DISPOSITIVO DIDÁCTICO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DEL DIBUJO TÉCNICO

Oscar Jesús Ramírez[1]

Abstract — *The present development is a didactic resource aimed at improving the teaching-learning process in Technical Drawing. It has three folding planes (where the previously printed projections are inserted) that constitute the projection trihedron and a set of accessories that allow the teacher to prepare his own exercises. By means of practical examples, it let them easily visualize how the projections in the different trihedron planes and its subsequent folding are carried out. This process is taught in different subjects (generally Descriptive Geometry and Technical Drawing) in the secondary schools and in the university graduate courses of Engineering and Architecture. The process visualization helps to understand how the process of changing a 3-D object into its two-dimensional representation takes place. Another way of using the folding planes is as a slate on which students or teacher can make their own exercises.*

Index Terms — Descriptive geometry, didactic resource, technical drawing, two-dimensional representation.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA

El Dibujo Técnico suministra los elementos esenciales para la solución de los problemas que se presentan en la industria cuando es necesario representar y planear cualquier obra que debe ejecutarse [1]. Por otra parte el Dibujo Técnico es el lenguaje a través del cual el técnico, por un lado, registra sus ideas y la información exterior y, por otro, las comunica a otras personas para su materialización práctica [2].

El impulso más fuerte hacia el Dibujo Técnico Industrial actual viene de la mano de Gaspar Monge (1743-1818), matemático francés al servicio de Napoleón. En su tratado Geometría Descriptiva presenta las bases de esta ciencia [3].

La Geometría Descriptiva se encarga de la proyección de figuras de tres dimensiones en el plano bidimensional, de tal forma que, con manipulaciones geométricas, permite determinar longitudes, ángulos, formas y toda información geométrica de la figura tridimensional [4]. El recurso que utiliza la Geometría Descriptiva y el Dibujo Técnico para registrar la información de los objetos es el de proyectarlos sobre superficies planas, utilizando la técnica de la proyección cilíndrica ortogonal.

La representación ortogonal se obtiene mediante proyecciones ortogonales paralelas, dando por resultado vistas planas bidimensionales. El proceso se compone básicamente de dos etapas, primero la proyección del objeto sobre los planos de proyección y luego el rebatimiento de los planos de proyección para obtener una resolución completa bidimensional como podemos apreciar en la Figura 1. Este proceso se enseña en diversas asignaturas (generalmente Geometría Descriptiva y Dibujo Técnico) de carreras técnicas de Escuelas de Enseñanza media y en carreras de Ingeniería y Arquitectura.

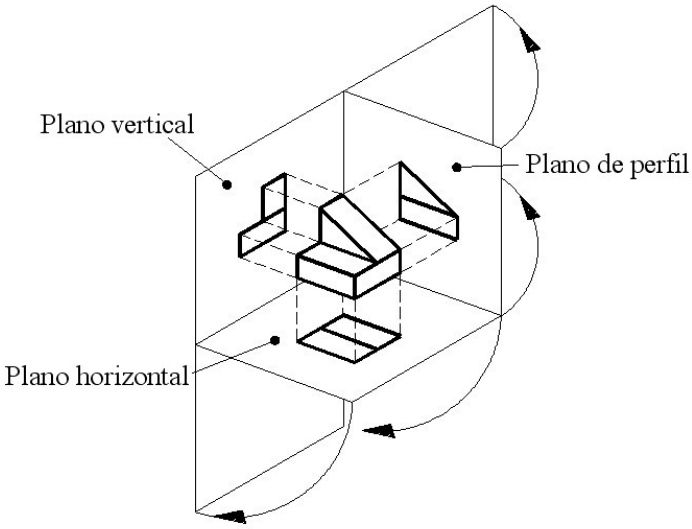

FIGURA. 1
PROCESO DE REBATIMIENTO DE LAS PROYECCIONES

El mecanismo de pasar de un objeto tridimensional a su proyección plana suele generar muchas dificultades en los estudiantes para internalizar y conceptualizar los dos pasos que lo componen, proyección y rebatimiento.

Este desarrollo busca facilitarle al estudiante, a través de la visualización de todo el proceso, la comprensión y la conceptualización del mismo.

DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DIDÁCTICO

1 Oscar Jesús Ramírez, Investigador docente, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, J.M. Gutierrez 1050, Los Polvorines, Pcia de Buenos Aires, Argentina, oramirez@ungs.edu.ar

El dispositivo didáctico SiPO permite solucionar de una forma integral la problemática detectada. Es muy fácil de utilizar y será de gran utilidad para los docentes de todas aquellas asignaturas de Geometría Descriptiva y Dibujo Técnico, en las que se enseñe el proceso de proyección y rebatimiento.

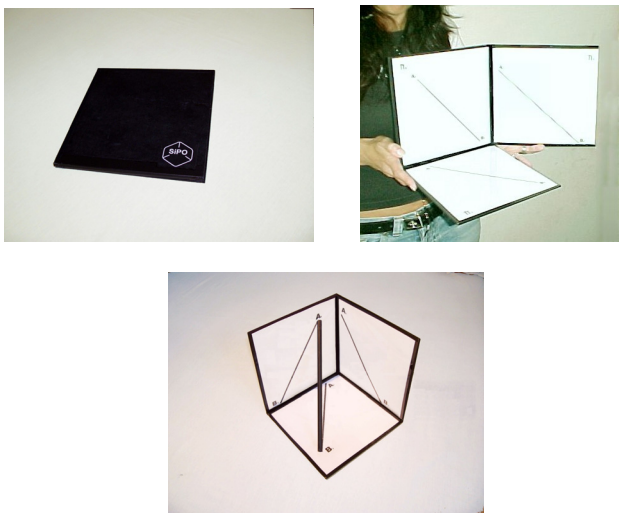

FIGURA. 2
DISPOSITIVO SIPO EN SUS DISTINTAS POSICIONES DE USO

Si bien en este documento se hace hincapié en la utilización para Geometría Descriptiva y Dibujo Técnico, también puede ser de gran utilidad en la explicación de temáticas de asignaturas como matemática y física, siempre con el objetivo de facilitar la interpretación de la representación gráfica bidimensional, por ejemplo: integrales espaciales, vectores, entre otras variantes. El producto puede ser utilizado tanto por el docente para la explicación de los temas relacionados con proyecciones ortogonales como por los estudiantes al resolver los diferentes problemas que se les presenten.

Como podemos ver en la Figura 2, esta compuesto por tres planos rebatibles que forman el triedro de proyección, un conjunto de accesorios y un set de ejercicios resueltos. A través de ejemplos prácticos, permite al estudiante de Geometría Descriptiva y Dibujo Técnico visualizar fácilmente cómo se realizan las proyecciones ortogonales en los distintos planos del triedro y su posterior rebatimiento. La visualización de este proceso le ayuda al estudiante a comprender cómo se realiza el proceso de pasar de un objeto en el espacio a su representación bidimensional.

SiPO viene provisto de un set de ejercicios resueltos que cubren una amplia gama de problemáticas. También incluye un set de accesorios que le permite al docente preparar sus propios ejemplos. Otra variante que presenta este desarrollo es su utilización como pizarra, esto permite improvisar rápidamente ejercicios tanto por parte del docente como del estudiante.

Se muestra a modo de ejemplo cómo funciona el dispositivo en el caso de proyectar una recta ubicada en una posición espacial cualquiera. El dispositivo originalmente está plegado, en esta posición ocupa muy poco lugar. Luego se despliegan los tres planos como se aprecia en la Figura 3 y, dependiendo del ejercicio elegido, se colocan las tres proyecciones impresas.

FIGURA. 3
PROCESO DE DESPLEGADO DE LOS PLANOS REBATIBLES

En la Figura 4 vemos como las proyecciones se insertan muy fácilmente entre el plano de proyección y el sobre transparente que las contiene. Estas proyecciones son provistas con los ejercicios resueltos que trae el producto o pueden ser impresas por el docente si se trata de un ejemplo preparado por él.

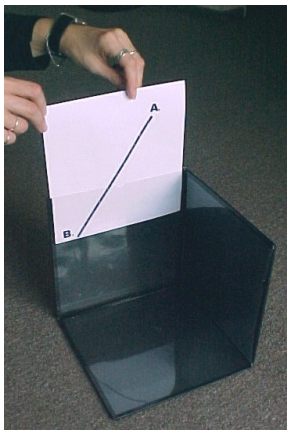

FIGURA. 4
FORMA EN QUE SE COLOCAN LAS PROYECCIONES EN LOS PLANOS REBATIBLES

Seguidamente se colocan los planos en la posición del triedro fundamental y se ubica el elemento a proyectar,

como vemos en la Figura 5. En el caso que se presenta como ejemplo se trata de una recta cuya longitud se puede regular debido a que su estructura es de tipo telescópica. La recta se fija a los planos de proyección, pues esta en sus extremos posee imanes y los planos de proyección tienen internamente finas placas metálicas. En ese momento, el docente está en condiciones de exponer a los estudiantes el objeto en el espacio (en este caso una recta) y, al mismo tiempo, sus tres proyecciones ortogonales sobre los planos de proyección en sus posiciones originales.

Este conjunto de elementos es de suma importancia, pues le permite ver al estudiante la primera etapa de la resolución del problema de proyección ortogonal, en el que coexisten el objeto a proyectar en la posición real en el espacio y las proyecciones previas a ser rebatidas a la posición final.

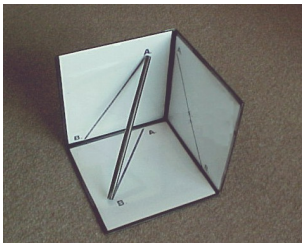

FIGURA. 5
DISPOSITIVO EN POSICIÓN DEL TRIEDRO DE PROYECCIÓN CON EL OBJETO A PROYECTAR

Luego, el docente retira la recta y gira el plano de proyección horizontal noventa grados hacia abajo. A continuación gira el plano lateral noventa grados hacia atrás, y deja los tres planos de proyección alineados en la posición final de resolución, Figura 6.

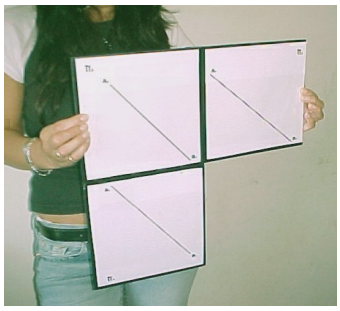

FIGURA. 6
PROYECCIONES LUEGO DE REALIZAR EL REBATIMIENTO

La secuencia de rebatimiento le permite al estudiante visualizar el proceso de obtención de las proyecciones bidimensionales. A su vez, la visualización de este proceso le da al estudiante la posibilidad de generar autonomía en la resolución y comprensión del problema de proyección (pasar del objeto en el espacio a su proyección plana). De ese modo, el alumno logrará en poco tiempo internalizar el proceso de abstracción sin necesidad de ningún otro recurso.

VARIANTES PARA LA UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO SIPO

Opción 1 - Ejemplos Predeterminados

SiPO está provisto de una serie de ejercicios resueltos, que cubren una amplia gama de problemáticas vinculadas a la Geometría Descriptiva (básicamente problemas con rectas y planos) y al Dibujo Técnico (resolución de piezas).

Los problemas resueltos incluyen los accesorios necesarios (rectas, planos, piezas entre otros) y las proyecciones impresas (estas son plastificadas para evitar el deterioro con el uso). En este caso el docente debe desplegar el SiPO, colocarle las proyecciones impresas en cada plano de proyección (esto se realiza muy fácilmente). Luego se colocan los planos de proyección en la posición del triedro fundamental. A partir de este último paso se puede ubicar el elemento a proyectar y realizar la explicación correspondiente. En la Figura 7 se puede observar un ejemplo de proyección de una pieza (apoyada sobre un soporte transparente) provista con el producto.

FIGURA. 7
PIEZA DIDÁCTICA Y ACCESORIOS PROVISTOS POR EL DISPOSITIVO

Opción 2 - Ejemplos Preparados por el Docente

El docente si lo considera necesario, puede diseñar sus propios ejemplos. Para esto debe generar las tres proyecciones que van a ir ubicadas en los planos de proyección. Esto lo puede hacer con un software, preferentemente Autocad (actualmente es el software más utilizado en los cursos de Dibujo Técnico, prácticamente en el 100%), y luego imprimirlas en hojas tamaño A4 (297 x 210 mm), puesto que la cavidad en la que se insertan las proyecciones es de forma cuadrada de 210 mm de lado. Luego de imprimirlas, el usuario sólo deberá doblarlas o

cortarlas para conformar una hoja de 210 x 210 mm, como muestra la Figura 8.

Estas medidas de las cavidades porta impresiones (210 x 210 mm) se adaptan perfectamente a la funcionalidad del producto y facilitan la obtención de hojas impresas por parte del docente.

Otra variante de uso es utilizar los planos rebatibles como una pizarra sobre la cual el docente puede improvisar ejercicios rápidamente.

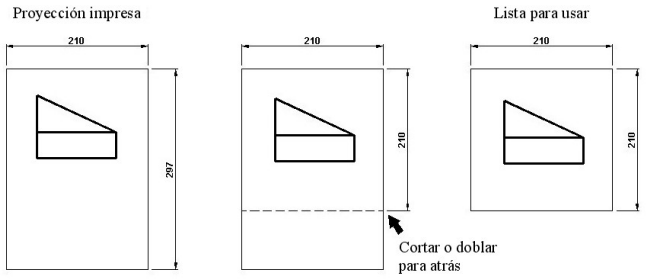

FIGURA. 8
PROCESO PARA PREPARAR PROYECCIONES DISEÑADAS POR EL DOCENTE

REFERENCES

[1] Pezzano, A, Puertas, F, "Manual de Dibujo Técnico", Tomo 2, Librería y Editorial Alsina, 1979, p. 1.

[2] Félez, J, Martínez, M, "Dibujo Industrial", 3ra Edición, Editorial Síntesis, 1999, p. 19.

[3] Félez, J, Martínez, M, "Fundamentos de Ingeniería Gráfica", Editorial Síntesis, 2005, p. 19.

[4] Earle, J, "Engineering Design Graphics", Tenth Edition, Prentice Hall, 2001, p. 3.