

## PERCEPCIÓN Y REPRESENTACIÓN

**Julio Ocaña**

*Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano*

[julio.ocana@utadeo.edu.co](mailto:julio.ocana@utadeo.edu.co)

La comunicación breve que presento a continuación está dirigida a profesores de educación media y superior. En ella se propone la realización de tres talleres cuyo objetivo es lograr que el estudiante realice representaciones de objetos que percibe ya sea de manera física, virtual o por medio de imágenes. Estas representaciones se harán en dos dimensiones, ya sea en papel o en el computador, utilizando los sistemas de representación axonométrico y ortogonal, los cuales permiten tener una representación pictórica utilizando la perspectiva, en el sistema axonométrico, o a través de la representación de las vistas principales del objeto, en el sistema ortogonal y así reproducirlo.

### PERCEPCIÓN Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

El objetivo de esta comunicación breve es presentar una propuesta de trabajo dirigida a estudiantes que toman cursos de geometría descriptiva. Esta propuesta la conforman tres talleres cuya realización busca desarrollar habilidades y destrezas en la representación de objetos en el plano utilizando los sistemas de representación (Bertoline, Wiebe, Miller y Mohler, 1999) axonométrico (Black, 1976) y ortogonal (Rowe, 1970).

Un objeto o pieza de trabajo se puede percibir de manera real (por ejemplo, utilizando módulos de madera), virtual (por ejemplo, utilizando el programa Cabri<sup>1</sup>) o a través de imágenes o dibujos en libros. Estos objetos se representan en un medio de dos dimensiones, ya sea el papel o el computador, utilizando los sistemas de representación axonométrico y ortogonal, los cuales tomaron fuerza en el Renacimiento. De esta forma, un objeto en tres dimensiones se percibe de diferentes formas y se representa en dos dimensiones.

En la representación axonométrica se hace únicamente una representación pictórica del objeto, utilizando la perspectiva; esto permite tener una idea de la forma pero no posibilita su reproducción física. En el sistema ortogonal se representa el objeto o pieza por medio de las vistas principales; de esa manera,

---

<sup>1</sup> Software de geometría dinámica.

el objeto se puede reproducir ya que se conoce con precisión las medidas y la forma.

Usando la herramienta Cabri o módulos en madera (Ocaña, en prensa), cada estudiante hace su composición, en otras palabras, crea su propio modelo de estudio. La idea es lograr que el estudiante descubra las relaciones entre la percepción del objeto y su representación partiendo del modelo creado.

Para la realización de los talleres se han clasificado las representaciones o proyecciones en dos grandes grupos: en el primero se incluyen las multiplanares u ortogonales y en el segundo, las monoplanares o pictóricas (Ocaña, 2011). En el caso de la proyección ortogonal debemos dibujar varios planos para conocer la pieza; dibujamos las vistas principales de la pieza y si es necesario, las vistas auxiliares que se requieran para tener una información completa. En las proyecciones pictóricas con un solo dibujo podemos dar a conocer la pieza. El sistema de representación paralelo se divide en dos grupos: en el primero se encuentra la representación paralela que cobija las axonométricas, las oblicuas (por ejemplo, la caballera) y el caso especial de la perspectiva militar; en el segundo grupo, se ubica la representación de las cónicas que dependiendo del número de puntos de fuga se clasifican en: perspectiva paralela con un punto de fuga, perspectiva cónica con dos puntos de fuga y perspectiva oblicua con tres puntos de fuga.

Para este taller, trabajaremos con las vistas principales del plano y la representación paralela.

Como el objeto o modelo tiene tres dimensiones, la construcción propuesta en Cabri permite controlar las coordenadas,  $X$ ,  $Y$  y  $Z$  y los ángulos de proyección del modelo. De esta forma al dibujar la vista superior del objeto y proyectarla a la vista frontal, girando la superior obtendremos las cuatro vistas (F: frontal, LD: lateral derecha, P: posterior y LI: lateral izquierda). Al proyectar la vista superior y la frontal obtenemos un dibujo, que controlando los valores de los dos ángulos, nos da como resultado las perspectivas axonométricas, oblicuas y la caballera. Controlando  $X$ ,  $Y$  y  $Z$  podemos aplicar las reducciones de representación que se requieran.

## **ACTIVIDAD**

El proceso de percibir un objeto para luego representarlo requiere de una práctica dirigida, orientando a los estudiantes en el uso de las normas de represen-

tación (posición relativa de los objetos) y las normas de dibujo (formatos y clases de líneas). La propuesta de talleres para desarrollar con los estudiantes es la siguiente:

**Taller 01.** Construir una plantilla, en el programa Cabri, que permita controlar las coordenadas  $X$ ,  $Y$  y  $Z$  y simultáneamente los ángulos del modelo (plantilla módulo).

**Taller 02.** Componer un modelo partiendo de módulos de madera para representarlos en la plantilla desarrollada en el primer taller.

**Taller 03.** Hacer un modelo utilizando la plantilla módulo desarrollada en Cabri. Esta hoja de trabajo contiene trece módulos que serán utilizados para la composición y estará disponible un video para ilustrar cómo utilizarla.

Estas ayudas potencian en el estudiante la relación entre la percepción y la representación de un objeto, permitiendo que el estudiante cree nuevos diseños ajustados a las necesidades planteadas.

## Taller 1

Construcción en el programa Cabri de la plantilla (hoja de trabajo) y las macros necesarias para la construcción de la representación de un objeto. La vista superior, la vista frontal y la representación paralela.

Se inicia la construcción de la plantilla 2D, trazando una recta vertical y sobre ésta se levantan seis perpendiculares y un punto, los cuales se marcan de la siguiente forma:

- $L$  recta vertical
- $S$ : recta sobre la cual montamos la vista superior
- $Oxy$ : recta origen del sistema coordenado  $X-Y$
- Punto  $F$ : base del modelo
- $Oxz$ : recta origen del sistema coordenado  $X-Z$
- $Ux 0$ : recta que contiene la escala de los valores de  $X$
- $Uy 0$ : recta que contiene la escala de los valores de  $Y$
- $Uz 0$ : recta que contiene la escala de los valores de  $Z$

Las regletas ( $U_x$ ,  $U_y$ ,  $U_z$ ) deben estar marcadas en forma independiente, copiando la unidad de medida para cada una de ellas. Por ejemplo, para  $x$  la unidad de medida es 0,7.

En la Figura 1 está el esquema de los elementos descritos.

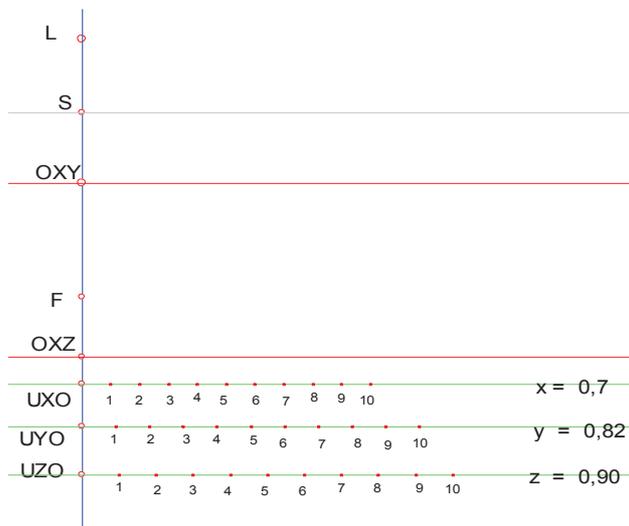


Figura 1

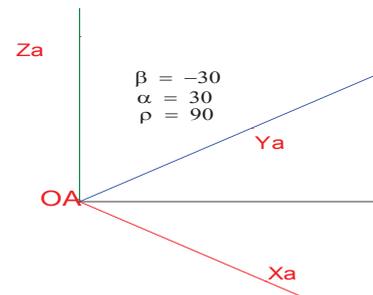


Figura 2

Para completar nuestra plantilla debemos definir el área para la representación en 3D, trazando una semirrecta y rotándola  $30^\circ$ ,  $-30^\circ$  y  $90$  para definir de esta forma los ejes que llamaremos  $X_a$ ,  $Y_a$ ,  $Z_a$ , origen del sistema econométrico (Figura 2).

## Taller 2

En este segundo taller se espera potenciar la creatividad del estudiante pues es artífice de su propio modelo. Al estudiante se le entrega una caja acrílica que contiene diez módulos y una guía de trabajo. Debe componer un modelo utilizando sólo siete piezas o las que se designen para esa actividad, las cuales deben estar dispuestas de tal forma que no sobrepasen el tamaño del cubo inicial, de 6 cm de lado, ni queden espacios vacíos. Una vez terminada la actividad de componer su modelo, debe proceder a dibujarlo.

Saca las vistas principales y la proyección paralela, partiendo del objeto real compuesto por él. El estudiante tiene la posibilidad de apropiarse del objeto manipulándolo de acuerdo a sus inquietudes visuales para formarse un concepto claro de las características del objeto. Procede a nombrar los vértices

empezando desde abajo a la izquierda y en sentido contrario a las manecillas del reloj, en forma ascendente. Luego debe dibujar las vistas y el objeto en 3D en la hoja de trabajo construida en el Taller 1. Ahora debe identificar los vértices en las vistas principales y en el isométrico.

En la Figura 3 se observa una foto de las piezas para componer el modelo y un ejemplo de composición.



Figura 3

### Taller 3

En esta oportunidad al estudiante se le presentan los objetos para su diseño en forma virtual, en un formato denominado *hoja de componer*. Encuentra trece piezas o módulos con los cuales debe armar un modelo de siete piezas. Luego hace la representación de la vista superior, frontal y el isométrico, todo en hoja de papel, actividad que le permite rotular para luego pasar a la tercera parte de este ejercicio que es representar en el programa Cabri las vistas superior y frontal y el isométrico en la plantilla *hoja de trabajo* que debe tener en la plataforma como resultado del Taller 1.

Este tercer taller afianza la relación entre percepción y representación; permite igualmente comprender el proceso a través de la construcción de las macros que requiere para agilizar la construcción en cabri.

En la Figura 4 se muestra un ejemplo de los trece módulos o piezas y la organización de un modelo de siete de esas piezas

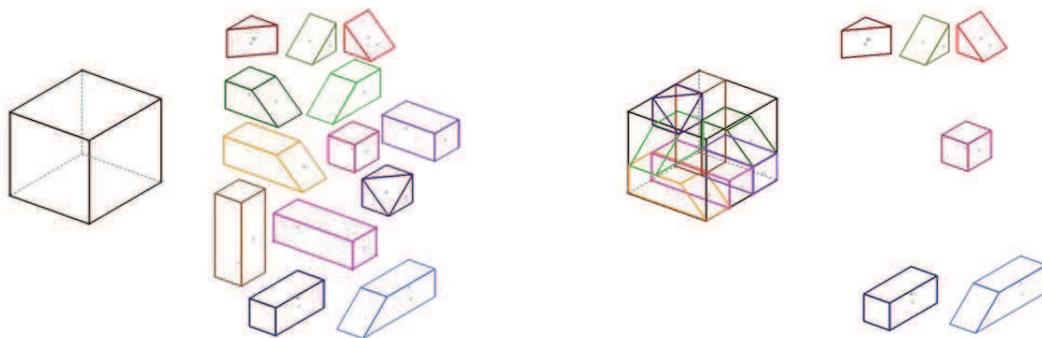


Figura 4

La representación de objetos, comprender el espacio 3D, no es una tarea fácil; no todos los estudiantes logran hacerlo de la misma manera. Si miramos el desarrollo de la historia de la geometría y la comparamos con el desarrollo del individuo podemos establecer similitudes. En los comienzos de la geometría no existían conceptos ni elementos geométricos; la línea, el cuadrado, el círculo, son trazos que imitan la naturaleza, los cuales se van dando, de acuerdo con las necesidades que van surgiendo. De igual manera en el ser humano, el desarrollo se da más o menos hasta los cinco años; realizamos trazos y aprendemos sus nombres, posteriormente éstos adquieren significado y se crean relaciones: el cuadrado, su perímetro, su área, por ejemplo.

En la antigua Grecia nacen los postulados, axiomas y teoremas que son el por qué de algunos conceptos; de manera análoga entre los cinco y ocho años el niño quiere saber el por qué de las cosas. Siguiendo con el desarrollo del hombre, el adolescente intenta representar los objetos que lo rodean pero no logra identificar el método para mostrar adecuadamente lo que está viendo; las figuras carecen de profundidad. Este período, en la historia de la geometría dura más o menos hasta el año 1200, donde inicia sus primeros intentos de mostrar la profundidad de los objetos. Luego en el renacimiento con Masaccio, Piero de la Franchesca, Fray Angélico, entre otros, se empiezan a determinar las reglas para el dibujo en perspectiva.

Como vemos, tomó cientos de años para que el hombre lograra representar en dos dimensiones, los objetos que percibe en tres dimensiones. Por eso es importante llegar a nuestros estudiantes de diferentes formas para desarrollar y fortalecer el aprendizaje de la representación de los objetos que percibe a su alrededor.

## REFERENCIAS

- Black, E.D. (1976). *Dibujo técnico*. Buenos Aires, Argentina: Marymar Ediciones S. A.
- Bertoline, G.R., Wiebe, E.N., Miller, C.L. y Mohler, J.L. (1999). *Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica*. México: Compañía Editorial Ultra S.A. de C.V.
- Ocaña, J.C. (en prensa). *Animaciones maquetas y material audiovisual para la enseñanza de la geometría*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Ocaña, J.C. (2011). *Geometría Descriptiva I*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Rowe, Ch.E. (1970). *Geometría descriptiva*. México: Compañía Editorial Continental, S.A.