

Dispositivos ópticos y pintura renacentista

Archivo 4: Ejemplo de una proyección en perspectiva

W. Luis Mochán Backal

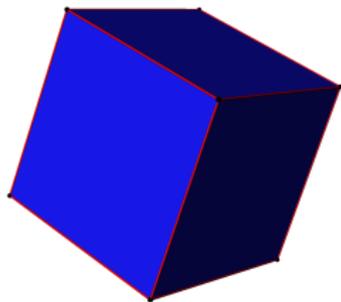
Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

Palas y las Musas: Diálogos entre la Ciencia y el Arte
Primer Congreso Internacional
20 al 22 de agosto, 2014
CIMAT, Guanajuato, Gto.



Objeto

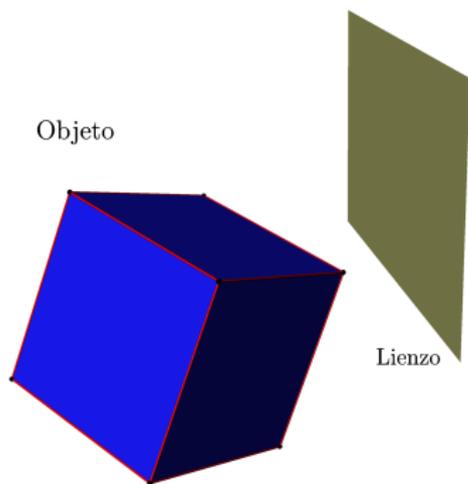
Objeto



Consideremos un objeto tridimensional cualquiera, como un cubo con posición y orientación arbitrarias.



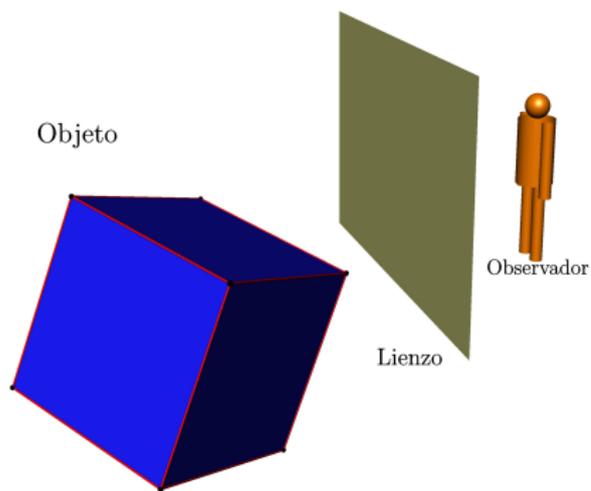
Lienzo



Queremos dibujar dicho objeto sobre un lienzo. . .



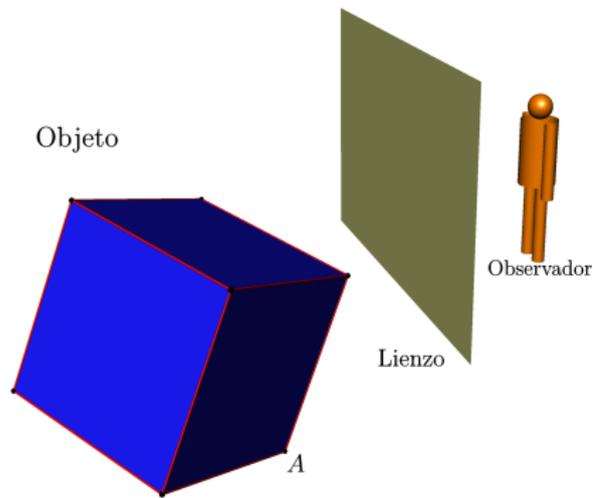
Punto de vista



... tal como se vería
desde cierto punto de
vista.



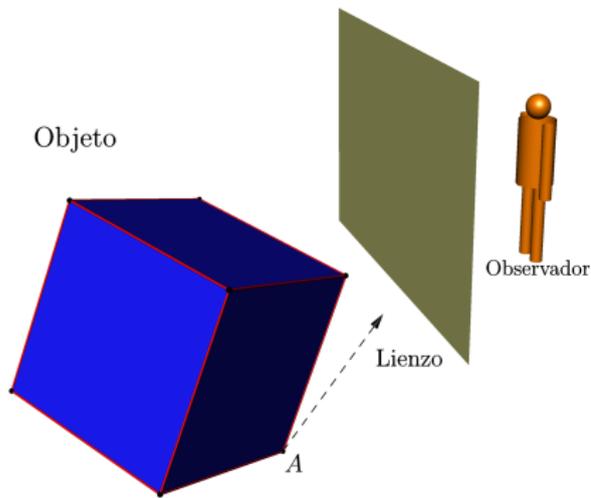
Punto



Empecemos por escoger un punto sobre el objeto, tal como el punto A.



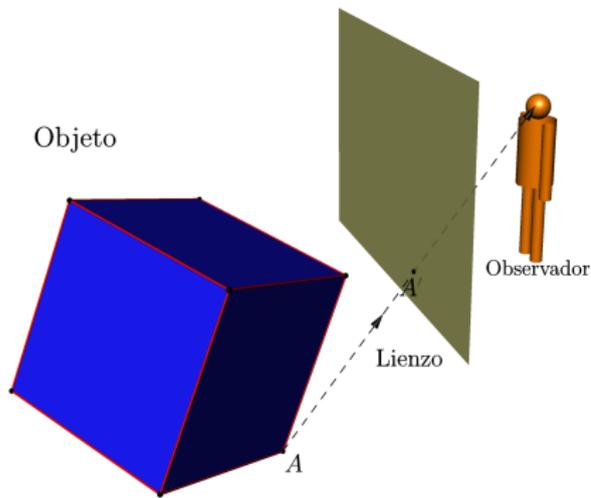
Rayo



Imaginemos un rayo de luz que parte de dicho punto y viaja en línea recta rumbo al ojo del observador.



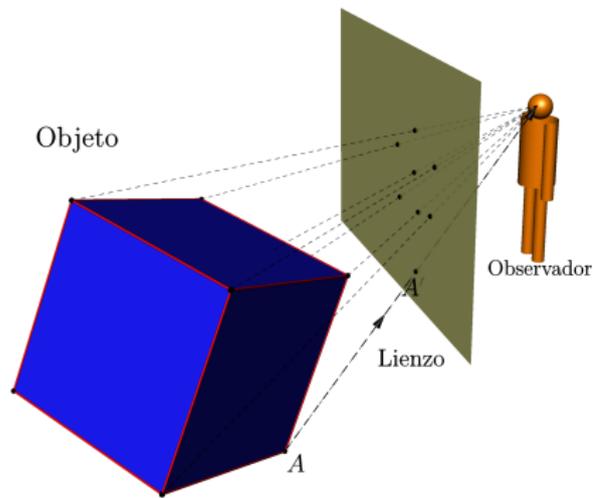
Intersección



En el camino intersecciona al lienzo en un punto, tal como el punto A' , el cual marcamos en el lienzo.



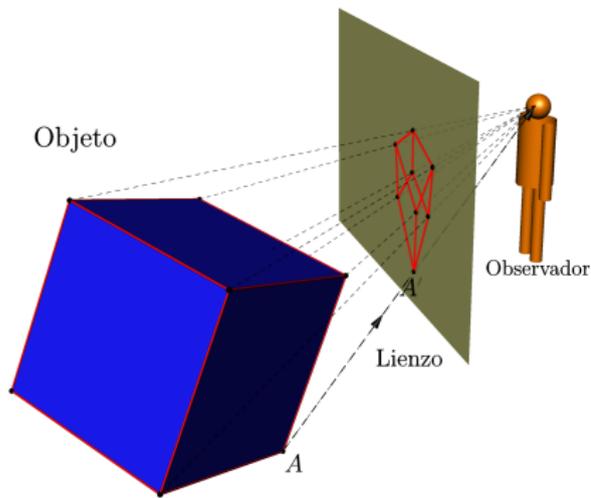
Iteración



Repetimos la operación desde los demás puntos del objeto.



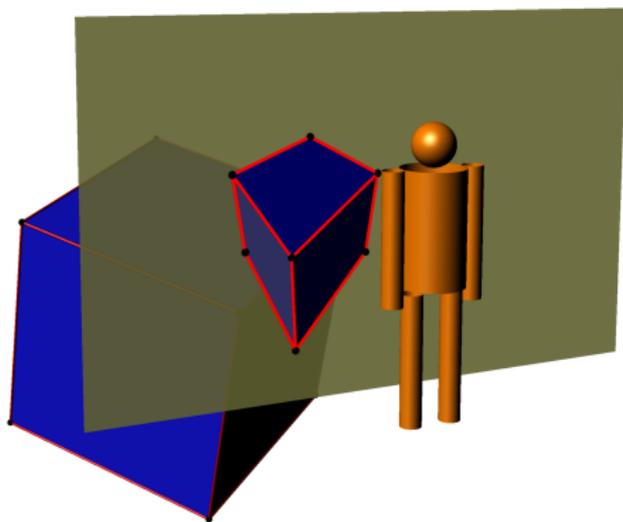
Interpolación



Unimos los puntos con las proyecciones de las aristas correspondientes.



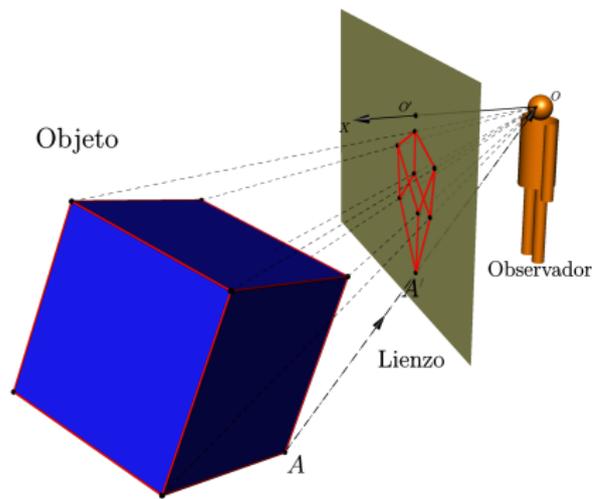
Superficies



Finalmente, podemos pintar las superficies visibles desde el punto de vista del artista. Se muestra el objeto, su pintura y el artista (esquemáticamente) desde atrás a la izquierda.



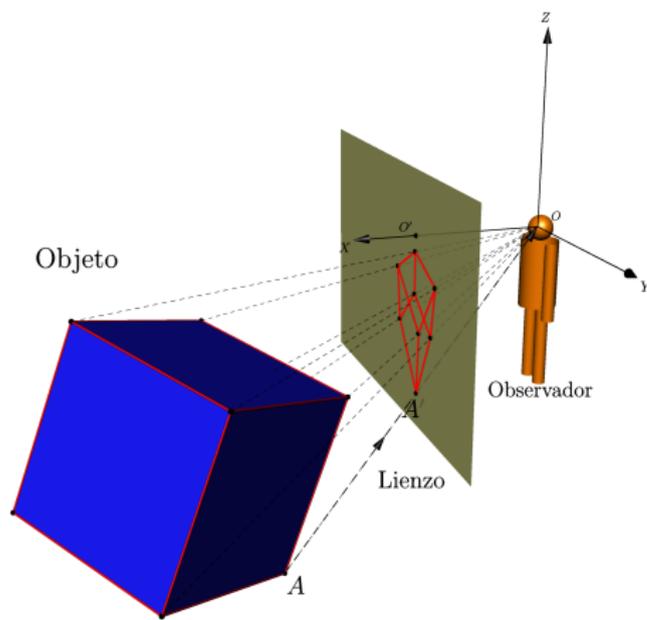
Normal



Para expresar matemáticamente la proyección de perspectiva es conveniente introducir ejes cartesianos. Elegimos el eje X normal al lienzo colocando al origen O en el ojo del observador y O' en su proyección sobre el lienzo.



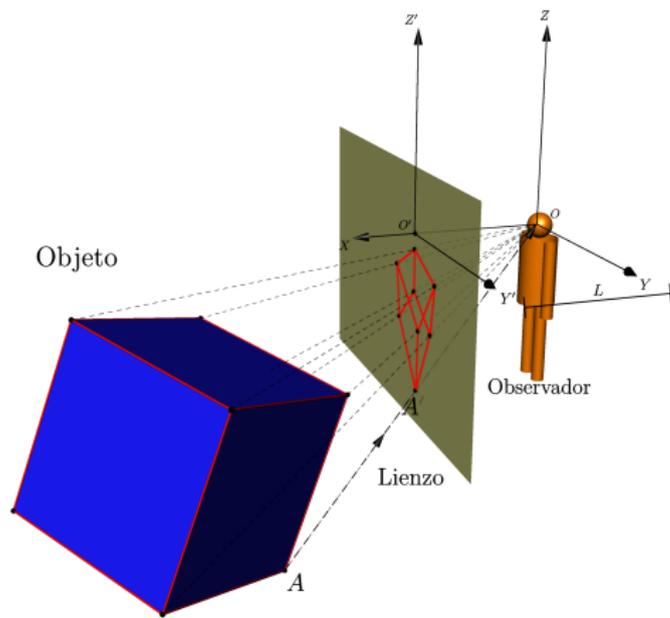
Coordenadas en el espacio



Completamos los tres ejes espaciales añadiendo ejes ortogonales Y y Z a partir del origen O ...



Coordenadas en el lienzo



... y completamos los dos ejes Y' y Z' sobre el lienzo a partir del origen O' paralelos a Y y Z . La distancia del lienzo al ojo es L .

Con estos ejes, la transformación de perspectiva del espacio al plano es

$$(y', z') = (yL/x, zL/x).$$

