

**X CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA,  
ARQUITECTURA Y ÁREAS AFINES  
EGraFIA 2013**

**Tucumán, ARGENTINA**

16 al 18 de Octubre de 2013

DATOS DEL/ LOS AUTOR/ES DEL TRABAJO

Mucili Francisco - Martínez E. Marcela

Muguiro Nestor O. – Gauna Marco

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (F.C.E.F. y N.)

Cátedra de Representación Gráfica (Ing. Civil, Ing. Agrim, Constr.)

Av. Vélez Sarsfield N° 1611 (Ciudad Universitaria), tel: 0351-4334406

e-mail: [francomucilli@yahoo.com.ar](mailto:francomucilli@yahoo.com.ar)

Córdoba – Argentina.

**AULA VIRTUAL Y LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN REPRESENTACIÓN GRÁFICA**

**RESUMEN**

En este trabajo se presenta una propuesta de innovación en el curso de Representación Gráfica correspondiente a las Carreras de Ingeniería Civil, Agrimensura y Constructores de la FCEF y N, a través de la incorporación de un entorno educativo virtual. La materia corresponde al 1º año académico de dichas Carreras. En los últimos años, se ha incorporado una plataforma educativa MOODLE como soporte para la realización de actividades destinadas a fortalecer la adquisición de competencias en la materia y su evaluación. Estas actividades, insertas en la plataforma educativa, contemplan una mayor flexibilidad educativa vinculada a la no necesidad de movilidad geográfica, mayor accesibilidad y mejor adaptación de horarios para la realización de las mismas. Pero también podrían constituir una herramienta de enorme potencial para trabajar con grandes grupos de alumnos, como los que se presentan en el curso de Representación Gráfica.

Los primeros pasos en la utilización del aula virtual como herramienta de apoyo a la enseñanza, consistieron en publicación de fechas de exámenes parciales, entregas programadas de trabajos, soportes de datos para confección de trabajos de clases, tutoriales y links a páginas de interés en la materia. Este año se sumó a lo anterior, la realización de cuestionarios de evaluaciones mediante formularios de múltiple elección insertos también en el aula virtual, en los que, al finalizar la prueba, el software entrega el porcentaje de respuestas correctas obtenidas.

Estas primeras experiencias arrojaron resultados muy alentadores y constituyen el escalón inicial para la propuesta que planteamos. Particularmente desarrollaremos la experiencia respecto un tema incluido en la currícula de la materia "Sistema de Proyección ACOTADA". En este trabajo se exponen las primeras experiencias realizadas conjuntamente con el plan de trabajo para el año próximo, introduciendo una importante innovación en la enseñanza de la Representación Gráfica, con grandes posibilidades de mejorar la adquisición de competencias de la materia, cuyos resultados podrían ser aplicados a cursos de Representación Gráfica de otras Ingenierías.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Representación Gráfica [1] es una materia de primer año que se dicta en el primer semestre, recibiendo en promedio unos 130 alumnos por comisión, que ingresan directamente con los conocimientos de geometría y dibujo que traen de la escuela secundaria, ya que durante el ciclo de nivelación existente en nuestra facultad, NO se incluyen el repaso ni la nivelación de estos conocimientos.

Los alumnos arriban a la materia haciendo su primer contacto con la enseñanza universitaria y conforman un grupo que además de ser muy numeroso, provenientes de orígenes geográficos muy diversos, trayendo diferentes pautas culturales y gran variedad de formas en que cada uno ha asimilado la enseñanza a la que ha podido acceder.

El grupo de alumnos pone de manifiesto las diferencias individuales, y para muchos, con una formación demasiado básica sumada a las características personales que dificultan la inserción en el grupo, conducente a una asistencia a clase con actitudes netamente pasivas, dejando escapar la oportunidad de lograr un intercambio efectivo en el proceso enseñanza/aprendizaje, tanto con profesores como con compañeros.

A su vez, el inicio de la etapa Universitaria marca un punto de inflexión, desde la asistencia pormenorizada de contención que tenía en el nivel medio, a la adquisición de una autonomía propia del ámbito universitario, planteando importantes cambios en la dedicación, trato y hábitos a que estaba acostumbrado.

Durante las clases presenciales, luego de la explicación teórica del tema correspondiente a la clase dada por el docente a cargo, los alumnos desarrollan un trabajo práctico en el aula, mientras los docentes los asisten, respondiendo consultas, colaborando con ellos, generando comentarios sobre el tema, contando experiencias profesionales e intentando generar un espacio de interrelación personal.

Pero en una situación de aulas masivas, llenas de alumnos de gran diversidad cultural, es muy difícil llegar a todos y cada uno de ellos.

Ambas características, masividad y diversidad, plantean a los docentes el desafío de desarrollar una gran capacidad de comunicación para llegar individualmente a cada alumno, interactuar y guiar en la adquisición de las competencias previstas en la materia.

¿Cómo lograr la capacidad de comunicación que el grupo demanda en la materia?

Por una parte, es sabido y es motivo de profundas discusiones entre docentes de la cátedra, que una forma de llegar a los alumnos a los fines de que incorporen y utilicen terminología técnica en el proceso de comunicación, y que a su vez permita tomar conocimiento del progreso en su proceso de aprendizaje, es la evaluación. Más aún si la misma se concibe desde un enfoque formativo.

Es sabido, sin embargo, que la masividad, atenta contra la tarea de concretar mayores procesos evaluativos tradicionales, ya que generan una carga horaria que hace imposible de cumplir correctamente el tiempo de clase asignado a tal fin.

Es pertinente mencionar y analizar además, que de acuerdo al régimen de dictado impuesto en nuestra unidad académica, en que una materia anual pase a ser semestral, generando un escaso tiempo de maduración de los conocimientos, atentando al desarrollo de las competencias necesarias requeridas y observando además los magros resultados obtenidos tras los cuestionarios teóricos sobre cada tema, que oportunamente fueron tomados en los *TPE* (Trabajos Prácticos de Evaluación), es que se toma la decisión de modificación en la confección/ejecución de los mismos.

La realidad que vemos, es que en el tiempo entre clase y clase, período que debe realizarse un primer proceso de maduración de los conceptos, parece no ser correctamente aprovechado por un grupo importante de alumnos, fundamentalmente en las primeras etapas del cursado de la materia, lo que los lleva a posibles frustraciones y sus posteriores fracasos.

Por otro lado, la tecnología educativa actual nos ofrece herramientas muy útiles, como es el caso de entornos educativos virtuales.

Entre las diferentes posibilidades que nos brinda la tecnología educativa llevada al aula, que permite generar Cuestionarios de Evaluación (CE) a través de un aula virtual, los que son diseñados y programados por el docente, donde el mismo software entrega el resultado y porcentaje de respuestas correctas obtenidas por el alumno, inmediatamente después al terminar de responder el mismo. A la vez que le brinda al docente, un seguimiento del desempeño individual y grupal de los mismos, prácticamente sin insumirle carga horaria.

La propuesta consiste en la inserción en el actual dictado de la materia, incluyendo como parte integrante del trabajo práctico que se realiza en cada tema y/o clase, un CE como herramienta adicional dentro de la plataforma educativa, en la que se desarrollarán actividades orientadas a fortalecer la adquisición de competencias en la materia, proponiendo tareas en forma individual y fuera del aula, en las que se enfrenta al alumno con los mismos conocimientos que fueron impartidos de manera presencial. Pero también sobre cuestiones que generen la reflexión sobre cosas conocidas, que vive a diario, obvias y/o prácticas que ya ha tenido la oportunidad de estudiar en el nivel secundario u observado en su vida diaria, como si fuera un tema necesario para ser incorporado y utilizado a partir de la representación gráfica con el objeto de generar reflexión sobre como incorporar y utilizar dichos conceptos en la tarea cotidiana de un ingeniero.

En este trabajo se expone como ejemplo, la aplicación de esta herramienta en un trabajo práctico.

## 2.- METODOLOGÍA

### a.- Aspectos Pedagógicos

A diferencia de las estrategias tradicionales en las que los docentes eran los “dueños del conocimiento” y lo transmitían a alumnos que eran solo receptores pasivos (Castiglioni y otros, 2001), actualmente,

El rol del profesor adquiere nuevos significados (Tabasco, F, 2005), partiendo en todo momento de los conocimientos previos, que trae el alumno, deberá aportar diferentes elementos para fomentar entre otras cuestiones la participación, la cooperación, la comunicación, autocrítica, como también la ética y la reflexión, más que dar respuesta a las dificultades del alumno. Su rol principal es ayudarlo a aprender a superarlas por sí mismo o conjuntamente con otros compañeros y docentes. Es decir enseñar al alumno a

aprender a aprender, generando autoestima, como un incentivo movilizador.

Se considera que la interactividad es productiva cuando permite compartir un proceso de producción de sentido que desarrolla la capacidad de construir el propio aprendizaje, que ni la frecuencia de la interacción ni el número de fuentes de información por sí mismas implican una mejor formación y que el aprendizaje solo es significativo cuando se relacionan, a través de operaciones cognitivas, los nuevos datos con los adquiridos anteriormente. (Tabasco, F, 2005).

En relación a la comunicación hay que considerar que mientras a nivel personal permite la transmisión de ideas, compartir experiencias, exteriorizar sentimientos, etc., dentro de una institución educativa la interacción social favorece la construcción colectiva de conocimiento y es indispensable en todo trabajo de equipo y funcionamiento de grupo a través de la expresión de hipótesis, inquietudes, ideas, valoraciones como también del dominio de los lenguajes y códigos audiovisuales.

Puede afirmarse que el hombre sólo comprende cuando es capaz de expresarse y puede lograr que sus interlocutores entiendan su mensaje. (Tabasco, F, 2005)

En resumen la tarea del docente apuntará al:

Fortalecimiento de la interactividad  
Fortalecimiento de la comunicación

### b.- Puesta en marcha

Actualmente las TICs constituyen herramientas de las estrategias a seguir, permitiendo desarrollar entornos que favorecen la comunicación e interacción con otras personas y posibilitan a alumnos y docentes aprender en forma conjunta.

En este caso, la utilización del aula virtual, con la propuesta de incluir en el cursado de la materia *la obligatoriedad de contestar el CE para cada tema*, constituye en una herramienta clara de intercambio, comunicación y transferencia de conocimientos, ayudando a que cada alumno sea participante activo de la construcción de su propio saber y mediante la utilización de las herramientas insertas en las mismas, fundamentalmente desde el comienzo de la materia.

Como se expresó anteriormente, la potencialidad del aula virtual para desarrollar CE, ponderando los resultados, como una herramienta concreta de revisión de

conocimientos, evaluaciones a nivel personal y/o grupal; es que estamos convencidos de la aplicación de esta plataforma, más allá de la carga horaria que implica para el alumno como para el equipo docente.

### c.- Consideraciones en la confección de los CE.

1.- Los *CE* deben confeccionarse de manera simple, buscando la aplicación de los conceptos elementales básicos de cada tema.

2.- En los *CE*, las preguntas deberán fundamentalmente demandar al alumno un análisis gráfico con un conocimiento del léxico propio del tema, a los fines de reforzar tanto la interpretación, terminología, como la representación gráfica del tema.

3.- En la explicación de cada tema, el profesor hará hincapié en los conceptos básicos a tener en cuenta, o en los que se introducen como novedosos respecto al desarrollo del tema anterior.

4.- A lo largo de las preguntas del *CE*, el tema básico debe aparecer continuamente con el fin de repetir el uso de ese concepto visto en varias aplicaciones, con el objeto de reforzar su incorporación como competencia.

5.- Se deben incluir en las preguntas conceptos anteriores incluidos también en el actual, a fin de mostrar la continuidad de la necesidad del uso del mismo reforzando de esta manera dichos conceptos.

6.- Los *CE* buscarán asociar los conocimientos recientemente incorporados, con los que ya están a su alcance en su experiencia diaria, logrando así la transferencia de lo cotidiano al aula, y el convencimiento de la competencia adquirida.

7.- Se deberá preparar una abundante base de preguntas sobre cada tema, ya que la plataforma puede ser configurada para que cada *CE* sea diferente a cada alumno, de manera aleatoria, perdiendo el sentido ya la intención de copiarse, incentivando la búsqueda de cuales fueron los conceptos básicos y estructurales incluidos en el *CE*.

#### Reflexiones:

a.- La encuesta estará enfocada de manera que el alumno se sienta demandado por el sistema, trazando un paralelismo en lo que pudiese sucederle a la hora de insertarse laboralmente en el ámbito técnico o posibles demandas que debiera responder acorde a su estado de alumno universitario o en el futuro durante su vida profesional.

Más si a lo largo del curso vive alguna experiencia personal que le requiera expresarse adecuadamente con los demás, en la aplicación del concepto, lo convencerá que en el andar de su formación, el momento de adquirir conocimientos y llevarlos a práctica con la celeridad, es hoy.

(Disparador para expresarse e interactuar).

b.- Al momento de iniciar la respuesta del *CE*, ya que cuenta con un tiempo limitado para responder, naturalmente, el alumno deberá hacer un repaso de la información a su alcance, lo que se encuentra incorporado en el apunte y los conocimientos impartidos en explicación teórica en clase, lo aplicado en el ejercicio práctico, como así también en el aula virtual (videos, Power Point, links recomendados, etc.). Esto lo llevará a recorrer toda la información incorporada por la cátedra sobre el tema.

Acceder a la Información disponible despertará la curiosidad para profundizar y/o contrastar con las experiencias vividas. Restando parte del tiempo dedicado al uso de las mismas para actividades no útiles.

c.- Si la respuesta se realizó con éxito, sin consultar con el apunte y/o compañero, se logra el autoconvencimiento que ha adquirido el concepto fácilmente generando autoestima, y como además lo usó también en el trabajo práctico y es tema de parciales de evaluación para la promoción, le brindará la confianza en que el seguimiento que está realizando de la materia, son los adecuados y que lo llevarán a la promoción.

(La autoestima, como un incentivo movilizador en el aprendizaje).

d.- En el caso de no conocer la respuesta adecuada, obteniendo varios resultados insatisfactorios en las *CE*, pondrá evidencia su falta de compromiso en el proceso de aprendizaje.

e.- Es decir, los *CE* sirven como una eficaz herramienta de **autoevaluación** del proceso personal del alumno, evidenciando por ejemplo: falta de estudio, actitud en el aula, el confrontarse con los conocimientos de sus compañeros, la conveniencia de conocer previamente los temas a desarrollarse en la clase, con el fin de aprovechar al máximo la explicación del docente, etc. Esto mejora la predisposición, la disciplina en el aula, intentando cambiar el rol pasivo a uno activo del alumno.

f.- La *CE* tendrá una respuesta rápida conceptual casi obvia (fundamentalmente al comienzo), con el solo motivo de producir en el Alumno la confianza de haber respondido aceptablemente, brindándole certidumbre, rompiendo temores, demostrarle que ya llega con algunas competencias incorporadas, por la sola comprobación que cuestiones

conocidas por él, son también temas de ingeniería.

(Rápida inserción con el grupo)

g.- La obligatoriedad de responder el CE entre clase y clase, genera que el alumno faltando a clase, o no resolviendo en ese tiempo el Trabajo Práctico de aplicación correspondiente, deberá ponerse en conocimiento de los conceptos básicos incluidos en él. Generando el hábito de estudiar en forma continuada y resultando de provecho la clase siguiente al conocer los conceptos básicos necesarios para su interpretación.

h.- La intención de incluir dentro del cursado estos CE, debido la secuencia y encadenamiento de los mismos, es reforzar la necesidad de seguimiento continuo de la materia; tal como entendemos, se propone al dictar la materia anual durante un semestre, logrando que el alumno ponga toda su concentración de estudio en menos materias durante en ese período.

**Recordemos además que el óptimo rendimiento en el trabajo de un alumno con un ordenador sólo se logra cuando éstos los operan con atención y a conciencia.**

### 3.- DESARROLLO

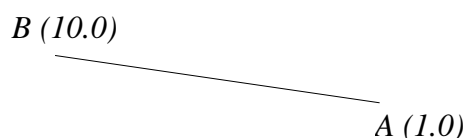
Para responder los CE se podrá acceder desde cualquier equipamiento que le permita ingresar a Internet, público y/o personal.

Los CE se habilitarán después del dictado de la clase y con un período definido antes de la próxima clase.

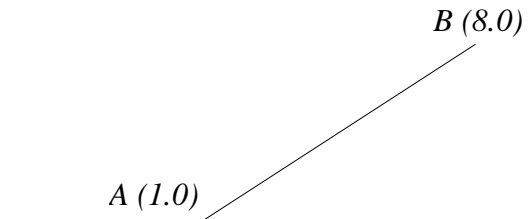
#### Ejemplo de aplicación:

Cuestionario de Evaluación virtual planteado para el tema: Proyección Acotada.

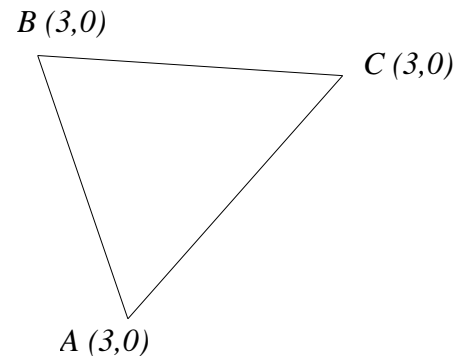
1. El segmento de recta definida por los puntos A y B que se muestra a continuación, está visto en verdadera magnitud, responda verdadero o falso.



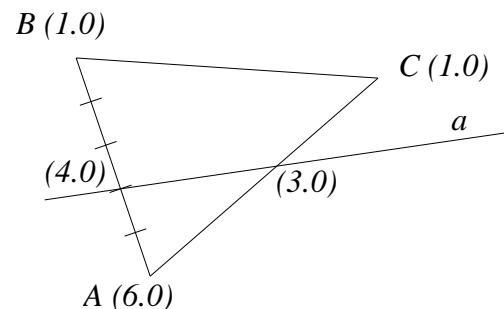
2. El segmento de recta definido por los puntos A y B que se muestra en la imagen adjunta, tiene una longitud en proyección horizontal de 7,0 m. ¿ El valor del ángulo que esta recta forma con su proyección horizontal es 45°?, responda verdadero o falso.



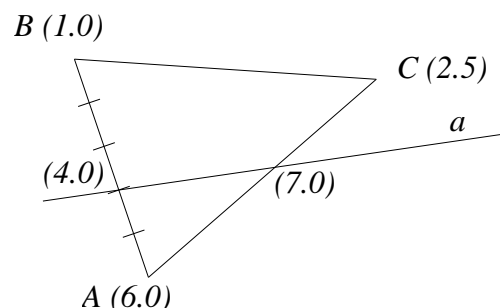
3. El plano definido por los puntos A y B que se muestra a continuación está visto en verdadera magnitud, responda verdadero o falso.



4. En el dibujo a continuación, la recta "a", es una recta horizontal, responda verdadero o falso.



5. En el dibujo a continuación, la recta "a", pertenece al plano definido por ABC, responda verdadero o falso.



#### Resultados obtenidos:

En las primeras experiencias (implementadas en el año 2013) los resultados fueron altamente positivos.

1.- Aunque no siendo de carácter obligatorios, el TOTAL de alumnos respondieron los CE. Lo que nos está

evidenciando la concreta posibilidad que tienen hoy los alumnos de contar con diversos aparatos tecnológicos (PC propia, Teléfonos, Laboratorios, Ciber, etc.) para realizar la tarea.

2.- Los resultados fueron en una gran mayoría de “aprobados”.

3.- Fue notoria la procuración al inicio, del como se accedía al aula virtual. Esto genero que todos tomaran contacto con la plataforma y además con todas las informaciones allí incluidas.

4.- Fue verificable, que varios alumnos descubriendo en Internet páginas de temas relacionados con los de nuestra materia, generaron comentarios, traspaso de esta información entre ellos (tal como lo hacen habitualmente con juegos, etc.)

4.- El que el TOTAL de los alumnos respondieran positivamente al pedido de los docentes que generaron una tarea extra, muestra que si resulta de utilidad para ellos, si resulta fácilmente exitosa y que no genera un aumento de tiempo notorio, los alumnos acceden en forma voluntaria a la nueva demanda incorporada.

## CONCLUSIONES

Debido a la poca experiencia respecto a la puesta en marcha de los CE, no podemos por ello ponderar el aporte cuantitativo en cuanto a la mejora en la inserción de los alumnos al grupo o a la disminución de la deserción, tarea que queda pendiente, al poder contar con estadísticas que verifique lo anterior.

Es expectativa de los docentes del área, la utilización de estas plataformas, mediante las CE, como el nexo que vincule sus competencias adquiridas en la materia en cuanto a Representación e Interpretación Gráfica le serán de utilidad respecto de próximas materias por cursar.

Es digno mencionar en esta instancia, que este trabajo es fruto y se basa en las repetidas y antagónicas discusiones entre pares, respecto a sus distintas concepciones acerca de la incorporación al aula, del huso de estas plataformas educativas de gran accesibilidad virtual, que llevaron a los autores de este trabajo a querer plasmar lo recurrentemente oído a lo largo de nuestra formación, de parte de nuestros propios docentes.

## REFERENCIAS

[1]Trabajo presentado durante el “II Congreso Internacional 2007 ” UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA LA ENSEÑANZA DE REPRESENTACION GRÁFICA” Autores Uema Ariel –Mucilli Francisco.