

Enseñanza del diseño asistido por computadora utilizando Moodle como apoyo al dictado de la asignatura Sistemas de Representación

GABRIEL GEA

Facultad de Ingeniería | Universidad Nacional de Salta (UNS)

SOLEDAD ORCE SCHWARZ

Facultad de Ingeniería | Universidad Nacional de Salta (UNS)

RESUMEN

Este trabajo presenta el resultado de una prueba piloto realizada con el fin de mejorar el rendimiento académico y optimizar el uso de las aulas de computación para el dictado de etapa de diseño asistido por computadora (CAD) previsto en el programa de la materia Sistemas de Representación de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta. La incorporación de las TIC en el aula no es una tendencia novedosa; pero en la actualidad no están claras las pautas sobre la manera de proceder si se trata del aprendizaje del dibujo técnico y de los Sistemas de Representación en Ingeniería. Actualmente el dictado de la materia se realiza de manera presencial en tableros de dibujo. Durante las últimas cuatro semanas se dicta la unidad 8, cuya temática es dibujo con un sistema de CAD. El primer cuatrimestre del año 2019 se realizó la primera experiencia del dictado de este sistema en la modalidad virtual con un grupo reducido de comisiones. Se utilizó para ello la plataforma Moodle, herramienta diseñada para dar soporte a un marco de educación social constructivista (Vygotsky, 1978), que nos permitió la creación del aula virtual. Se diseñó en la plataforma de e-learning una secuencia de videos articulados con trabajos prácticos que permiten al alumno el recorrido de la temática y aprendizaje de manera autónoma. Al final del dictado los alumnos fueron evaluados de manera presencial. Se realizaron encuestas y se analizaron los resultados académicos de los alumnos que cursaron esta etapa de manera virtual, comparándolos con resultados de alumnos que cursaron de manera presencial.

PALABRAS CLAVE

Sistemas de Representación; TIC; Moodle; dibujo técnico; AutoCAD.

Introducción

Características de la asignatura Sistemas de Representación

La materia Sistemas de Representación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta agrupa a los alumnos de primer año de las cuatro

carreras de Ingeniería que se dictan: Civil, Electromecánica, Industrial y Química. La asignatura tiene un régimen promocional. Durante el cursado se realizan dos evaluaciones parciales, dos evaluaciones por tema y un parcial integrador. Aquellos alumnos que no alcanzan el puntaje requerido para la promoción continúan con la Etapa de Recuperación, período durante el cual pueden alcanzar la promoción. Uno de los temas del programa es el aprendizaje básico de dibujo con AutoCAD (Autodesk, 2019), que se dicta regularmente durante las cuatro últimas semanas del cuatrimestre.

La materia tuvo en el primer cuatrimestre del año 2019 alrededor de 1.600 inscriptos, distribuidos en comisiones que superaron en muchos casos los 80 alumnos por docente a cargo. Si bien la carga horaria permite de manera ajustada el dictado de los contenidos previstos del programa, la masividad dificulta mucho el proceso de aprendizaje. La Facultad de Ingeniería dispone de dos aulas de veinte computadoras cada una para el uso de todas las materias que la requieran, de las cuatro carreras de ingeniería, por lo que su utilización es intensiva. Esta situación de pocas computadoras y mucha demanda hace muy difícil la programación de los horarios para el aprovechamiento de las aulas de computación para el dictado de AutoCAD. Se generan entonces, cuando inicia el cursado de esta etapa, cambios de los horarios asignados e incomodidades en las aulas utilizándose una computadora para dos, tres y hasta cuatro alumnos en la realización de trabajos prácticos que deberían ser producidos de manera individual. Por estas razones se decidió implementar el cursado a distancia como se detalla más adelante.

Características del alumno de Ingeniería

Durante el primer cuatrimestre, y en el marco de un Curso de Formación por Competencias, realizamos la experiencia de utilizar el test del modelo de Felder-Silverman a partir de una encuesta realizada para detectar el estilo de aprendizaje de los alumnos de ingeniería.

Según Felder y Silverman (Kowalski *et al.*, 2018) los estudiantes aprenden de diferentes maneras (viendo, escuchando, razonando, memorizando, dibujando, modelando matemáticamente, etc.) por lo que buscamos estrategias para motivar a los estudiantes buscando el estilo de aprendizaje que predomina en los alumnos de las carreras de ingeniería y adecuar a ello, en lo posible, los actuales estilos de enseñanza de los distintos temas de la asignatura.

De acuerdo a las características de cada una de las cuatro dimensiones de los estilos de aprendizaje se las puede sintetizar de la siguiente manera: la dimensión activo-reflexiva, la sensitivo-intuitiva, la visual-verbal y la secuencial-global.

La encuesta se realizó a un grupo de cuarenta alumnos del primer cuatrimestre del año 2019. Los resultados obtenidos revelaron que, en general, se manifestaron preferencias leves hacia una u otra categoría para cada dimensión. En ninguno de los casos se manifestaron preferencias moderadas hacia las categorías reflexivo, intuitivo, verbal y global. Por el contrario, el 25 % de los alumnos expresaron preferencias moderadas y pronunciadas en las categorías activo, sensitivo, secuencial y visual. Estos resultados fueron tomados en cuenta para el diseño instruccional del aula virtual, dándole al alumno un rol activo, destacando aspectos sobre todo visuales en los contenidos de los videotutoriales y siguiendo un recorrido lineal y una secuencia lógica para aprender paso a paso lo que necesita para la resolución de los ejercicios.

Objetivos

Dada la situación descrita anteriormente y la disponibilidad real de recursos informáticos de la facultad, decidimos replantear la forma de llevar a cabo la enseñanza de AutoCAD y repensar la metodología empleada para el dictado. Intentamos mejorar a través del uso de las TIC, dentro de un «campus virtual» (Francesc, 2001), no sólo cuestiones de uso de recursos materiales, sino también estimular aspectos como el aprendizaje autónomo y responsable, obtener información para el seguimiento de los alumnos, ofrecer ejercicios prácticos optativos, y con la posibilidad de obtener también una valoración de concepto del alumno analizando las estadísticas y participación del alumno en la plataforma Moodle, disponible en la facultad.

Para esta primera experiencia nos propusimos:

- disminuir la cantidad de alumnos que asisten a las aulas de computación para el cursado y mejorar las condiciones de seguridad atento a la capacidad de las aulas y la relación alumno/computadora,
- ampliar de cuatro a ocho semanas el dictado del tema AutoCAD para contar con más tiempo para ejercitación y asimilación de conceptos sobre otros temas como Corte y Perspectivas,
- que los alumnos administren sus tiempos de manera eficiente dentro y fuera de la universidad,
- investigar acerca del conocimiento previo que los alumnos tienen de AutoCAD, debido a que numerosa cantidad de alumnos proviene de escuelas técnicas y así darles la posibilidad de avanzar a un ritmo de aprendizaje mayor,

- obtener información certera de la cantidad de alumnos que disponen de computadoras propias, tanto notebooks como de escritorio,
- evaluar la dificultad de los trabajos prácticos utilizados, considerando que fueron diseñados para la modalidad presencial y en este caso lo debieron realizar de manera autónoma, con videotutoriales y consultas a través de los foros,
- utilizar el foro de consulta obligatorio para mejorar los contenidos del aula virtual para el próximo dictado.

Metodología desarrollada

La experiencia del cursado con modalidad virtual se realizó durante el primer cuatrimestre del año 2019. Fue restringida a una muestra aleatoria de cuatro de doce comisiones de la cátedra y se dio inicio luego de impartidos los conocimientos del Método ISO-E. A partir de esa fecha los alumnos ingresaron al aula virtual para iniciar el cursado de la Unidad 8, AutoCAD, de manera autónoma. Se trabajó utilizando la plataforma de e-learning Moodle 3.7, con criterios de acuerdo al estilo de aprendizaje predominante detectado, activo, sensitivo, secuencial y visual.

La plataforma provee al alumno de material bibliográfico relacionado con la Norma IRAM de Dibujo Tecnológico (2017), guías para la realización de los trabajos prácticos con administración en los plazos y vencimientos de las entregas, programa de la materia, apuntes de cátedra, comunicación de cronograma, notas de evaluaciones y promoción, instructivos y foros de consulta.

El Módulo AutoCAD se desarrolla en ocho actividades; en cada una de ellas se realizan uno o dos dibujos de ejercitación y de aplicación del tema desarrollado. Está programado para realizarse una actividad por semana. Cada actividad incluye:

- Guía didáctica que describe de manera clara y resumida aquellos aspectos importantes a cumplir para la realización del trabajo práctico, tanto en lo relacionado a los comandos de AutoCAD a utilizar como en la normativa IRAM de Dibujo Tecnológico a cumplir en el desarrollo del dibujo.
- Enunciado del trabajo práctico provisto en formato PDF que incluye tema, comandos a utilizar, consigna y recomendaciones generales, y se complementa con la guía didáctica (Figura 1).

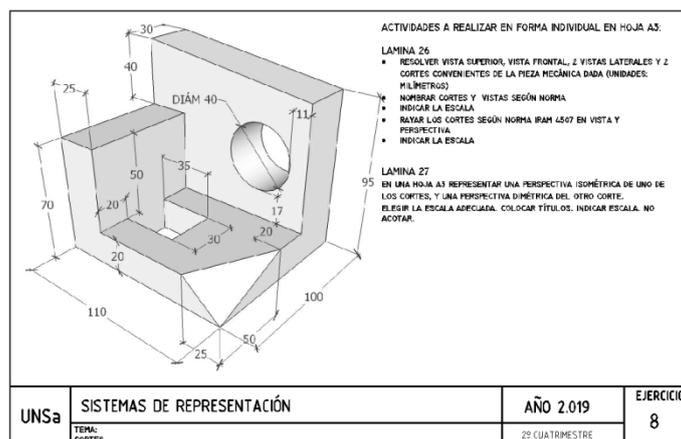


Figura 1: Aula Virtual. Ejemplo de enunciado de trabajo práctico en formato PDF

- Contenido multimedia: videotutoriales de producción propia, con audio y en calidad HD (1280 x 720), en módulos de corta duración, para posibilitar las consultas o repasar temas puntuales de manera más simple. Se presentan dos tipos de videotutoriales: unos explican en detalle la forma de funcionamiento de comandos de AutoCAD y otros desarrollan paso por paso ejemplos de uso y aplicación. Esta estructura se desarrolló para cada uno de los ocho trabajos prácticos (Figura 2).

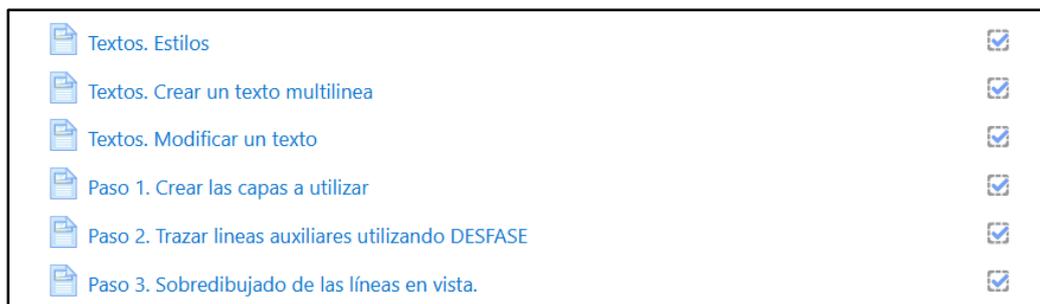
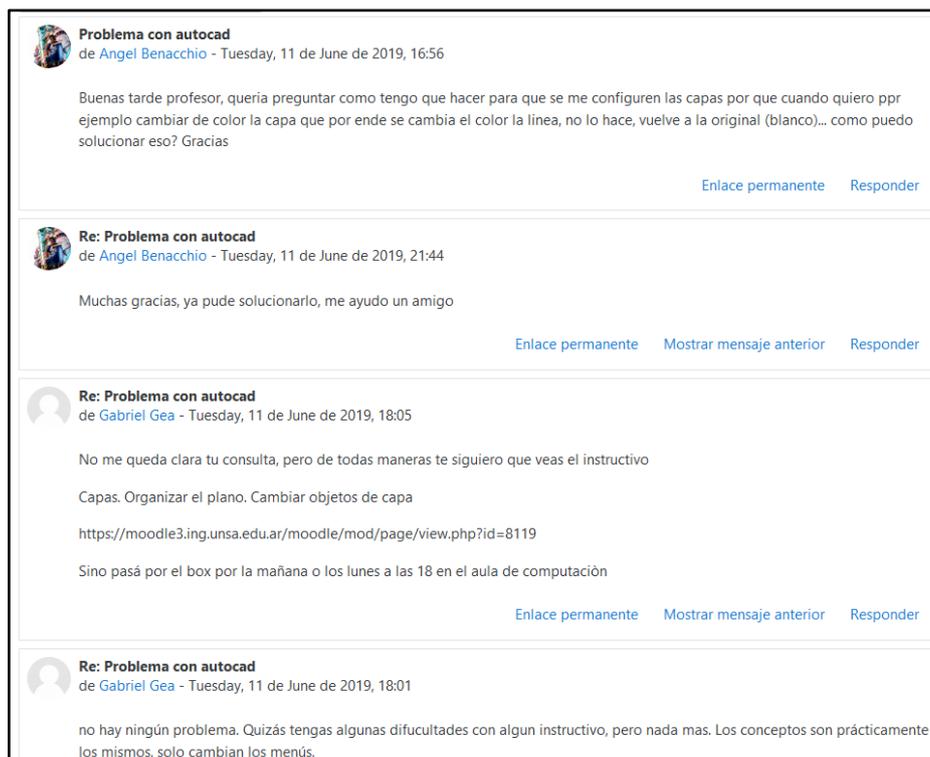


Figura 2: Aula Virtual. Secuencia de contenido multimedia

- Acceso directo al Foro de Consultas, espacio donde se evacúan dudas, consultas e inquietudes de los alumnos (Figura 3). Le dimos carácter obligatorio a la consulta a través del Foro de Consultas a fin de socializar las dudas y a su vez tener registro de aquellos puntos de la plataforma que puedan mejorarse.



The screenshot shows a forum thread with four messages. The first message is from Angel Benacchio, asking for help with AutoCAD layers. The second message is a reply from Angel Benacchio, thanking a friend for the help. The third message is from Gabriel Gea, providing instructions and a link to a Moodle page. The fourth message is another reply from Gabriel Gea, stating that there is no problem and that the concepts are the same, only the menus change.

Problema con autocad
de Angel Benacchio - Tuesday, 11 de June de 2019, 16:56

Buenas tarde profesor, queria preguntar como tengo que hacer para que se me configuren las capas por que cuando quiero ppr ejemplo cambiar de color la capa que por ende se cambia el color la linea, no lo hace, vuelve a la original (blanco)... como puedo solucionar eso? Gracias

[Enlace permanente](#) [Responder](#)

Re: Problema con autocad
de Angel Benacchio - Tuesday, 11 de June de 2019, 21:44

Muchas gracias, ya pude solucionarlo, me ayudo un amigo

[Enlace permanente](#) [Mostrar mensaje anterior](#) [Responder](#)

Re: Problema con autocad
de Gabriel Gea - Tuesday, 11 de June de 2019, 18:05

No me queda clara tu consulta, pero de todas maneras te siguiero que veas el instructivo

Capas. Organizar el plano. Cambiar objetos de capa

<https://moodle3.ing.unsa.edu.ar/moodle/mod/page/view.php?id=8119>

Sino pasá por el box por la mañana o los lunes a las 18 en el aula de computación

[Enlace permanente](#) [Mostrar mensaje anterior](#) [Responder](#)

Re: Problema con autocad
de Gabriel Gea - Tuesday, 11 de June de 2019, 18:01

no hay ningún problema. Quizás tengas algunas dificultades con algun instructivo, pero nada mas. Los conceptos son prácticamente los mismos, solo cambian los menús.

Figura 3: Aula Virtual. Foro de consultas

- Sector de entrega de los trabajos prácticos, que permite asignar plazos y vencimientos para la entrega de los archivos de los trabajos prácticos. Se asignaron también restricciones de acceso, lo que obligó a los alumnos a mantener una secuencia ordenada de las actividades, realización de las tareas, visualización de los videos, siguiendo la lectura obligatoria de la guía didáctica y de los errores frecuentes.
- Encuesta final obligatoria como requisito para presentar el último trabajo práctico.

Resultados

La combinación de cursado presencial con modalidad virtual en una misma materia y tratándose de la enseñanza de sistemas de representación es innovador. No encontramos registros ni antecedentes en las carreras de Ingeniería de las universidades nacionales de nuestro país, por lo que no se pudo comparar experiencias.

Debido a que la enseñanza del dibujo técnico tiene la particularidad de que es muy importante la presencia en clase del alumno y la interacción con el docente, se

nos presentó el desafío acerca de la manera de implementar en esta etapa los recursos para el cursado con modalidad virtual en el aprendizaje de AutoCAD.

Trabajos prácticos y evaluaciones de AutoCAD

De las encuestas realizadas a los alumnos se observa que a aquellos que cursaron en la modalidad virtual, los trabajos prácticos les resultaron, en general, con una dificultad media (Figura 4).



Figura 4: Dificultad para la realización de los trabajos prácticos

Los alumnos que cursaron AutoCAD con modalidad virtual fueron evaluados de manera presencial y se obtuvo como resultado un 100% de aprobados en esta etapa. El resultado fue idéntico en los alumnos que cursaron de manera presencial utilizando la misma evaluación.

En alumnos que cursaron con la modalidad presencial la nota máxima fue 100, la mínima fue 50 y el promedio de todas las evaluaciones presenciales fue de 84. Los alumnos que cursaron con la modalidad virtual obtuvieron también una nota máxima de 100, una mínima de 50 y un promedio de 89. Los resultados manifiestan un 5% de notas más altas en el grupo de cursado a distancia respecto del cursado presencial (Tabla I).

Resultados finales de promoción de la asignatura

Los alumnos que cursaron de manera presencial promocionaron la materia en un 66%, mientras que un 33% pasaron a la Etapa de Recuperación. Del grupo de alumnos que cursaron AutoCAD en la modalidad virtual, 88% promocionaron y 12% fueron a la Etapa de Recuperación (Tabla I).

| Cursado | Nota máxima evaluación AutoCAD | Nota mínima evaluación AutoCAD | Promedio evaluaciones AutoCAD | Promocionados | Etapas de recuperación |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------------|
| Presencial | 100 | 50 | 84 | 66% | 33% |
| A distancia | 100 | 50 | 89 | 88% | 12% |

Tabla 1: Comparación de resultados de evaluaciones de alumnos de cursado presencial vs. distancia

Utilización de los recursos

Se realizó una encuesta a los alumnos que cursaron AutoCAD con la modalidad virtual acerca del uso de las computadoras de la Facultad de Ingeniería. Surge que el 17 % de los alumnos manifiesta haber utilizado solamente las computadoras de la facultad y un 30 % combinando computadora de la facultad y otras (Figura 5 (a)).

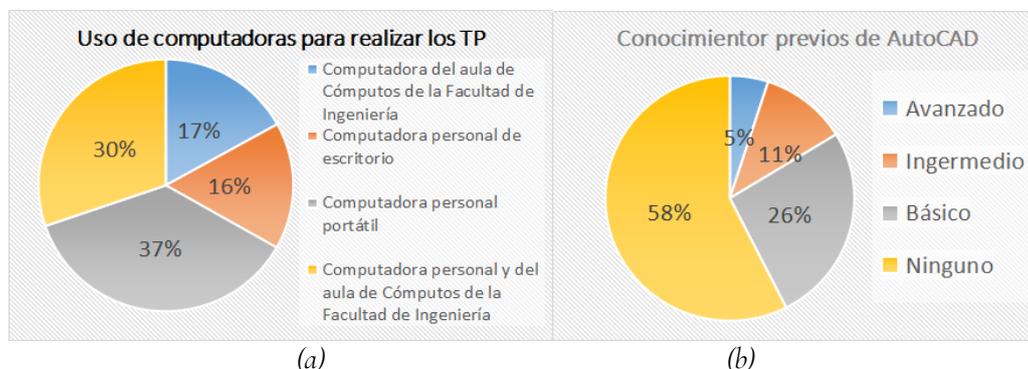


Figura 5: (a) Uso de computadoras por los alumnos; (b). Conocimientos previos de AutoCAD por parte de los alumnos

Se observa también que el 42 % de los alumnos que cursa tiene algún conocimiento previo de AutoCAD en diferentes niveles (Figura 5 (b)).

Conclusiones

La utilización de la plataforma Moodle como herramienta de aprendizaje no ocasionó ninguna dificultad inicial a la mayoría de los alumnos. Esto se debe a que los ingresantes ya están familiarizados con su utilización desde la primera etapa del ingreso a la universidad. También la facilidad y rapidez natural de los estudiantes, en relación a los recursos tecnológicos, ayudó a que la implementación de esta modalidad transcurriera de una manera fluida.

El alumno que cursa AutoCAD en la modalidad virtual tiene acceso a la educación desde el aprendizaje ubicuo (Fidalgo, 2013), ya que dispone de todo el material didáctico de manera ilimitada desde cualquier dispositivo y acceso a internet, mientras que en el cursado presencial el alumno sólo cuenta con lo que aprende en la clase presencial y su capacidad de asimilación de contenidos. La comisión que adopta el sistema de cursado de AutoCAD en la modalidad virtual dispone de más días para el dictado de las unidades temáticas, implicando más tiempo para internalizar los conocimientos, y realizar prácticas y consultas. Los resultados demostraron un incremento en el porcentaje de alumnos que alcanzaron la promoción y en definitiva un mayor rendimiento de los alumnos que cursaron en la modalidad virtual.

Los resultados de la encuesta relacionada con la dificultad de la realización de los ejercicios prácticos nos permitieron concluir que no es necesario adaptar la ejercitación para cada modalidad.

En relación al uso de las computadoras se logró una mejora, ya que se redujo la cantidad de alumnos que asisten a las clases de computación presenciales. El docente pudo así brindar especial atención a aquellos alumnos que manifestaron mayor dificultad durante el cursado.

Los resultados satisfactorios de la experiencia realizada nos hacen concluir que la implementación del cursado AutoCAD en la modalidad virtual redundará en beneficios para la cátedra y los alumnos.

En contraposición detectamos dificultades en la aceptación de la metodología por parte del cuerpo docente, sobre todo para quienes ya es un desafío en sí mismo el dictado presencial de la unidad AutoCAD. Las dificultades mencionadas podrían superarse en la inmediatez destinando dos docentes encargados de atender la modalidad virtual. Mientras tanto se realizarán talleres de capacitación internos para lograr la incorporación de la totalidad de los docentes en el futuro.

Bibliografía

- AUTODESK Inc. (2019). AutoCAD. <<https://latinoamerica.autodesk.com/>>
- FIDALGO, A. (2013, mayo 13). ¿Qué es el aprendizaje ubicuo? Innovación Educativa. <<https://innovacioneducativa.wordpress.com/2013/05/13/que-es-el-aprendizaje-ubicuo/>>
- INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (IRAM) (2017). Manual de normas IRAM de dibujo tecnológico 2017 (33a. ed.). IRAM.

- KOWALSKI, V., MORANO, V., ERCK, I., & ENRÍQUEZ, H. (2018). Programa de Formación Docente para Orientar su Práctica hacia la Formación por Competencias. S. Segundo Documento.
- MOODLE—Open-source learning platform | Moodle.org. (2019). <<https://moodle.org/?lang=es>>
- PALINCSAR, A. S. (1998). Social Constructivist Perspectives on Teaching and Learning. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 345-375. DOI: <<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.345>>
- PEDRÓ, F. (2001). El e-learning en el Campus Global de la Universidad Pompeu Fabra. Jornadas sobre e-learning realizadas en el IESE Asociación de e-learning (AEFOL).
- VALZACCHI, J. R. (2010). Educación virtual en Argentina. De dónde venimos y hacia dónde deberíamos ir (corrigiendo algunos errores). En P. L. Torres & C. Rama (Eds.), *La Educación Superior a Distancia en América Latina y el Caribe. Realidades y tendencias*. Unisul.