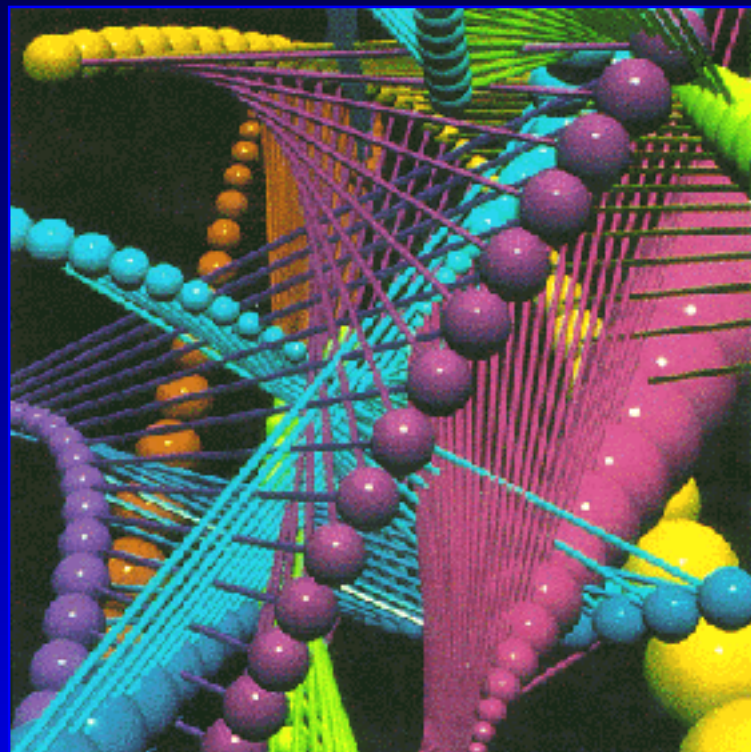
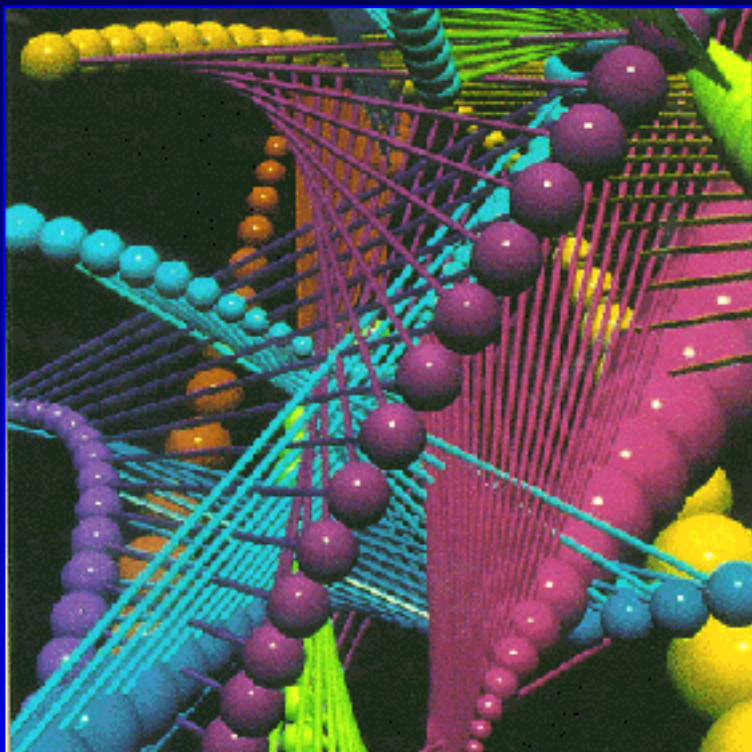
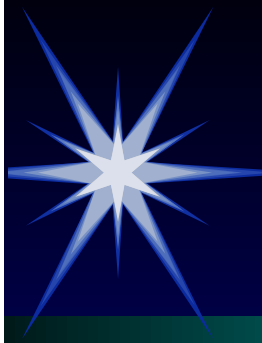




• Creación de Imágenes Estereoscópicas

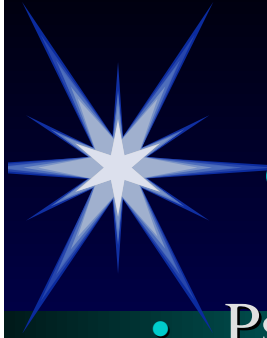


Víctor S. Theoktisto
Grupo de Computación Gráfica,
Interfaces y Multimedia



• Pistas de Profundidad

- Fisiológicas
 - Acomodación
 - Cambios en el enfoque (distancia focal). El cristalino se hace más grueso o más delgado por la acción de un músculo
 - Vergencia
 - En realidad convergencia, es la rotación de los ojos hacia adentro a medida que un objeto se acerca. Rotación hacia afuera de la posición paralela normal se conoce como “visión de pared” (wall-eyed vision).
 - Disparidad Binocular
 - La diferencia entre las imágenes proyectadas a cada uno de los ojos. Produce la principal sensación de profundidad (stereopsis)
 - Paralaje Motriz
 - Diferencias en vistas de la escena en respuesta al movimiento del observador (looking around)



• Pistas de Profundidad

• Psicológicas

- Perspectiva lineal
 - El tamaño de la imagen en la retina es inversamente proporcional a la distancia del objeto a la misma. Líneas paralelas convergen a un punto.
- Sombras
 - La luz se disipa inversamente al cuadrado de la distancia. Objetos (y caras) lejos de la luz son más oscuros que los cercanos. Sombras dan idea del tamaño y volumen.
- Perspectiva Aérea
 - Objetos lejanos son difusos y azulados
- Interposición
 - Si un objeto ocluye a otro, asumimos que está delante
- Gradientes de textura
 - Nivel de detalle es menor a distancias más grandes
- Color
 - Objetos de colores cálidos parecen más cercanos



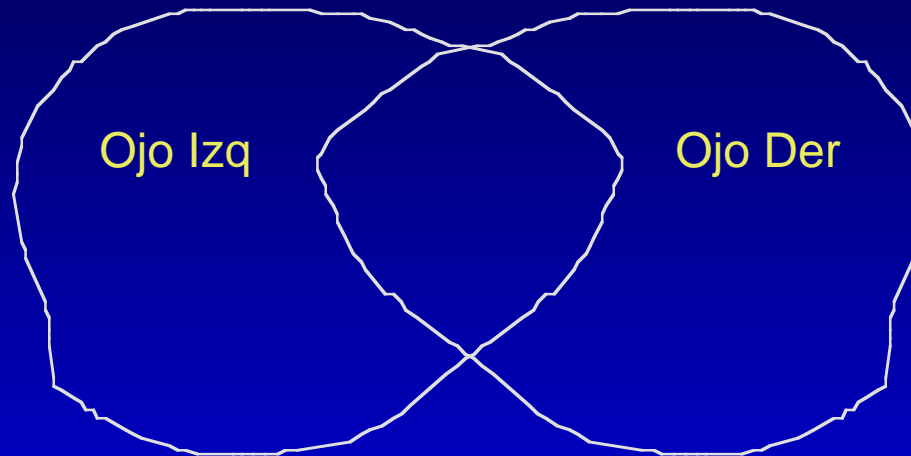
• Técnicas Estereoscópicas

- Autoestereoscopía
 - Hologramas
 - Barreras de paralaje
 - Métodos Multiplanares
- Pares Estéreo
 - Estereografías
 - Pares de Diapositivas
 - CAVE, HMD
 - Autostereogramas
 - Cromoestereografía



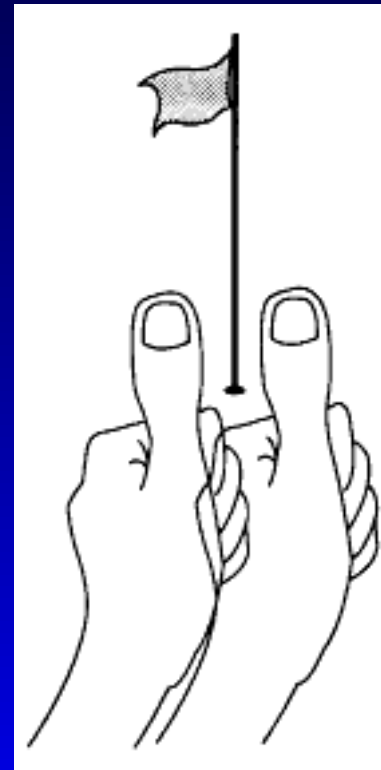
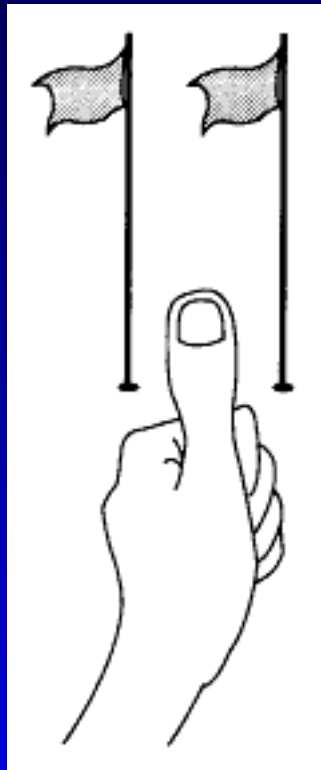
• Problemas en la Producción de Pares Estéreo

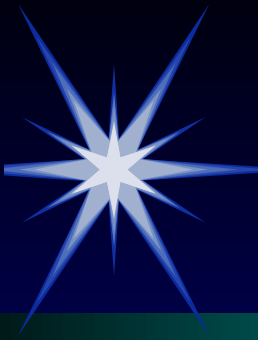
- Area de cobertura



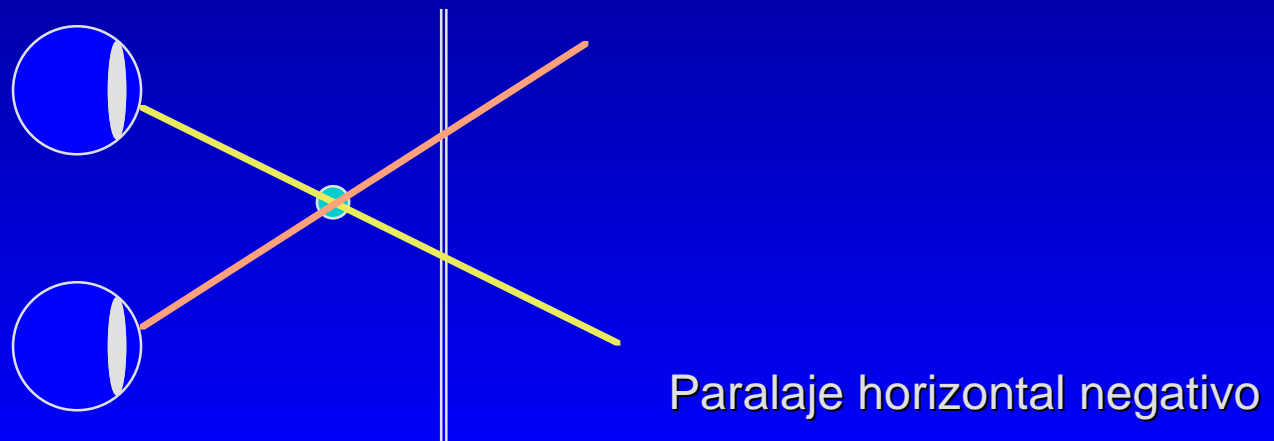
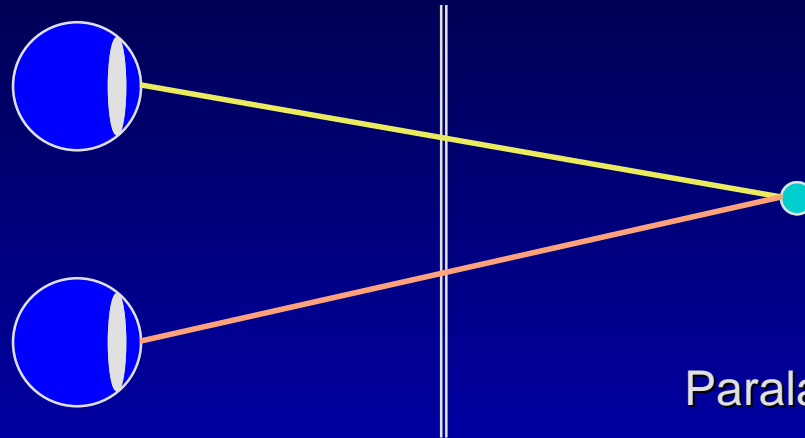
- Paralaje Horizontal
 - Hay dos maneras de enfocar una escena
- Paralaje Vertical
 - Los ojos no son igualmente libres en todas las direcciones

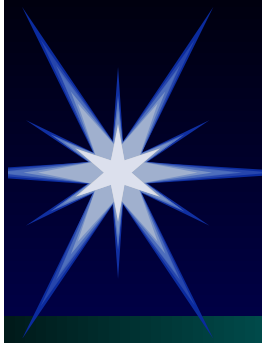
•Disparidad Retinal





•Paralaje Horizontal



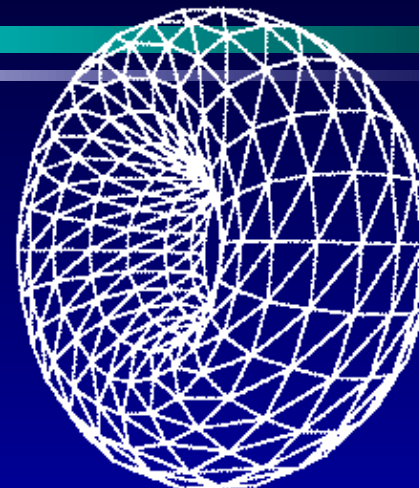


• Visión Binocular

Paralaje Horizontal
Positivo

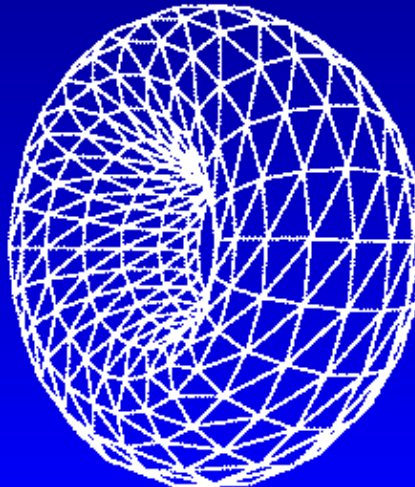


left eye view

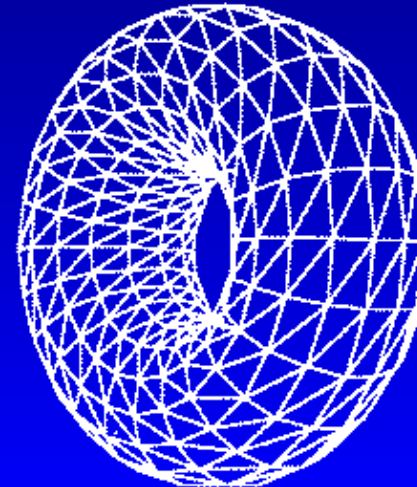


right eye view

Paralaje Horizontal
Negativo

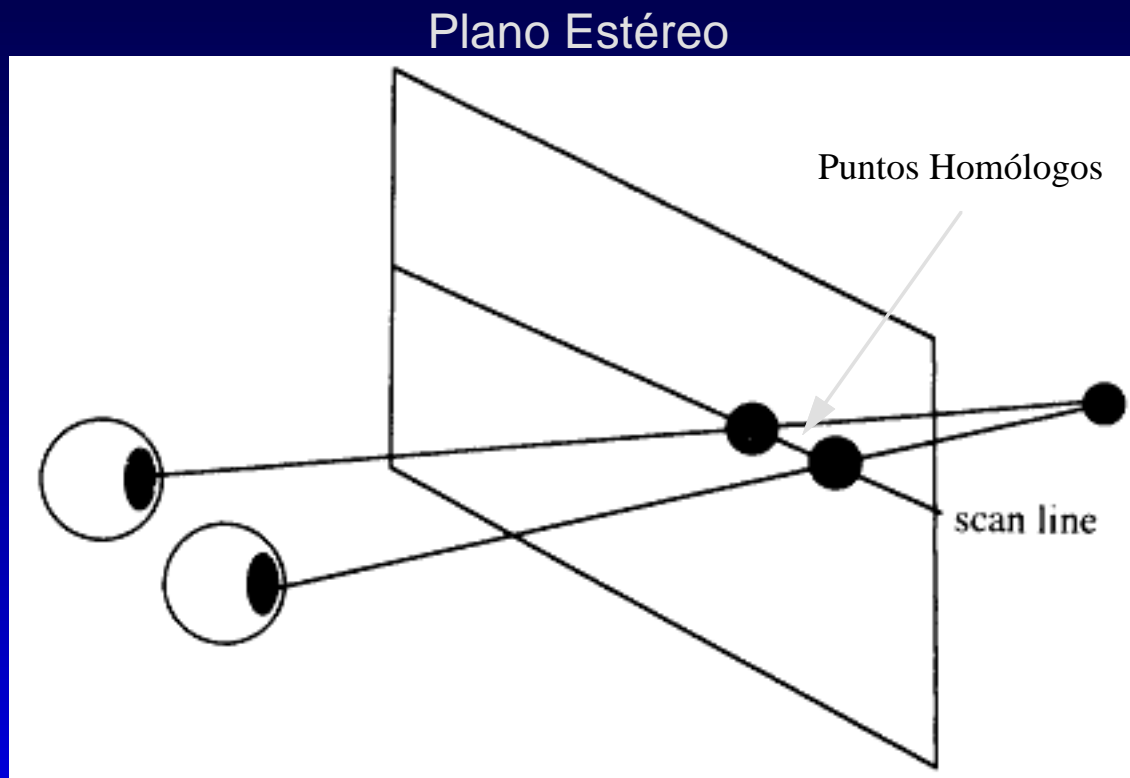


right eye view



left eye view

•Paralaje Vertical

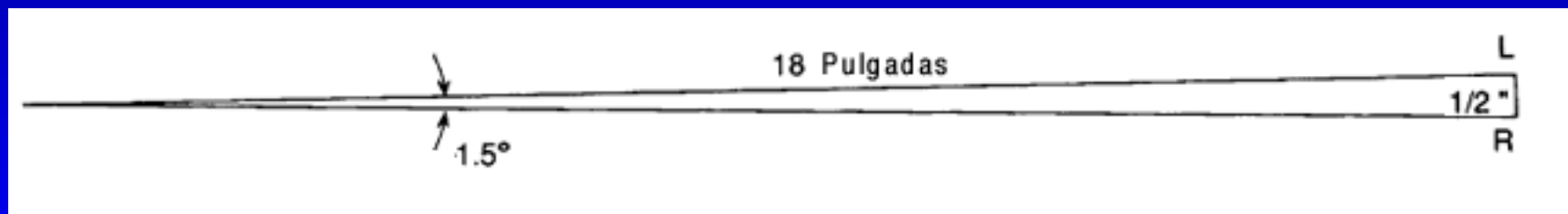


Un desplazamiento vertical en una escena 3D produce dolor de cabeza, estrés ocular, vértigo y mareos.



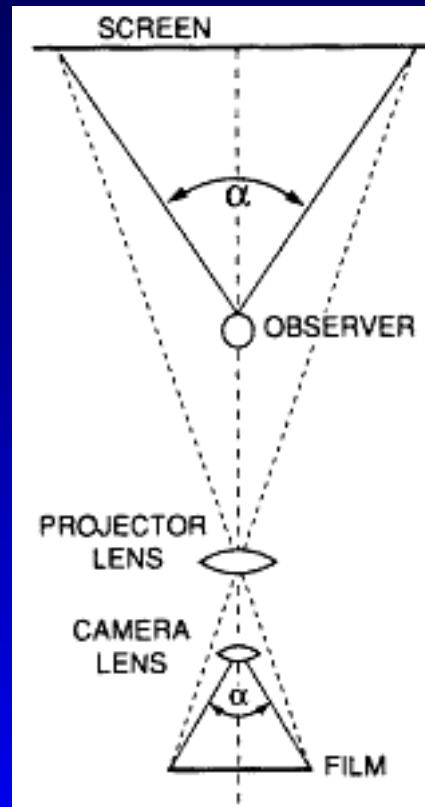
• Congruencia de los campos visuales

- Acomodación - Convergencia
 - Las distancias de enfoque son las mismas
 - El movimiento de convergencia rota igual para ambos ojos
- Imágenes Estereo rompen esta relación
- Sólo deben diferir en paralaje Horizontal, y este por muy poco.
Maximo efecto en profundidad con mínimo paralaje

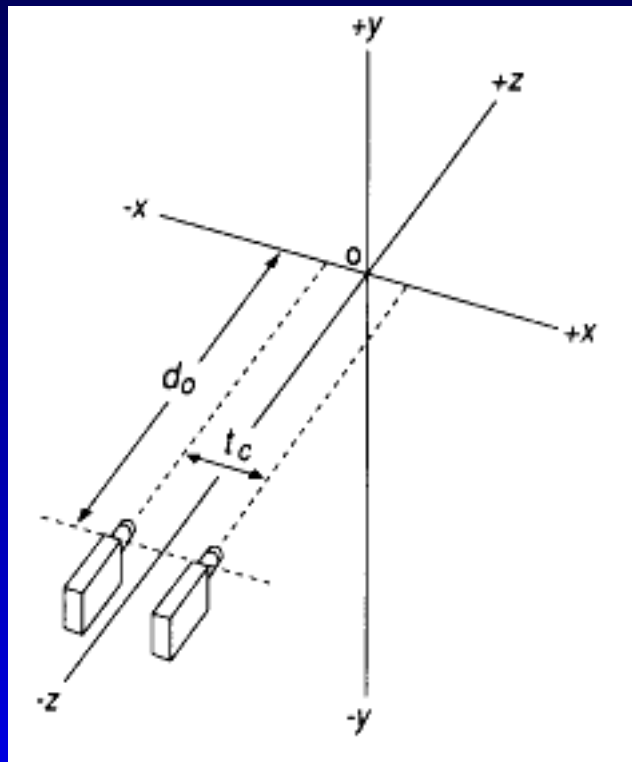


•Ortoestereoscopia

- $V = M f$
 - $V = \text{Distancia}$
 - $M = \text{Magnificación}$
 - $f = \text{Distancia Focal}$

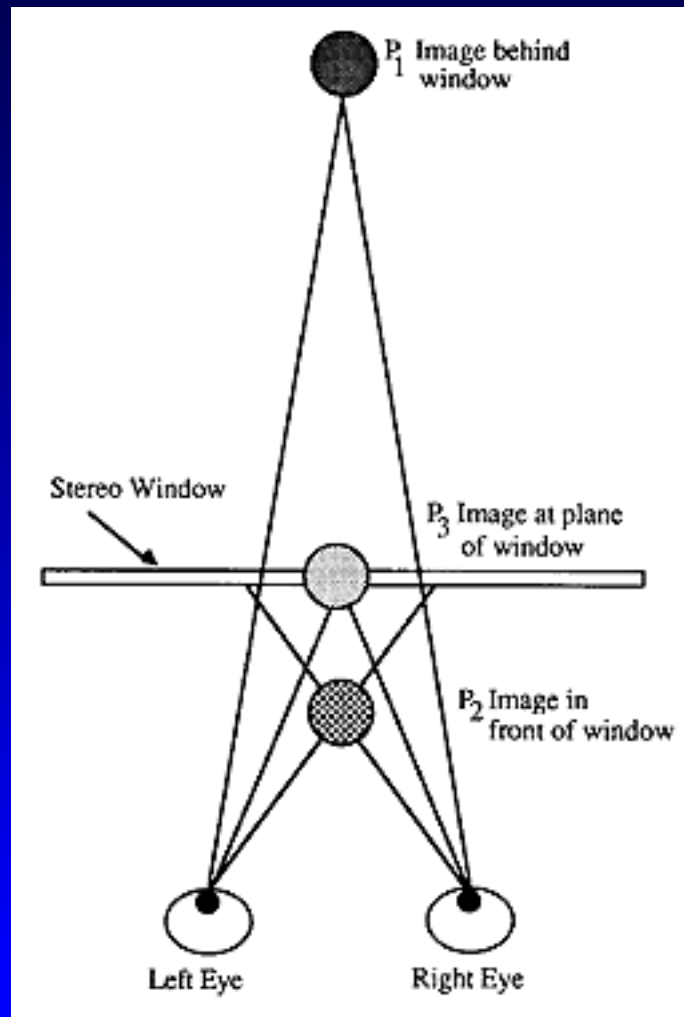


• Modelo de cámara

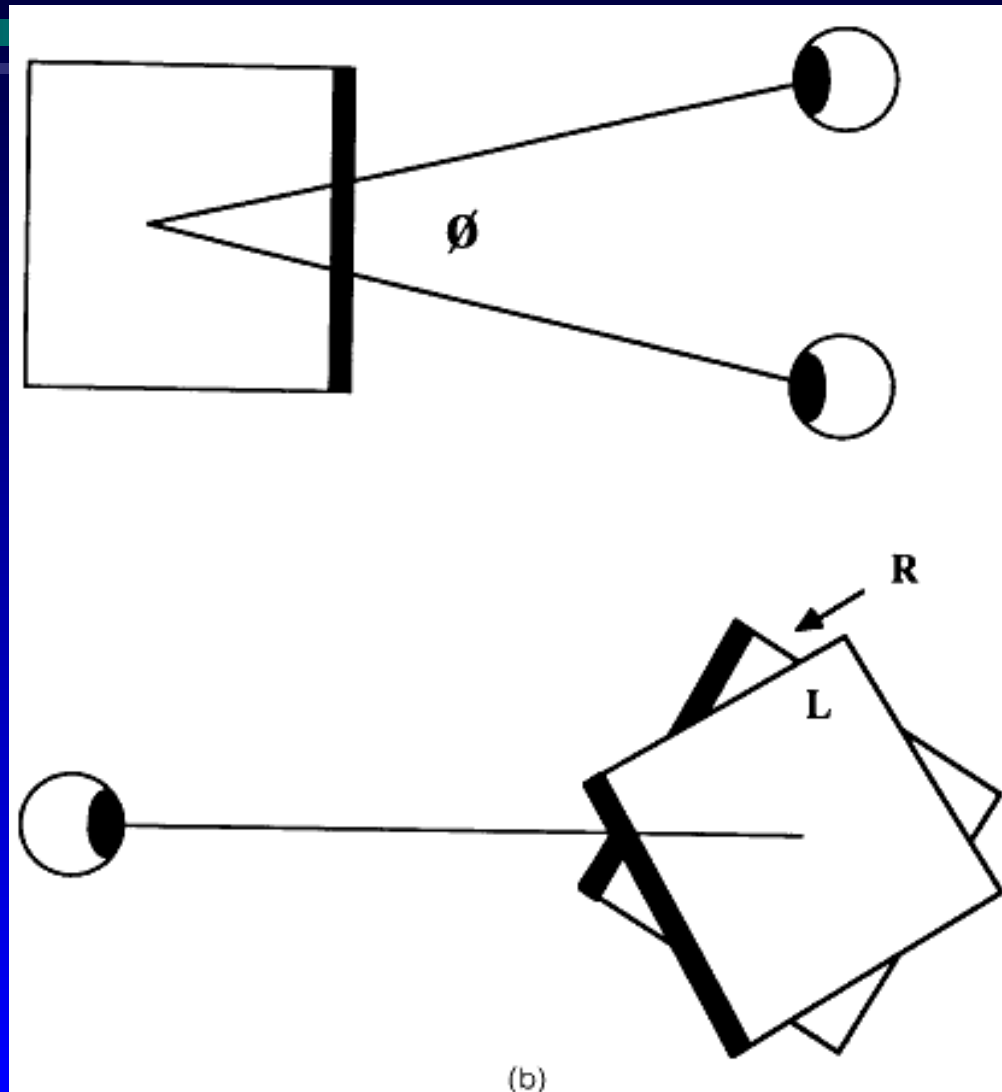


$$P_m = \frac{Mf_c t_c}{d_0} - \frac{Mf_c t_c}{d_m}$$

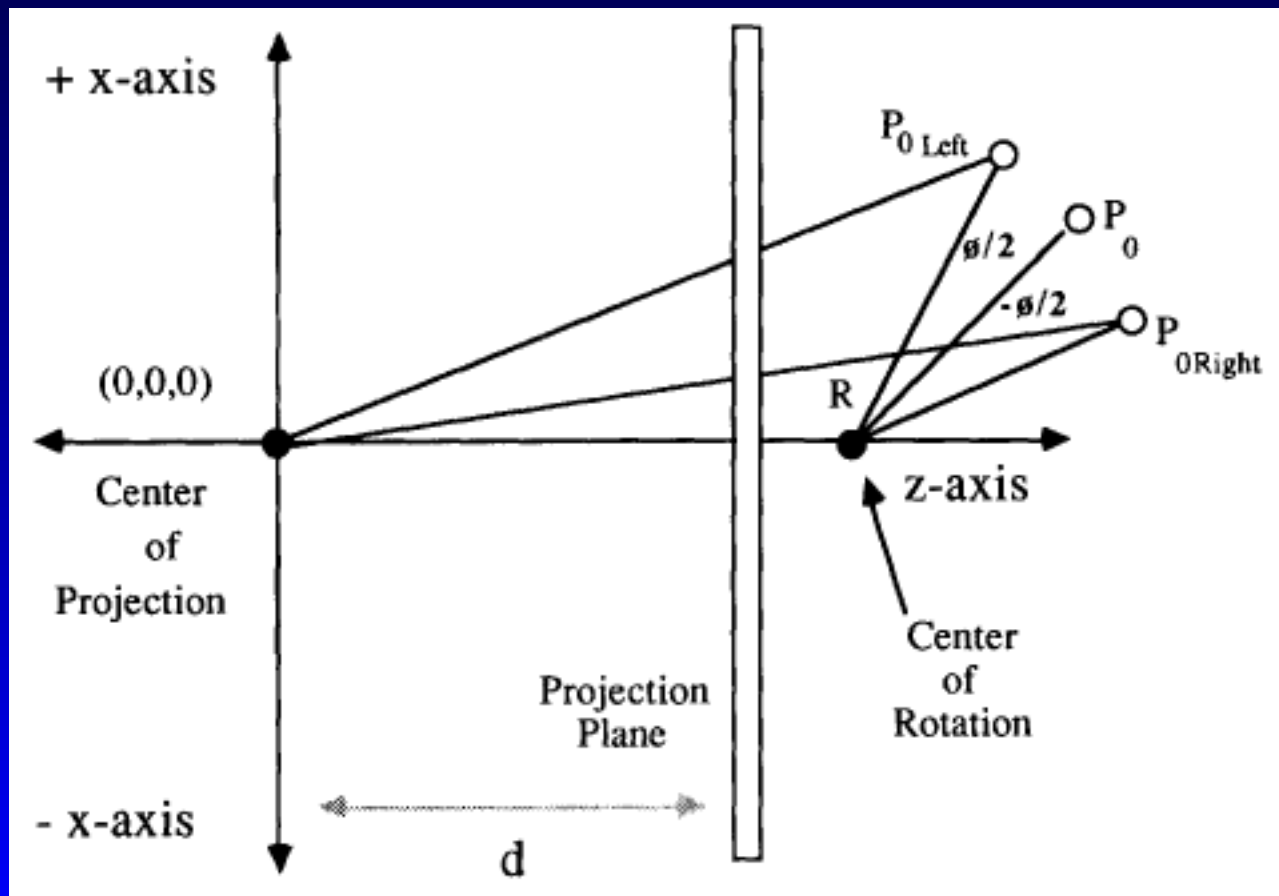
•Calculando Vistas Estereoscópicas



• Rotación con Perspectiva



• Rotación con Perspectiva (ii)





• Rotación con Perspectiva (iii)

$$X_{rw} = \frac{d[x_0 \cos(\phi/2) - (z_0 - R) \sin(\phi/2)]}{(z_0 - R) \cos(\phi/2) + x_0 \sin(\phi/2) + R}$$

$$X_{lw} = \frac{d[x_0 \cos(\phi/2) + (z_0 - R) \sin(\phi/2)]}{(z_0 - R) \cos(\phi/2) - x_0 \sin(\phi/2) + R}$$

$$Y_{rw} = \frac{dy_0}{(z_0 - R) \cos(\phi/2) + x_0 \sin(\phi/2) + R}$$

$$Y_{lw} = \frac{dy_0}{(z_0 - R) \cos(\phi/2) - x_0 \sin(\phi/2) + R}$$

$$V = \frac{dx_0 y_0 \sin(\phi/2)}{[(z_0 - R) \cos(\phi/2) + R]^2 + [x_0 \sin(\phi/2)]^2}$$

$$H = \frac{d[x_0 \cos(\phi/2) + (z_0 - R) \sin(\phi/2)]}{(z_0 - R) \cos(\phi/2) + x_0 \sin(\phi/2) + R}$$



• Rotación con Perspectiva (iv)

para θ pequeño, $\sin(\theta) \cong \theta$ y $\cos(\theta) \cong 1$

$$X_{rw} \cong \frac{d[x_0 - (z_0 - R)\phi/2]}{z_0 + x_0\phi/2}$$

$$X_{lw} \cong \frac{d[x_0 + (z_0 - R)\phi/2]}{z_0 - x_0\phi/2}$$

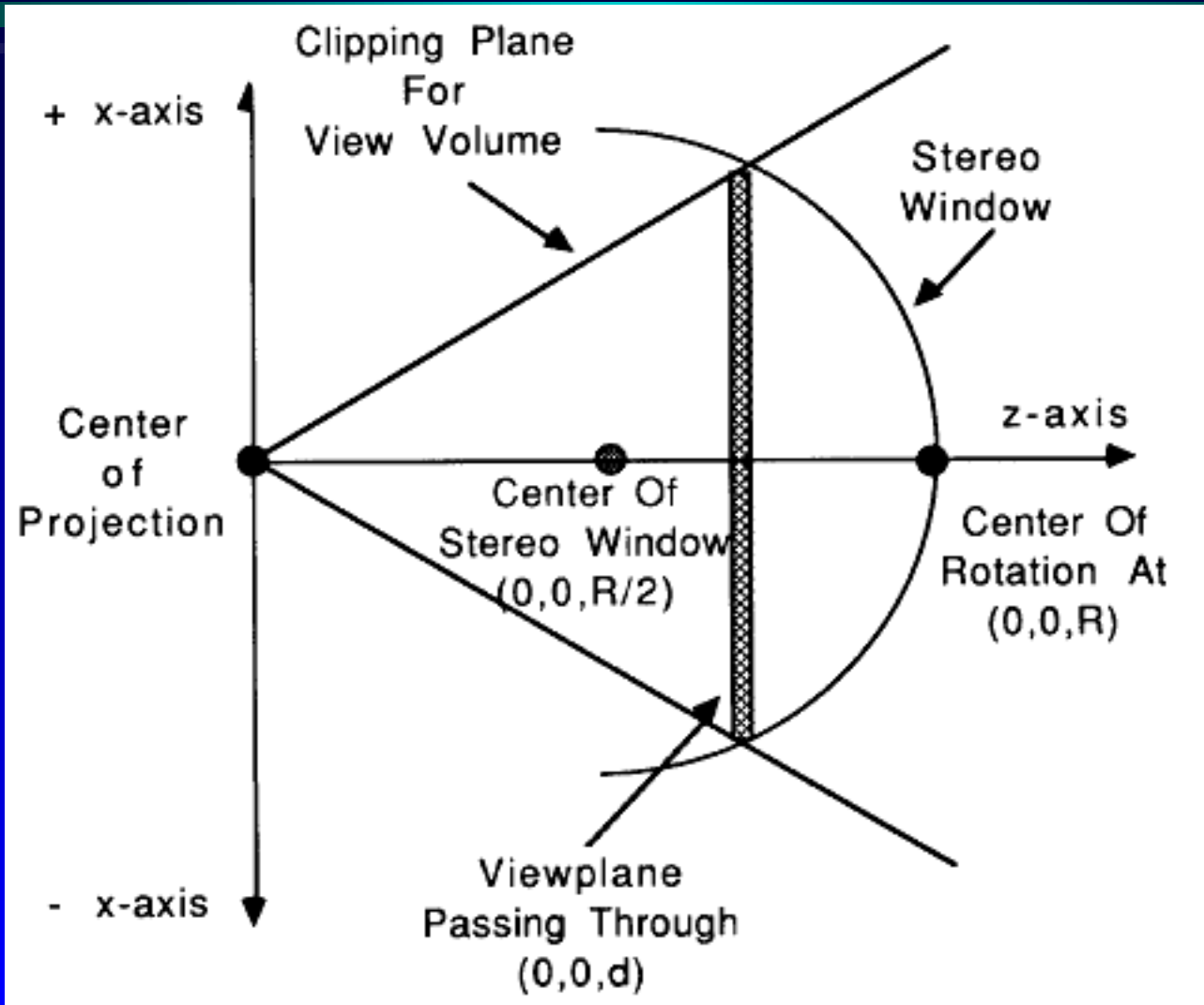
$$Y_{rw} \cong \frac{dy_0}{z_0 + x_0\phi/2}$$

$$Y_{lw} \cong \frac{dy_0}{z_0 - x_0\phi/2}$$

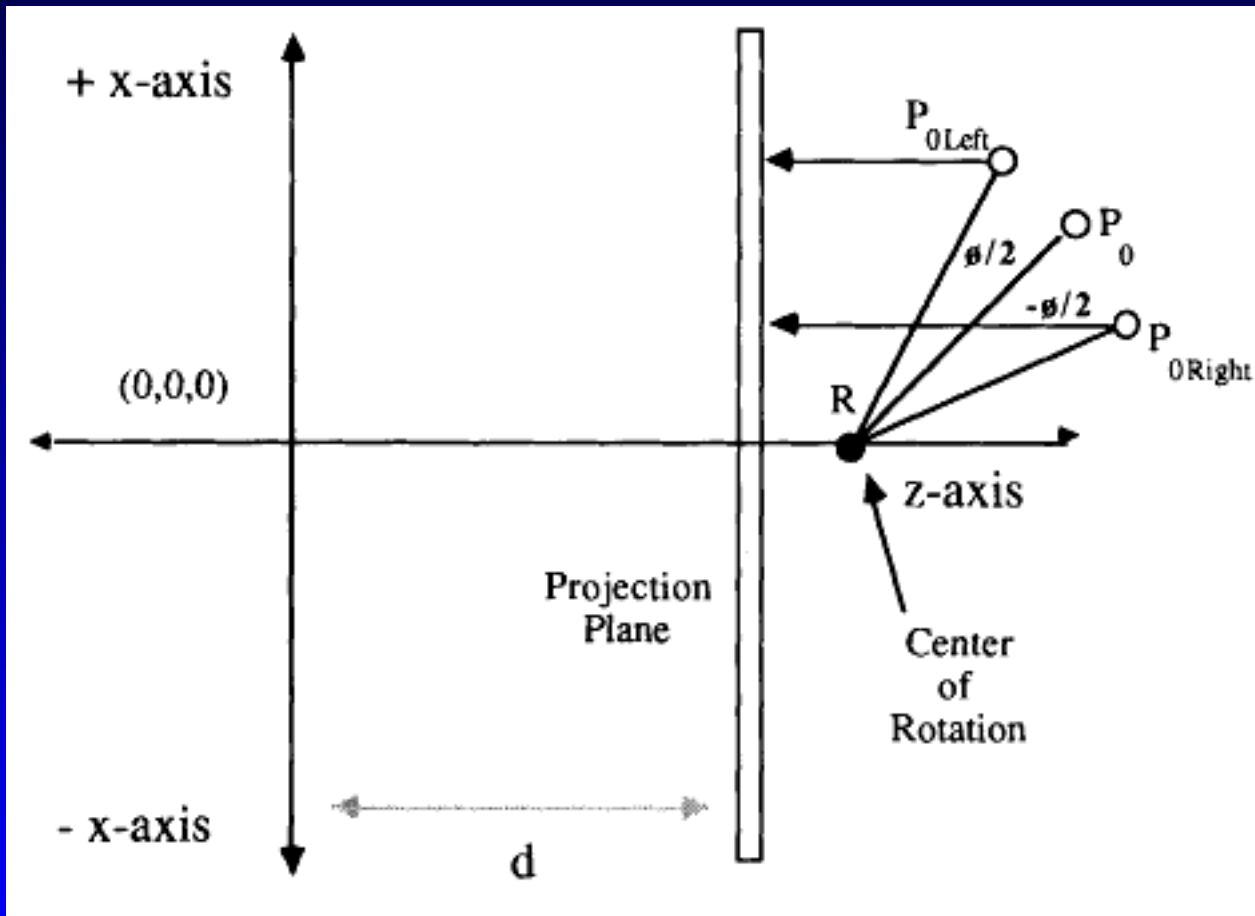
$$V \cong \frac{dx_0 y_0 \phi / 2}{z_0^2 - [x_0 \phi / 2]^2} = \frac{dx_0 y_0 \phi}{2z_0^2 - x_0^2 \phi^2 / 2}$$

$$H \cong \frac{d[x_0 + (z_0 - R)\phi/2]}{z_0 + x_0\phi/2}$$

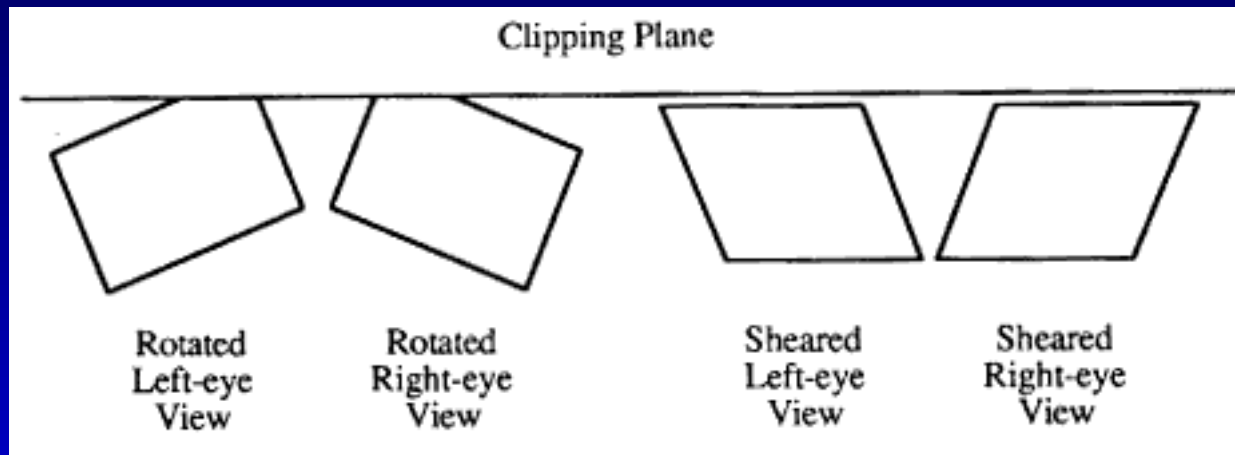
• Rotación con Perspectiva (iv)



•Proyeccion Paralela



•Proyeccion Paralela (ii)





•Proyeccion Paralela (iii)

$$X_{rw} = x_0 - (z_0 - R)\sin(\phi/2)$$

$$Y_{rw} = y_0$$

$$X_{lw} = x_0 + (z_0 - R)\sin(\phi/2)$$

$$Y_{lw} = y_0$$

para θ pequeño, $\sin(\theta) \cong \theta$ y $\cos(\theta) \cong 1$

$$X_{rw} = x_0 - z_0\phi/2 + R\phi/2$$

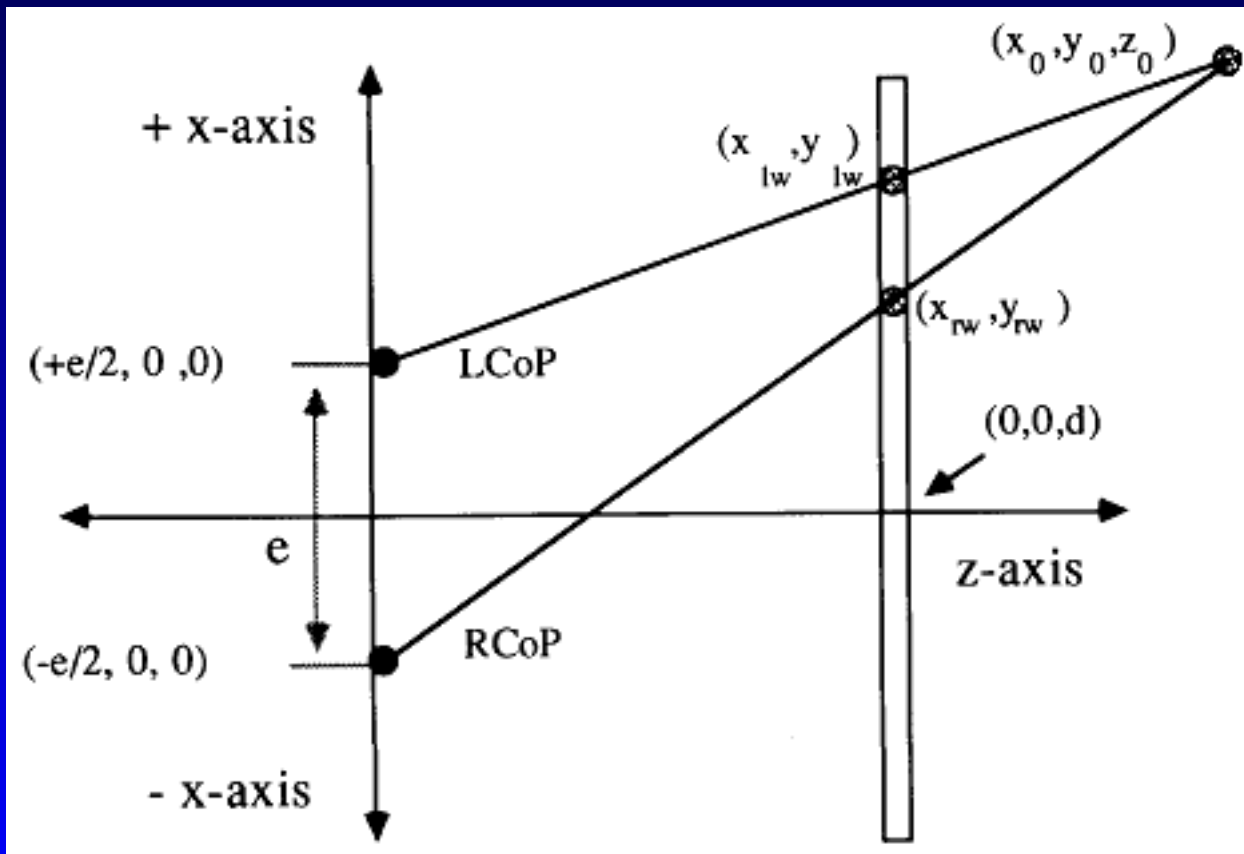
$$X_{lw} = x_0 + z_0\phi/2 - R\phi/2$$

La Vista Izquierda se traslada en $-R\phi/2$
y la Vista Derecha en $+R\phi/2$

$$X_{rw} = x_0 - z_0\phi/2$$

$$X_{lw} = x_0 + z_0\phi/2$$

• Dos centros de proyección





- Dos centros de proyección (ii)

$$X_{rw} = \frac{dx_0}{z_0} - \frac{ed}{2z_0} + \frac{e}{2}$$

$$X_{lw} = \frac{dx_0}{z_0} - \frac{ed}{2z_0} - \frac{e}{2}$$

$$Y_{rw} = \frac{dy_0}{z_0}$$

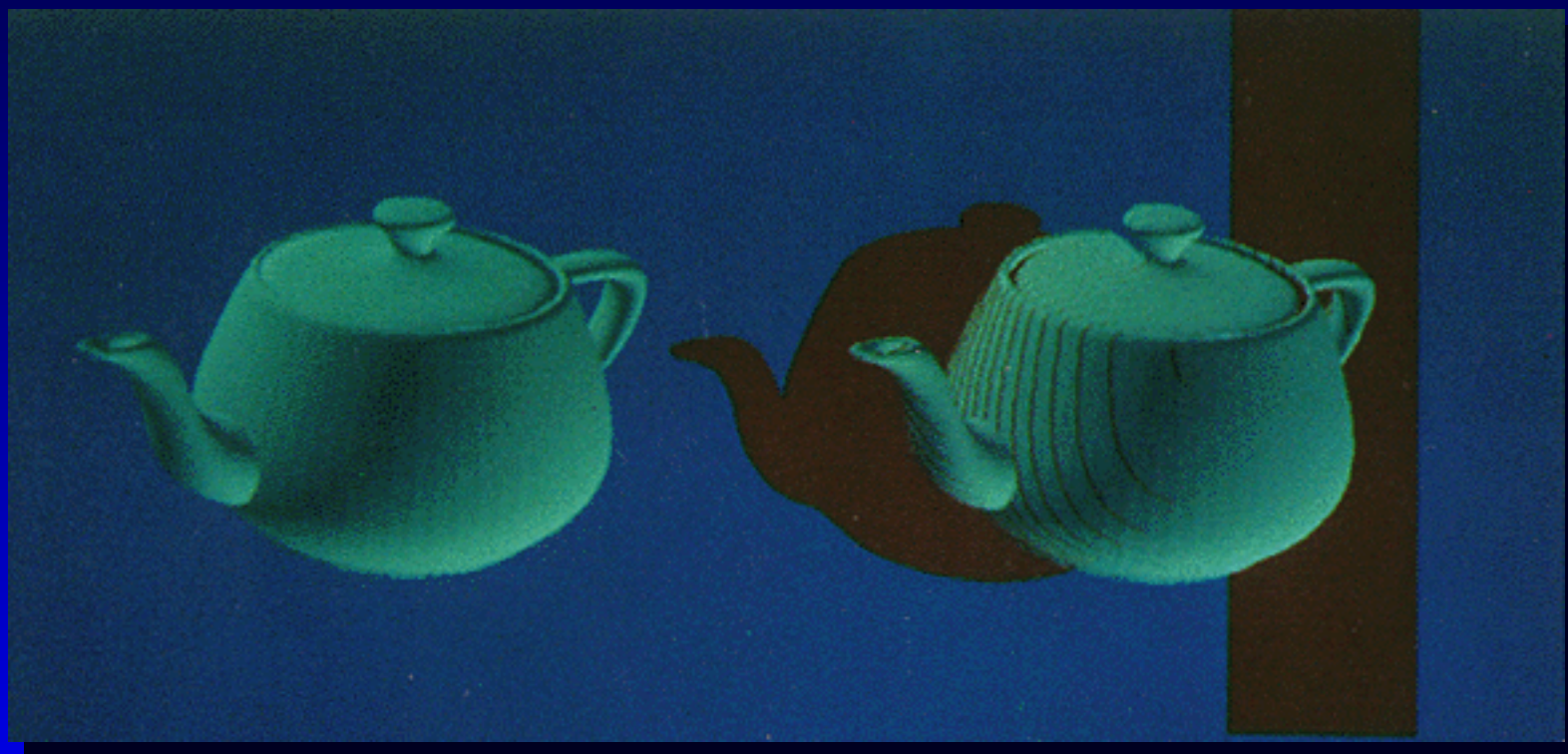
$$Y_{lw} = \frac{dy_0}{z_0}$$

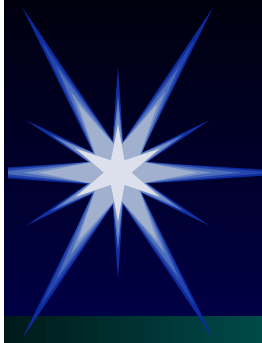
$$V = 0$$

$$H = (X_{rw} - X_{lw}) = \frac{-ed}{z_0} + e$$



- Tetera 3D, con efectos





•Ejemplo con PovRay

Estas imágenes las generé con esquema cruzado.
Póngase bizco para verlas

