

EVALUACION DE LOS APRENDIZAJES EN EL DIBUJO TECNICO Y EN EL DIBUJO NAVAL

Balcala, Carlos J.* y Martín, Félix C. **

EVALUACION DE LOS APRENDIZAJES EN EL DIBUJO TECNICO Y EN EL DIBUJO NAVAL

Balcala, Carlos J.* y Martín, Félix C. **

*Docente de las Asignaturas: Sistemas de Representación, Dibujo Técnico y Dibujo Naval

** Docente de la Asignatura Sistemas de Representación (Parte asistida por PC)
Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes

RESUMEN

El presente trabajo se fundamenta en la reforma curricular iniciada por la Universidad Nacional de Quilmes en 1997, bajo una concepción novedosa, que responde a tendencias actualmente en desarrollo en el resto del mundo.

Esta presentación contempla la gran diversidad temática que encierra la evaluación de los trabajos prácticos en el aula según nuestra experiencia docente. Por su parte, las Diplomaturas, Tecnicaturas y Licenciaturas, como las carreras de Arquitectura Naval, Ingeniería en Tecnología de Alimentos e Ingeniería en Automatización y Control Industrial, incluyen como asignaturas básicas: Dibujo Técnico, Dibujo Naval y Sistemas de Representación (todas las cuales incorporan el Diseño Asistido por PC).

INTRODUCCION

El presente trabajo ha tenido en cuenta los fundamentos que originaron el pasaje a la reforma curricular llevada a cabo por la Universidad Nacional de Quilmes en 1997, la cual apunta a una concepción novedosa según los estándares locales, pero que en esencia responde a modernas tendencias ya iniciadas en el resto del mundo y que muy pronto otras universidades no tardarán en adoptar.

En tal sentido, los docentes serán los que contribuyan desde las aulas, para que la asimilación de los nuevos planes sea una oportunidad irremplazable que permita vincular lo curricular con el hacer. Ello acentuará el nuevo estilo académico donde los alumnos tendrán la posibilidad de elegir las opciones más convenientes para lograr una formación académica con proyecciones reales que respondan satisfactoriamente a sus expectativas laborales.

Si bien el temario del presente trabajo podría extenderse mucho más de lo previsto, hemos querido enfocar los alcances de la actual oferta académica de la UNQ. Las asignaturas están distribuidas en núcleos que responden a tres categorías principales: el núcleo obligatorio, el núcleo electivo y el núcleo complementario. A través de los mismos el alumno

deberá tener en cuenta ciertas condiciones (créditos mínimos, asignaturas específicas, algunos requisitos particulares, etc.), que le aseguren una formación acorde con los trayectos académicos desarrollados para cada carrera, minimizando las correlatividades entre las asignaturas del nuevo sistema y maximizando la calidad de su elección. Dentro de la nueva estructura curricular que ofrecen las Diplomaturas, Técnicaturas y Licenciaturas, se han incluido dentro del esquema de formación básica: Dibujo Técnico, Dibujo Naval y Sistemas de Representación, entre otras (las cuales vienen incorporando el Diseño Asistido por PC). Estas asignaturas se están dictando dentro de los planes de estudio en las carreras de: Arquitectura Naval, Ingeniería en Tecnología de Alimentos e Ingeniería en Automatización y Control Industrial.

La presentación de las experiencias que refleja el presente trabajo, pretende facilitar la formulación de juicios atinados mediante pautas e indicios que provienen de las prácticas en el aula y del paciente esfuerzo cotidiano de los docentes y auxiliares en tratar de modificar actitudes, intentar experiencias creativas y buscar nuevos modelos abarcativos que permitan fusionar la gran diversidad temática que encierran los sistemas de representación, con propuestas metodológicas renovadas, a fin de incorporar los cambios continuos que demanda la actual innovación tecnológica.

PAUTAS GENERALES

La enseñanza del dibujo requiere de una propuesta que formule un plan de acción- recurso orientador para el docente- que le permita establecer las anticipaciones necesarias para organizar las secuencias didácticas. Estas deberán utilizarse con suficiente flexibilidad para adecuar en forma permanente el uso de los recursos necesarios en el momento de desarrollar las prácticas, que según los casos también, habrá de generar la motivación - esa vivencia de interés - como el ingrediente principal para sustentar el aprendizaje.

Es importante mencionar que lo planificado puede ser modificado en función de lo que acontece diariamente en el aula y que este desarrollo real señala los ajustes y precisiones necesarias, con lo cual el docente amplía los logros explicitados bajo determinadas experiencias, de la misma manera que van surgiendo otros conceptos y alternativas estructuradas por los propios alumnos en relación con nuevos saberes. Es posible entonces inferir las complejas connotaciones del rol docente en esta disciplina técnica que se sustenta y proyecta en la propia práctica y requiere del concepto teórico para fundamentar su interpretación entre lo que se conoce y lo nuevo que va a ser incorporado como aprendizaje en el aula.

El abordaje académico de esta disciplina técnica se desarrolló mediante un recorrido inicial por distintos aspectos de la actividad productiva, industrial y de servicios, con esquemas y ejercicios de aplicación que constituyen la esencia de la tarea específica del alumno.

Así mismo, resulta difícil imaginar un futuro con ingenieros y arquitectos sin la ayuda de la computadora. La industria informática, provee continuamente nuevas herramientas para agilizar el desarrollo de los proyectos en la vida profesional. Pero el mercado argentino tiene una falta de profesionales con dominio de estas herramientas informáticas. También, en la presente década, hemos experimentado la transición del antiguo método basado en la utilización del papel y lápiz o estilógrafo, hacia lo nuevo, vinculado con los recursos digitales, obligando a los docentes y alumnos a adaptarse a los nuevos conceptos de trabajo en el aula.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Nivelar a los alumnos en el conocimiento y aplicación de las normas de dibujo técnico, teniendo en cuenta la procedencia de los mismos.

Formar al alumno en las técnicas de croquizado como recurso gráfico de utilidad en su formación profesional.

Promover una metodología en la enseñanza de esta disciplina técnica con innovaciones y criterios actualizados que acrecienten la motivación del alumno.

Promover el uso de tecnologías informáticas y otras herramientas como Internet, que le permitan al alumno situaciones de aprendizaje con un enfoque actualizado y dinámico.

Desarrollar una visión global de la informática para mostrar su aplicación en la ingeniería concurrente y colaborativa, para que pueda conformar equipos de trabajos virtuales.

Que el alumno adquiera el manejo de lenguajes y equipos informáticos, referidos al uso y aplicación de conceptos puntuales de los sistemas de representación.

FUNCIONAMIENTO DEL CURSO

Las asignaturas de "Sistemas de Representación", "Dibujo Técnico" y "Dibujo Naval" están ubicadas en el primer cuatrimestre del primer año de las carreras de Diplomatura, Arquitectura Naval, Ingeniería en Tecnología de Alimentos e Ingeniería en Automatización y Control Industrial, las cuales se pueden cursar tanto en el primer cuatrimestre como en el segundo de acuerdo con los cupos de inscripción.

La carga horaria de estas asignaturas oscila entre las 4 (cuatro) y 5 (cinco) horas reloj por semana las cuales se alternan con la parte de dibujo manual y asistido por PC.

Sin embargo, las 72 horas de curso en la Diplomatura, constituyen una restricción que obliga a concentrar la enseñanza en aquellos elementos de mayor utilidad para los futuros profesionales. Estos son, los comandos de dibujo, por el hecho de constituir no solamente los indispensables, sino por integrar el área en la cual los programas CAD tienden a ser similares. Prácticamente cada soft de CAD en el mercado, aun los más elementales, pueden dibujar líneas, círculos, arcos, rectángulos, polígonos y algún otro tipo de curva. En esta primera etapa del curso enseñamos dibujos simples, empleando coordenadas absolutas introducidas por teclado. Luego continuamos con el uso de herramientas que permitan ubicar al cursor con precisión.

Por ser estas ultimas mucho más variables según el programa CAD, el alumno tiene libertad para ejecutar su dibujo con los elementos del programa que crea conveniente. No obstante, le proporcionamos una guía paso a paso, con instrucciones para el uso de tales herramientas.

Como el alumno comprende y asimila en forma mucho mejor los conocimientos instrumentales cuando tiene cierta noción de las circunstancias en que los mismos van a ser aplicados, las clases prácticas están apoyadas por las guías mencionadas, mediante instrucciones y ejercicios resueltos, con nociones generales referidas a determinadas disciplinas técnicas de los sistemas de representación en cada actividad ingenieril.

Por otra parte, mientras el alumno desarrolla sus habilidades operativas en forma manual o asistida por PC, se lo afirma en la comprensión de los problemas teóricos que abarca cualquier proceso de representación, procurando que la evolución de sus habilidades operativas y de sus capacidades analíticas, hayan sido convenientemente superadas por medio de un período denominado de **nivelación**, mediante el cual se espera que logre un estado aceptable de habilidades y destrezas que le permitan resolver otros ejercicios de distinta complejidad. Nuestra

experiencia en esta transición es relativamente breve, pero nos mostró que:

- Si bien la adaptación de los alumnos al manejo del lenguaje informático es rápida debido a que muchos de ellos poseen un cierto conocimiento previo, en las evaluaciones de diagnóstico inicial realizadas al comienzo del ciclo lectivo 1997 y en el primer cuatrimestre del '98, dieron como resultado que un 25% de los evaluados no poseen este conocimiento previo con anterioridad.
- Por otra parte, si suponemos que debido a la cultura de los juegos electrónicos, la mayoría debería poseer una cierta afinidad con el uso de las PC, hay alumnos que rechazan categóricamente el uso de estas herramientas.

El dibujo manual tiene una gran ventaja sobre el CAD: la inmediatez con que una idea puede expresarse. El pasaje desde la mente al lápiz en la mano es simple y natural aunque no sea rápido o preciso.

El CAD siempre requiere algún entrenamiento y en nuestra experiencia desde AUTOCAD 12 para DOS al AUTOCAD 14 bajo Windows 95, el tiempo que requiere y la calidad de los resultados depende, en gran parte, de la interfaz del usuario. Conseguir cierta fluidez en el CAD significa trasladar intenciones en un conjunto de acciones que el programa pueda comprender.

En la enseñanza de procedimientos en cualquiera de las versiones priorizamos las órdenes por teclado. La gran diferencia, se percibe en las clases posteriores a la explicación de un determinado procedimiento. En el caso de la versión bajo DOS era necesario repetir muy a menudo las explicaciones, mientras que, con las versiones bajo Windows los alumnos tienden a investigar utilizando los iconos, ya que el programa les brinda información sobre lo que sucederá.

Otro caso ilustrativo de la diferencia de aprendizaje en relación con la interfaz está dado por las evaluaciones (se debía copiar un dibujo), en las cuales algunos alumnos habían completado el mismo correctamente, y sin embargo no podían responder con precisión qué ordenes habían utilizado para realizar su dibujo. Por otro lado, en los cursos bajo DOS existía una relación más directa entre el conocimiento de los comandos y el dibujo que alcanzaban a realizar en el tiempo de la prueba.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Debido al carácter masivo del curso y las distintas formaciones con que provienen los alumnos del nivel secundario, se ha dispuesto tomar una evaluación diagnóstica de los mismos, para definir la diagramación cronológica de los trabajos prácticos. A tal fin, hemos formado dos comisiones; una integrada por alumnos de escuelas técnicas o con antecedentes similares, y otra con alumnos que tienen escasa o ninguna formación en temas vinculados con el dibujo técnico.

De igual manera, aplicamos el procedimiento mencionado anteriormente para determinar la experiencia y /o conocimiento del alumno en el manejo de lenguajes y equipos informáticos, que deberá manejar a lo largo de su formación académica.

El aprendizaje del programa de diseño es eminentemente práctico. A partir de la selección de niveles (hecho en el diagnóstico inicial) se comienzan las prácticas desarrollando los ejercicios en las PC. Nuestra estrategia es minimizar los tiempos para adquirir el manejo del lenguaje informático, debido a la escasa carga horaria de la asignatura.

En consecuencia, se ha previsto dotar al alumno de los conocimientos instrumentales adecuados para desarrollar ejercicios vinculados con el dibujo técnico, tanto en forma manual, o bien por sistemas asistidos con PC, usando técnicas y recursos gráficos que utilizará a lo largo de su vida profesional, aplicando trabajos prácticos relevantes, con un enfoque actualizado sobre las actividades ingenieriles.

A raíz de ello surge un nuevo interrogante: ¿cuál es la verdadera importancia de que el alumno conozca y domine, con profundidad, las nuevas tecnologías de proyecto?

Nuestra propuesta no encierra solamente un aprendizaje de conocer como digitar el teclado o realizar un recorrido por los menús, sino construir una visión global del uso de la informática. Esta idea permitiría en el futuro abrir el camino a nuevas herramientas informáticas en el diseño y mostrar el uso de las mismas como instrumento indispensable en **Ingeniería Concurrente y Colaborativa**.

CRITERIOS DE EVALUACION

Nuestra evaluación se ha desarrollado sobre las bases de una fundamentación teórico-práctica que nos permitió analizar ciertos datos referentes al aprendizaje del alumno en la resolución de los ejercicios asignados, a medida que avanzaban en el desarrollo de cada una de las etapas, ya sea en forma manual o asistida por PC.

En tal sentido, hemos establecido un tipo de código para evaluar cada lámina, sin llegar a una calificación arbitraria o mecánica, sino estableciendo una escala numérica que determinase un puntaje parcial sobre cada una de las secuencias o pasos del ejercicio en cuestión para establecer posteriormente la calificación final que obtuvo en la ejecución de la lámina completa.

Para evaluar estas secuencias, las mismas fueron agrupadas observando los siguientes lineamientos generales:

1. Presentación y distribución general de los ejercicios
2. Formato y rotulación de la lámina
3. Trazado previo
4. Acotaciones y nomenclatura técnica
5. Caligrafía técnica normalizada

Además, la evaluación tiene en cuenta otros aspectos tales como: desarrollo perceptivo, aptitudes y destrezas que le permiten al alumno familiarizarse con los elementos propios mediante una actitud atenta en comenzar a dominar los fundamentos básicos del dibujo técnico, para lo cual debe existir una cierta sensibilización en la ejecución, mediante el dominio de conceptos referidos a:

- a) Reconocimiento de la escala de graduación de las minas y el uso con los portaminas mecánicos.
- b) Exactitud en los trazos y empalmes.
- c) Dominio del paralelismo combinando el uso de paralelas con escuadras.
- d) Manejo con estilógrafos de diferente graduación y el uso de tinta sobre papel vegetal.

A tal fin, todos estos conceptos están directamente vinculados entre sí, para saber la forma como ha trabajado el alumno; si se cumplieron las previsiones; si se cumplieron los tiempos y en que fallas no previstas ha incurrido. De esta manera la evaluación nos permitirá seguir mejorando la calidad del aprendizaje en función de los saberes incorporados.

Finalmente, podemos afirmar que este tipo de evaluación, nos ha permitido implementar la teoría de la "Calificación Planificada", a fin de establecer una valoración más acorde con los aprendizajes del alumno, lo cual requiere de un lapso de tiempo mayor para poder llegar a soluciones puntuales que afiancen en el alumno una actitud de confianza de manera tal que vaya perdiendo en forma gradual las inseguridades por falta de práctica u otros preconceptos teóricos.

ETAPAS DE EVALUACION

Las siguientes etapas son las que nos permitieron monitorear el avance de los conocimientos en los alumnos, teniendo en cuenta otros enfoques para la toma de decisiones pedagógicas posteriores:

Evaluación diagnóstica o inicial

Tiene lugar durante la etapa inicial de cada cuatrimestre. La misma, está referida a temas puntuales de los Sistemas de Representación tanto manuales como con el manejo de PC, a fin de determinar el nivel de conocimientos que le permita al alumno apropiarse de los fundamentos necesarios para dominar la resolución de distintos tipos de ejercicios básicos geométricos e informáticos. De esta evaluación se determina la capacidad de quienes vienen con orientación técnica o de aquellos que deberán completar un período de nivelación para adquirir el conocimiento y aplicación de las normas de dibujo técnico y las mínimas destrezas en el uso de las herramientas informáticas.

Evaluación procesual

Es la que se ha implementado para establecer los avances del aprendizaje mediante la realización de láminas semanales que contienen ejercicios conceptuales donde el alumno tiene la posibilidad de realizar correcciones por sí mismo, bajo la guía del docente en el aula.

La evaluación final

Tiene lugar al finalizar la etapa cuatrimestral, cuando el alumno no haya alcanzado a dominar los conocimientos mínimos indispensables atinentes con las normas, procedimientos y técnicas, ya sea en forma manual o con el uso de la PC, en cada una de las instancias parciales fijadas por el docente.

TRABAJO COLABORATIVO

La potencialidad de las nuevas tecnologías que están incursionando en el ámbito académico, han hecho posible también que se produzca un mejor y más rápido intercambio de información. Los temas puntuales que más han crecido últimamente y sirven de apoyo al alumno son: la consulta de normas técnicas internacionales, la obtención de datos de proyectos, el acceso a bancos informáticos como Internet, etc. El poder llegar a este tipo de información, convierte al alumno en un explorador que incursiona en un mundo nuevo, donde aprende a colaborar, comunicar conceptos abstractos, intercambiar opiniones buscando el consenso, que le permita desarrollar sus ideas, por medio de estas y otras herramientas presentes en la industria como las redes internas que permiten una nueva forma de trabajo donde la interacción es instantánea sobre un mismo modelo.

Teniendo en cuenta estas ideas hemos desarrollado un practico que implica el dibujo de un plano único por todos los alumnos del curso. Cada alumno representa un "proveedor" y debe entregar una parte del plano ("producto"). Por ejemplo un "proveedor" entrega el artefacto cocina, otro la planta constructiva de la cocina, otro las paredes (vistas), otro la heladera, etc. Otros alumnos reciben parte a parte esa información y van completando el plano, que es único. Un "proveedor C" retira el producto "VISTA A", (vistaa.dwg), del "proveedor A"; la mesada, (mesada.dwg), del "proveedor B"; la cocina, (cocina.dwg), del "proveedor D"; la heladera, (heladera.dwg), del "proveedor E"; y completa esa vista haciendo el rayado de la pared que representa los cerámicos. Luego la vista será utilizada por quien esta reuniendo todos los elementos para completar el plano quien además insertará el bloque que representa el formato del plano que otro "proveedor" haya completado. Todos tienen a la vista un diagrama de Gantt, donde figuran los tiempos de entrega de cada proveedor. La transmisión de la información se realiza a través de la red de las aulas de informática (servidores NT y red Windows 95).

CONCLUSIONES

En el presente trabajo, hemos expuesto básicamente las experiencias docentes en el aula que acompaña a la reciente reforma curricular de la UNQ. La implementación de estas innovaciones académicas, nos permitirá ir avanzando con nuevas estrategias pedagógicas junto al intercambio de experiencias en la enseñanza gráfica de la ingeniería y la arquitectura.

Si consideramos el tema puntual de esta ponencia vinculada con las experiencias en la enseñanza de estas nuevas herramientas, hemos observado que el aprendizaje del alumno se va facilitando enormemente con cada nueva versión. No obstante, el aprovechamiento de los nuevos productos, se ve limitado por factores presupuestarios.

A pesar de la idea generalizada respecto a que las nuevas generaciones traen incorporado conocimientos de informática, existe un porcentaje destacado de alumnos sin los conocimientos mínimos necesarios para incorporar nuevas habilidades en el área de diseño asistido. Esto nos limita en profundizar temas específicos en esta disciplina técnica ya que nos vemos obligados a entrenarlos en temas informáticos generales.

Para concluir, podemos afirmar que los alumnos enfocan esta asignatura con expectativas de logro que, al concluir el cuatrimestre, consideran haberlas superado satisfactoriamente.

BIBLIOGRAFIA Y EQUIPAMIENTO INFORMATICO

- Javier López y José A. Tajadura, *AutoCAD Avanzado*, Mc-Graw Hill
- Javier López y José A. Tajadura, *Practicas en AutoCAD V. 13- Dibujo en dos dimensiones*, Mc-Graw Hill
- Dennis S. Balagtas, Michael E. Beall y Jim Fitzgerald, *AutoCAD 13 Para Principiantes*, Prentice Hall Hispanoamericana
- *Manual de Normas Para Dibujo Técnico*, IRAM
- *Revista CADXPress*
- *Manuales del usuario de AutoCAD*
- *Apuntes de la Cátedra*
- *Un aula de informática provista de 14 PC para alumnos, y una para el docente, Pentium 133 MHZ, 16 Mb de memoria RAM, Disco rígido de 1,2 Gb, monitor SVG 14", una impresora carro ancho matricial y una impresora a chorro de tinta color.*
- *Todos los equipos cuentan con SO W95, estando conectados por medio de un hub a la PC del docente que oficia de servidor, el cual forma parte de una red Windows NT 4.0 del área informática de la universidad, que también tienen instalado el paquete MS Office 97. Cinco PC tienen instalado el AutoCAD 14 en español, otras cinco el AutoCAD 13 en inglés, todas son versiones académicas oficiales.*