

EL DIBUJO TECNOLÓGICO EN LAS ESCUELAS TÉCNICAS: APORTES PARA LA REVISIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

Gavino, Sergio*; Fuertes, Laura*; Lopresti, Laura*; Lara, Marianela*; Defranco, Gabriel*

*UIDET Grupo de Ingeniería Gráfica Aplicada
Cátedra Gráfica para Ingeniería y Sistemas de Representación “C”
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata
AV. 1 y 47 1900 - La Plata, Argentina
lfuertes@ing.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En Argentina, históricamente, los planes de estudio de las escuelas secundarias técnicas incluyeron al Dibujo Técnico como parte del conjunto de asignaturas. Más allá de los distintos nombres que ha tomado, la enseñanza del dibujo de naturaleza técnica (dibujo técnico, lenguaje tecnológico, dibujo tecnológico, sistemas de representación, etc.), se evidencia un núcleo estructurante de contenidos que erige al dibujo tecnológico como el lenguaje propio de la tecnología cuyos ejes son “*los procesos de representación y modelización ... para comprender los lenguajes y modelos técnicos para interpretar y producir representaciones y descripciones en procesos o productos*” [1].

En la Provincia de Buenos Aires, el Diseño Curricular para la Nueva Secundaria implementado a partir del año 2007, está estructurado en dos ciclos: uno básico y otro superior y prescribe dos instancias de aproximación a los contenidos centrales de los sistemas de representación:

- En el ciclo Básico, a través de *Lenguaje Tecnológico*, distribuido en 3 años, se presentan los sistemas de representación entendidos como instrumentos lógico-formativos propios de la tecnología.
- En el ciclo Superior, *Dibujo Tecnológico*, correspondiente al 4º año de la Formación técnico – específica [2], se presenta un espacio de especificación de los sistemas de representación según la orientación (construcciones, mecánica, electromecánica, electrónica, etc.).

Como ejemplo de los contenidos mínimos prescriptos se pueden citar los correspondientes a *Dibujo Tecnológico* del ciclo superior:

Sistemas de Representación: Planos de proyección. Desplazamiento de los planos de proyección. Triedro fundamental y principal. Concepto de tres dimensiones. Sistemas de proyecciones - IRAM, ISO. Normas y Simbología de Representación: Estudio y aplicación de normas. Símbolos de representación utilizados en esquemas de circuitos y planos (eléctricos, mecánicos, neumáticos, electrónicos, etc.). Interpretación de planos de instalaciones. La Representación Asistida por Computadora: CAD. Principios básicos. Nociones y conceptos. Equipamiento necesario y opcional. Software relacionado.

Del análisis de los contenidos, es posible detectar núcleos temáticos que subsisten independientemente del desarrollo de nuevos enfoques para la disciplina y de la incorporación de nuevos contenidos:

- *El sistema Monge o sistema de proyecciones ortogonales, resuelto según normas y enriquecido con los recursos de cortes y secciones, acotamiento y simbología específica.*
- *La Representación Asistida por Computadora.*

En síntesis, a través de estos núcleos temáticos se propicia la adquisición de competencias que permitirán a los alumnos leer y realizar representaciones gráficas de carácter técnico, elaboradas tanto a mano como mediante diseño asistido por computadora en dos dimensiones o a través del modelado tridimensional y empleando sistemas de representación convenidos por normas internacionales o nacionales. Es entonces que, la metodología áulica para enseñar los saberes propios del dibujo tecnológico, ha sido y es permanentemente objeto de revisión, con la idea de consolidar un espacio de aprendizajes

significativos, de aplicación no sólo en el trayecto del Ciclo Básico, sino también en el Ciclo Superior.

Por otro lado, es importante mencionar que la Unidad de Investigación, Desarrollo y Transferencia Grupo de Ingeniería Gráfica Aplicada (UIDET-GIGA), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), desde su formación en el año 2005, ha estimulado, entre otros ejes de trabajo, el denominado “Eje articulación académica con otras instituciones” con el propósito de ofrecer capacitación y perfeccionamiento a docentes de escuelas técnicas e institutos superiores. En este sentido son numerosas las instancias de articulación que esta UIDET ha implementado:

- Año 2008-2012: *Taller de Capacitación de Actualización en Sistemas CAD: del dibujo métrico al modelado paramétrico*. Destinatarios: Docentes de Escuelas Técnicas de la Provincia de Buenos Aires, convocados por la Federación de Educadores Bonaerenses,
- Año 2009: *Taller Modelos digitales para la enseñanza de tecnología, actualización en sistemas CAD*. Destinatarios: Docentes de nivel medio y terciario y alumnos de nivel terciario.
- Año 2013: *Taller Técnicas avanzadas de relevamiento: fotogrametría digital y láser escáner*. Alumnos del Profesorado de ETP del ISFD N° 17.
- Año 2014: *Jornada El croquis y las técnicas actuales de relevamiento: fotogrametría y láser escáner* en el marco de la Caravana Gráfica II Edición en EGraFIA 2014.

Desde este marco, esta comunicación presenta el ciclo de talleres *El Dibujo Tecnológico en las Escuelas Técnicas: Aportes para la Revisión de las Prácticas de Enseñanza*. Esta propuesta, desarrollada por la UIDET GIGA, fue seleccionada como parte del Programa Nacional de Formación Permanente (PNFP) “Nuestra Escuela” del Ministerio de Educación de la Nación en acuerdo con la UNLP que se configura como una de las instituciones formadoras participantes.

PNFP “Nuestra Escuela” contempla la implementación de instancias de formación para todas las jurisdicciones educativas del país, previendo integralmente la formación individual y colectiva de los docentes analizando, sistematizando y comunicando sus prácticas.

La propuesta se encuadra en el eje Tecnologías de Representación del Componente II del Programa y tiene como propósitos centrales contribuir a la enseñanza del dibujo tecnológico en las escuelas técnicas favoreciendo la revisión de los contenidos centrales y las estrategias de enseñanza.

METODOLOGÍA

Se realizó una convocatoria a docentes de tecnología del nivel medio y superior y a alumnos del nivel superior de carreras tecnológicas de institutos superiores de formación docente con el objeto de propiciar:

- la revisión de los contenidos centrales para la enseñanza del dibujo tecnológico con el propósito de asegurar su validez en el desarrollo de habilidades “*que se ponen en juego en la dinámica profesional y que están ligados a problemáticas del ejercicio profesional en contextos socio – productivos específicos*” [2].
- la incorporación de los sistemas CAD atendiendo a la evolución de los mismos su impacto en los procesos de diseño, procesos de producción y control [3].
- las estrategias de enseñanza aprendizaje del dibujo tecnológico orientadas al desarrollo de capacidades para la lectura, interpretación y realización de representaciones gráficas de carácter técnico [4].
- la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje del dibujo tecnológico con el objeto de enriquecer el repertorio de recursos didácticos del docente de tecnología.

El recorrido que se propuso se ajustó a las especificidades disciplinares de los asistentes teniendo en cuenta la diversidad de orientaciones de la Formación Técnica Secundaria (mecánica, electromecánica, construcciones, etc.) [5] [6].

Se previó un acompañamiento no presencial a través de aulas virtuales donde los participantes no sólo pudieron acceder al material trabajado en los encuentros, sino que

además se propusieron temas de discusión y debate favoreciendo el intercambio de ideas y experiencias.

Como cierre se realizó un trabajo final integrador donde los asistentes desarrollaron un propuesta de enseñanza contextualizada en un espacio curricular de la Escuela Técnica.

DESARROLLO

Se realizaron 2 talleres en 8 encuentros quincenales con el objeto de brindar herramientas para reflexionar la revisión de los contenidos centrales para la enseñanza del dibujo tecnológico y la incorporación de los sistemas CAD atendiendo a la evolución de los mismos, su impacto en los procesos de diseño, procesos de producción y control. A continuación se detallan los contenidos trabajados en cada taller:

Taller 1

Revisión y actualización disciplinar de los contenidos centrales de los Sistemas de Representación: el sistema Monge, principios generales del sistema diédrico, sistema europeo y americano, tipos de líneas, tipos de vistas, cortes y secciones y acotamiento. Axonometrías. Oblicuas. El lenguaje gráfico normalizado: uniones roscadas, resortes, soldaduras, cañerías. El dibujo mecánico y el dibujo civil como campos de aplicación generales [7].

Taller 2

Evolución de los Sistemas CAD/CAM/CAE y CNC. CAD: modelado paramétrico, piezas, ensambles y mecanismos. Simulación de movimiento. Modelos 3D a partir del plegado de chapas. CAM: generación virtual del proceso de fabricación, operaciones y estrategias de mecanizado. Generación de código G para una máquina de CNC. Simulaciones.

Durante el transcurso de las actividades se trabajó tanto con cuestionarios tipo encuesta, para indagar sobre algunas condiciones de enseñanza-aprendizaje habituales, como con clases expositivas para acordar contenidos conceptuales, casos problemas para debatir y proponer estrategias áulicas específicas y plenarios como modalidad para el intercambio y debate de puntos de vista. Figuras 1 y 2.



Figura 1. Trabajo en grupo



Figura 2. Exposición de trabajo en plenario

La mayoría de los docentes intervinientes son docentes en actividad en escuelas de enseñanza técnica y ante la consulta sobre cuáles son las dificultades habituales con las que se encuentran, surgieron las siguientes: la edad y el compromiso con la asignatura; la falta de madurez, atención e interés, el tiempo dedicado a la tarea, cuestiones relativas al equipamiento taller-aula, dificultades en la comprensión de texto y en el abordaje de las problemáticas desde distintos ángulos, tiempos de aprendizaje distintos, que se interprete la utilidad del dibujo.

En cuanto a la consulta sobre qué los había motivado a inscribirse en el programa, la mayoría expresó su interés en la capacitación sobre los programas CAD y actualización de herramientas a utilizar en la vida profesional. También se manifestó interés en las herramientas didácticas para un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje de la representación 3D y en técnicas de evaluación.

A modo de ejemplo y para ilustrar algunos de los temas que motivaron instancias de debate, se presenta en la figura 3 un caso resuelto en Monge biplano o diédrico, a partir de la figura 4 y otro caso en la figura 5, a partir de la lectura e interpretación de la figura 6.

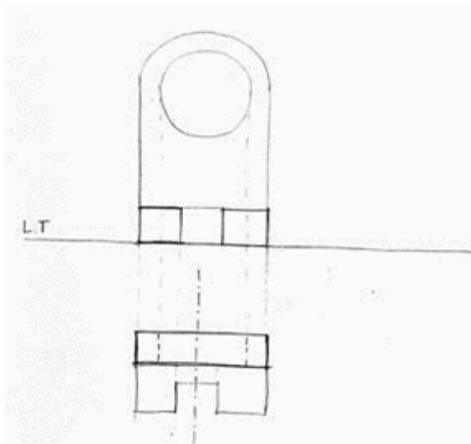


Figura 3. Imagen realizada durante el curso.



Figura 4. Imagen 3D modelada por la UIDET-GIGA para la actividad del curso.

En la figura 3, se observa que uno de los docentes participantes elaboró la imagen asignando mayor grosor en algunas de las líneas de contornos visibles. Ante la consulta sobre lo realizado, manifestó que es la estrategia que le resulta conveniente para que alumnos de 12 ó 13 años, que se inician tanto en el colegio secundario, como en el aprendizaje de este tipo de lenguaje, comprendan qué sector de lo representado se encuentra sobre la cara frontal o anterior o sobre la cara superior de la pieza representada.

De esta breve apreciación y en función a otras que salieron durante la instancia de debate, se llegó a la conclusión que en algunas ocasiones prevalece en las escuelas secundarias y especialmente en lo correspondiente al Ciclo Básico y a las asignaturas de Lenguaje Tecnológico, una predominancia de estrategias para consolidar la internalización del sistema de representación estudiado y no tanto en los aspectos discursivos de la imagen, en tanto su carácter de documentación técnica, como es la aplicación de tipos de línea según norma vigente; situación que en cambio sí se observa en el Ciclo Superior, donde la asignatura Dibujo Tecnológico, correspondiente al 4º año de la Formación Técnica aborda la problemática de la representación más relacionada a las orientaciones con las que egresará el alumno como construcciones, mecánica, electromecánica, etc.

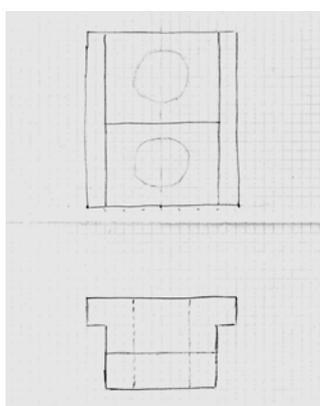


Figura 5. Imagen realizada durante el curso.

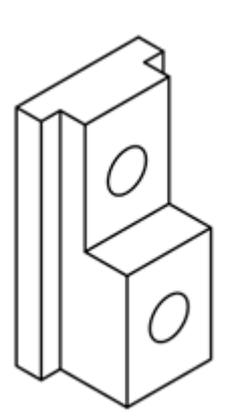


Figura 6. Imagen elaborada por la UIDET-GIGA para la actividad del curso.

En la figura 5 se observa otro caso tratado durante los encuentros. También es una representación en Sistema Monge Biplano, a partir de la lectura de la imagen que aparece en la figura 6.

En este segundo caso, se observa que si bien la representación es correcta, no se utilizó la vista anterior más significativa, situación que al ser comentada en instancia de plenario llevó a reflexionar que, en muchas ocasiones, se hace una lectura no tan profunda del elemento a representar y que la respuesta gráfica es un poco literal de la imagen leída. En tal sentido, se llegó a la conclusión sobre la importancia de la selección de las imágenes que hace el docente y cómo éstas, inciden en el tipo de respuesta del alumno.

Finalmente, en un tercer caso, se trabajó la lectura morfológica a partir de piezas mecánicas provistas por los capacitadores, haciendo hincapié en las volumetrías básicas que las componen y cómo pueden ser descriptas. Esta tarea mostró como resultado, que algunos de los docentes participantes resolvieron gráficamente su análisis y otros, en cambio, elaboraron un breve relato, marcando así diferentes soluciones discursivas. Figuras 7, 8 y 9.

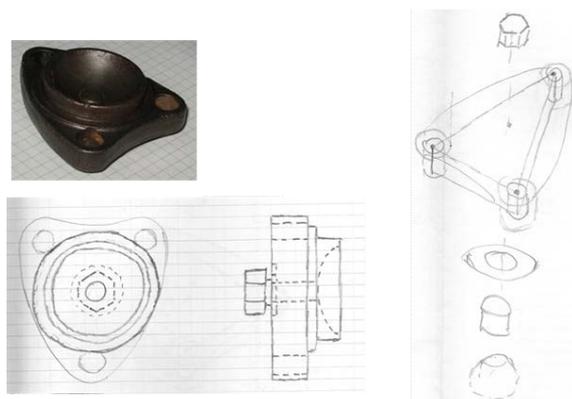


Figura 7.

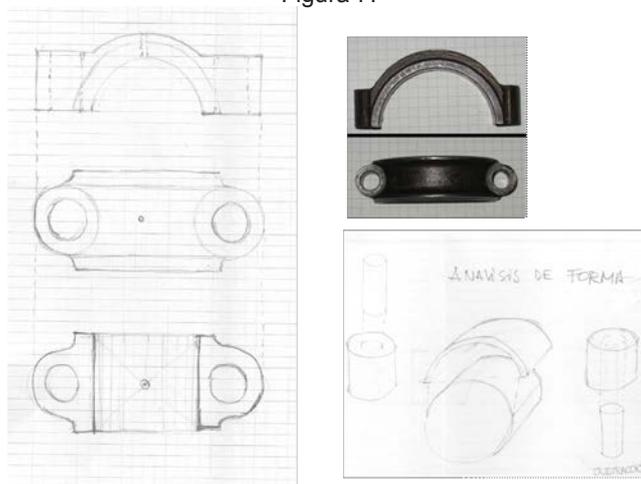


Figura 8

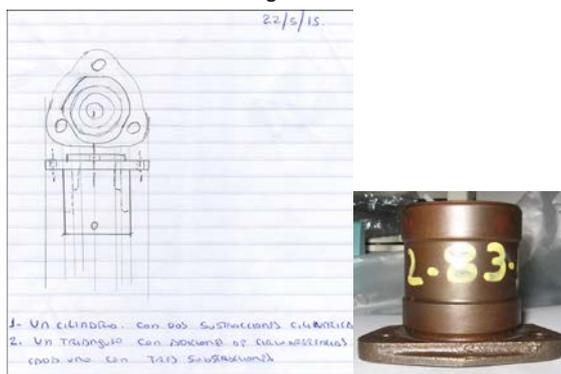


Figura 9

CONCLUSIONES

El recorrido propuesto permitió:

- Contribuir a la revisión de las prácticas de enseñanza del dibujo tecnológico para la mejora de los resultados y experiencias de aprendizaje de los jóvenes que asisten a las escuelas técnicas.
- Propiciar espacios de intercambio y difusión en relación con el lugar y el sentido del dibujo tecnológico como instrumento lógico-formativo propio de las disciplinas tecnológicas.
- Promover el reconocimiento de los entornos virtuales como espacios potenciales de modelización de fenómenos tecnológicos.
- Favorecer la revisión de las prácticas de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de representación atendiendo a los requerimientos que los nuevos entornos tecnológicos imponen al ejercicio de la profesión docente.
- Finalmente puede mencionarse, que los asistentes manifestaron la importancia de participar de instancias como la transcurrida, alentando de esta forma la actividad extensionista de la UIDET-GIGA.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a los Ingenieros Lanciotti y Fabris por su colaboración en el dictado de los módulos sobre el dibujo tecnológico de escala civil, y simbología normalizada para cañerías y sus accesorios, respectivamente y, muy especialmente, a los docentes participantes del curso.

REFERENCIAS

- [1] Varios (2009). *Anexo I de la Nueva Secundaria para la Provincia de Buenos Aires* El Ciclo Básico de la Educación Técnico Profesional en la Secundaria de la Provincia de Buenos Aires, correspondiente al Exp. N° 5801-4.863.914/09.
- [2] Varios (2009). *Anexo III Diseño Curricular de la Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional* en la Secundaria de la Provincia de Buenos Aires, correspondiente al Exp. N° 5801-4.863.914/09.
- [3] Defranco, G., Lopresti, L., Gavino, S., Fuertes, L., Lara, M., Ristevich, A. "Nuevas técnicas de relevamiento 3D aplicadas a la enseñanza del dibujo para ingeniería. Hacia un nuevo cambio de paradigma" En XI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica: resúmenes. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2013. 560 p.; 23x15 cm. ISBN 978-950-34-1026-4
- [4] Cardone, V. (2009), "La Representación Gráfica de Naturaleza Técnica", en Curso de Actualización de la Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, mayo 2009.
- [5] Carabantes, P. y otros (2005) "Dibujo Industrial: Conjuntos y Despieces" (2ª Ed.). Ed. Paraninfo. Madrid.
- [6] Félez, J.; Martínez, M. (2008) "Ingeniería Gráfica y Diseño". Ed. Síntesis. Madrid.
- [7] Fuertes, L.; Lopresti, L.; Gavino, S.; Ristevich, A.; Defranco, G. (2007) "Actividad Experimental de Introducción del Dibujo Paramétrico en el Proceso de Diseño de un Objeto" II Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería y Arquitectura. Córdoba.