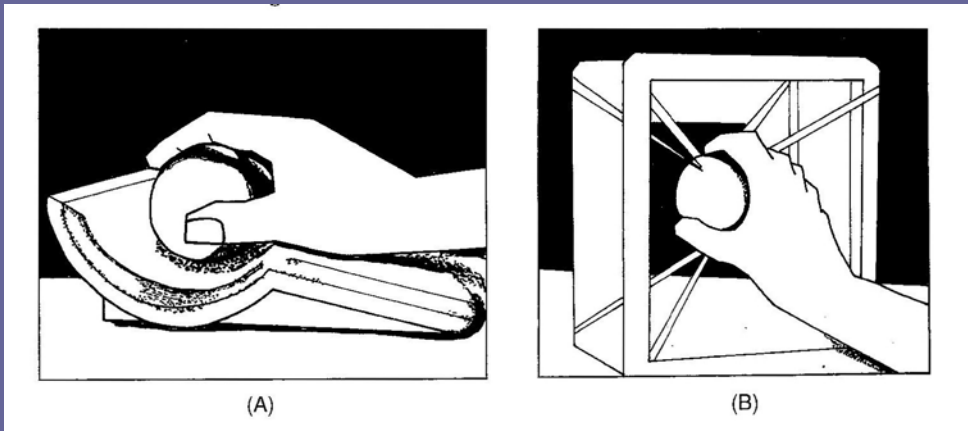
Interfases 3-6D

Interfases 2D: 4 grados de libertad + rotación

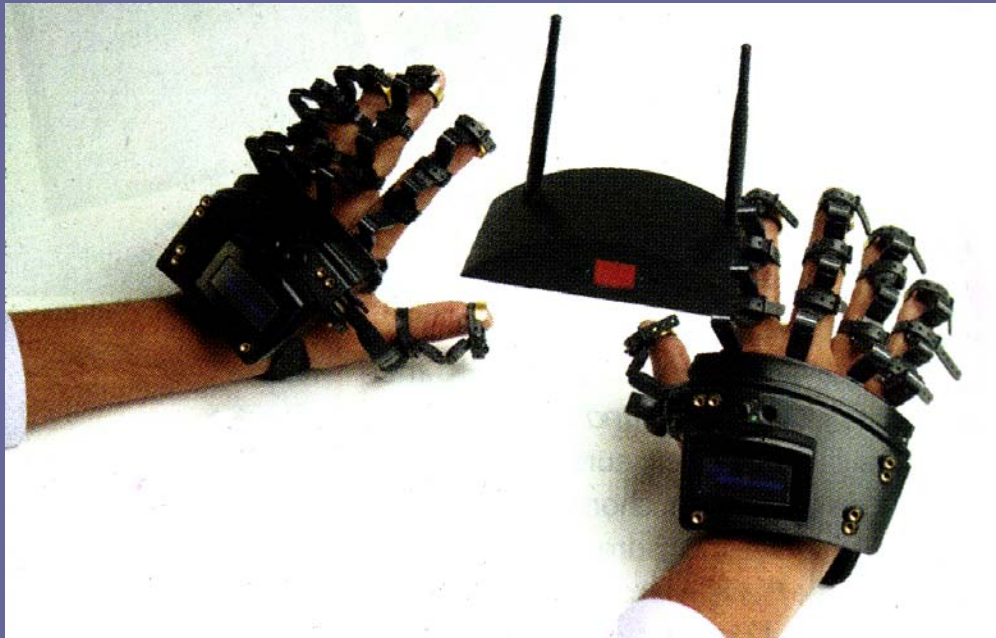
Interfases 3D: 6 grados de libertad + 3 rotaciones



Space interfaz 3D, 2007



(A) Bola isométrica y (B) “huevo elástico” para control 3-D



NINTENDO, Interfase Wii, 2006



Joystick

- ✦ Las interfases de control con pelotas isométricas producen errores de mas del 35% sobre el eje Z (Zhai y Milgran, 1997) Igualmente para mouses 6D, con la rotación.
- ✦ Necesitan adaptación senso-motora. Se estima en 40 minutos el tiempo necesario para adquirir habilidades de control simultáneo
- ✦ Si se usan monitores del tipo TRC hay « retrasos » por la frecuencia de reemplazo de la imagen (50-60 Hz = 1 fps)
Mínimo necesario: 12 fps = 720 Hz.
Optimo: 20 fps = 1240 Hz.

◆ Los cascos-monitores (HMD) y las antiparras (googles) pueden producir « ciberenfermedades » por efectos del paralelismo ocular, la persistencia focal y las contradicciones kinestésicas

- ◆ *Náuseas*

- ◆ *ataxia orientativa* (estabilidad en la postura)

- ◆ *vección* (ilusión de movimiento en la dirección opuesta)

- ◆ *aesthenopia* (fatiga, irritación ocular, dolores de cabeza, doble visión, etc.)