

(C-226)

**EL DISEÑO INSTRUCCIONAL Y LA TECNOLOGÍA
INFORMÁTICA COMO HERRAMIENTA PARA
MEJORAR LA ENSEÑANZA EN LA INGENIERÍA**

Alexandro Castellanos Mier

Adrián Vidal Santo

Enrique A. Morales González

Paola Cárdenas Flores

Verónica García Valenzuela



(C-226) EL DISEÑO INSTRUCCIONAL Y LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA EN LA INGENIERÍA

Alexandro Castellanos Mier, Adrián Vidal Santo, Enrique A. Morales González, Paola Cárdenas Flores, Verónica García Valenzuela

Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería, Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones e Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Av. Adolfo Ruiz Cortines, No. 455, Fracc. Costa Verde, C. P. 94294, Boca del Río, Ver.

Teléfono: (52 229) 775-2000 Ext. 25112 (MEXICO)

E-mail: acastellanos@uv.mx

- Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.
- Actividades para el desarrollo de trabajo en grupos, seguimiento del aprendizaje colaborativo y experiencias en tutorías.
- Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.
- Planificación e implantación de docencia en otros idiomas.
- Sistemas de coordinación y estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.
- Evaluación de competencias.

Resumen

El avance de la humanidad ha sido constante a través de la historia. La rapidez con la que se desarrollan nuevos hallazgos en ciencia y tecnología es vertiginosa debido a la globalización, convirtiendo la evolución y continua mejora de todos los aspectos de nuestra vida en algo fundamental para el desarrollo de los seres humanos. De esta forma, los sistemas educativos de todo el mundo se han dado a la tarea de actualizarse y reformarse, buscando un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje que mejore la calidad de la educación, a la vez que propicie la integración del estudiante con su entorno. En la Universidad Veracruzana, la actualización de los métodos de enseñanza se está llevando a cabo mediante la tecnología informática con la implementación del Proyecto Aula y su herramienta principal, el Diseño Instruccional.

En este artículo se presentan los fundamentos y aplicación del Diseño Instruccional derivado del “Proyecto Aula” implementado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz; así como el análisis de los

datos disponibles tras la evaluación de este caso, el cual permitirá determinar el grado de preferencia del modelo propuesto, para la enseñanza en la Ingeniería.

Palabras claves: Sistemas educativos actualizados, Nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, Diseño Instruccional.

Abstract.

Mankind advance has been constant throughout history. The fast pace at which new findings in science and technology develop is vertiginous due to globalization, turning evolution and constant improvement of every aspect of our lives into something basic for human development. Due to this, educational systems worldwide have been committed to update and reform themselves, seeking for a new teaching/learning model capable of improving education quality as propitiates student integration with the environment. At Universidad Veracruzana, the bringing up to date of teaching methodologies has been carried out by means of Informatics Technology and the implementation of “Proyecto Aula” through its main tool, the Instructional Design.

This paper provides with the fundamentals and application of the Instructional Design derived from “Proyecto Aula” which has been implemented at the Engineering Faculty of the Universidad Veracruzana, in Veracruz Region; as well as the analysis of available data resulting of this case evaluation, which will allow to determine the degree of preference of the proposed model for Engineering teaching.

Keywords: Updated educational systems, New teaching-learning models, Instructional Design.

Introducción

El “Proyecto Aula” (PA) es la respuesta que la Universidad Veracruzana ha encontrado para hacer operativos los principios de su nuevo Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF), actualizando las técnicas de enseñanza-aprendizaje que se aplican en la impartición de sus asignaturas. Tiene como principal objetivo la formación de comunidades y redes de académicos orientados a la innovación de las prácticas docentes, que migren del método clásico de enseñanza centrada en el profesor al auto-aprendizaje basado en la investigación por parte del alumno, para la generación de nuevos conocimientos derivados del análisis y solución de problemas cotidianos de la vida real.

En el 2008, se dio inicio a este proyecto mediante el esfuerzo conjunto de académicos preocupados por mejorar la calidad de la enseñanza, quienes buscaban obtener todos los beneficios potenciales del modelo educativo vigente. La metodología de enseñanza-aprendizaje que nos presenta PA, se basa en tres objetivos principales: Resaltar la importancia de la investigación como pieza fundamental en este proceso, asignar tareas ó proyectos complejos que involucren al estudiante en la resolución de problemas de la vida real orientándolos hacia el desarrollo de competencias, y fomentar el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC,s) para hacer más eficiente su desempeño académico y profesional.

La implementación del PA dentro de las diferentes Facultades de la Universidad Veracruzana ha sido gradual. Actualmente, la tercera generación de maestros que emplean esta metodología está siendo capacitada y se le conoce como Grupo G3. Los diferentes Grupos (G1, G2 y G3) que trabajan con el PA están conformados por profesores que deben elaborar un Diseño Instruccional de su materia o curso, basado en tareas ó proyectos de investigación, que enriquezcan el aprendizaje de los alumnos al familiarizarlos con el pensamiento complejo, los avances tecnológicos y la investigación en todas sus áreas. Finalmente, habiendo creado su Diseño Instruccional, los académicos pertenecientes al PA podrán documentar sus experiencias en la aplicación del mismo, evaluando los resultados mediante el análisis de los objetivos alcanzados y los beneficios obtenidos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos. Durante este proceso podrán apoyarse de la plataforma web institucional –EMINUS– donde académicos y alumnos interactúan en las actividades académicas planteadas por Diseño Instruccional de su curso.

Antecedentes

Un Diseño Instruccional (DI) es un proceso sistemático, planificado y estructurado, con fundamentos psicopedagógicos que se adecúan a las necesidades de los estudiantes, y que es elaborado para cubrir las especificaciones de un modelo educativo en particular. Este proceso cumple con los lineamientos de la Institución que lo elabora sentando las bases para alcanzar la formación deseada para sus estudiantes. Por lo tanto, existen tantas maneras distintas de crear un DI, como variados son los conceptos que de la educación en sí se tienen.

Para Berger y Kam (1996), el DI como proceso, es el desarrollo sistemático de los elementos instruccionales, usando las teorías de aprendizaje y las teorías instruccionales para asegurar la calidad en la enseñanza. Incluye el análisis de necesidades de aprendizaje, los objetivos ó competencias, el desarrollo de tareas y materiales, la evaluación del aprendizaje, y el seguimiento del curso.

Bruner (1969), propone identificar y enunciar el propósito de la instrucción, así como procurar los medios y los diálogos necesarios para traducir la experiencia adquirida en sistemas más eficaces de notación y ordenación. De esta manera, el Diseño Instruccional se encargará de la planeación, preparación y diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se logre el aprendizaje.

García (2001), coincide con Bruner (1969), al considerar al Diseño Instruccional de cualquier modalidad educativa, como el núcleo del proceso de enseñanza-aprendizaje, a la vez que afirma que un DI consiste en una planificación detallada de las actividades educativas.

A partir de esta planificación el docente procura la efectividad del proceso de aprendizaje de acuerdo a los objetivos que se haya planteado, es decir, el diseño dependerá principalmente del tipo de aprendizaje que se pretenda lograr. Así, podría considerarse al DI como una oportunidad para reflexionar sobre la práctica docente desde el momento mismo de

su planeación, que además permite dar un seguimiento continuo durante su aplicación, a la vez que evalúa los resultados obtenidos mejorando la calidad de la enseñanza.

Rivera (2004), propone el análisis de los participantes, el establecimiento de metas y objetivos, el diseño e implantación de estrategias y la evaluación, como elementos fundamentales en la elaboración de un DI.

Existen cinco fases dentro del proceso del DI (Morales et al., 2010).

La fase de Análisis, que sienta las bases para la elaboración del Diseño Instruccional, ya que define el problema, determina sus causas y propone posibles soluciones al mismo. Estos son los productos de la primera fase, los cuales serán la materia prima para la fase de Diseño.

En la fase de Diseño, se analizan los productos obtenidos mediante la primera fase para planear una estrategia y producir el Diseño Instruccional. Algunos productos de esta fase, los cuales servirán como base para la fase de Desarrollo son la descripción de la población con la que se desea trabajar, llevar a cabo un análisis instruccional, redactar objetivos, elaborar reactivos para evaluaciones, determinar cómo se dará a conocer el DI y diseñar su secuencia.

Durante la fase de Desarrollo se elaboran las planeaciones y materiales que se van a utilizar para las lecciones. Los productos aquí son el DI, la elaboración de los medios que se emplearán con el mismo y de cualquier otro material necesario de acuerdo a las actividades en él programadas.

En la fase de Implantación e Implementación se divulga eficiente y efectivamente el DI, el cual puede ser implantado en ambientes diversos como lo son el salón de clases ó los laboratorios.

Finalmente, en la fase de Evaluación se valora la efectividad y eficiencia del DI. La fase de evaluación debe darse a lo largo de todas las fases del proceso de elaboración del DI.

En resumen, el proceso del Diseño Instruccional debe ser visto por el docente como un medio para planear estrategias educativas basadas en las necesidades específicas de sus estudiantes y los recursos con los que cuenta, para elaborar un producto de calidad que cubra las expectativas que se tienen en cuanto a innovación, flexibilidad, vanguardia, seguimiento puntual y evaluación.

Metodología

Dentro de la Universidad Veracruzana, en la Facultad de Ingeniería Región Veracruz; la implementación del Proyecto Aula comenzó con la elaboración del Diseño Instruccional a ser aplicado en la impartición de la asignatura *Instalaciones Mecánicas*, la cual forma parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Para esto fue necesario identificar el perfil del egresado, las competencias que el mismo deberá desarrollar durante sus estudios, la correlación de la asignatura con otras del mismo plan de estudios, etc., para así determinar la serie de actividades académicas, visitas técnicas, rúbricas de evaluación, uso de las TIC,s, etc., que darían forma al DI de la

asignatura de *Instalaciones Mecánicas*. Posteriormente se estableció un Proyecto Integrador que el alumno debía llevar a cabo durante el semestre, a través del cual desarrollara competencias y adquiriera las habilidades fundamentales para su desarrollo profesional. La tarea ó proyecto integrador es un problema de la vida real que el alumno deberá resolver por etapas mediante la aplicación de sus conocimientos, habilidades y aptitudes, durante el curso de esta asignatura, involucrándose así con el pensamiento complejo y sus demandas. El proyecto integrador incluye los objetivos de desempeño y los métodos de evaluación que se aplicarán a los mismos.

El Diseño Instruccional utilizado en el presente trabajo, incluye tareas con diferentes niveles de dificultad (etapas), que van de lo cotidiano ó general, a lo extraordinario ó muy específico. Las instrucciones para la elaboración de las tareas fueron puestas a disposición de los estudiantes a través de la plataforma educativa web Eminus, con el fin de que pudieran ser consultadas tanto de manera síncrona como asíncrona, venciendo las barreras temporales que la enseñanza tradicional presenta. Eminus les permitió la descarga de archivos con información relacionada al proyecto, intercambio de información entre alumno-profesor y entre alumno-alumno, el envío de tareas, participación en foros, y el acceso a bibliotecas virtuales que dieran soporte a la investigación.

El DI incluye las rúbricas para la evaluación del desempeño del estudiante durante el desarrollo de tareas complejas. Todos los elementos que conforman las rúbricas son explicados en su totalidad a los estudiantes al inicio del curso, con el fin de que los alumnos tengan una idea clara y precisa de los aspectos que conformarán su calificación final y los aspectos que serán evaluados.

Para la asignatura de *Instalaciones Mecánicas* además de aplicar los lineamientos propuestos por PA, se tomaron en cuenta ciertos puntos de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, por sus siglas en Inglés) al momento de elaborar el DI, dado que la asignatura es adecuada para trabajar mediante esta metodología. Lo anterior debido a que de esta manera se combina el aprendizaje tradicional, con la participación activa del estudiante en la elaboración de un proyecto y la redacción del reporte del mismo.

Finalmente, para tener una idea más clara del grado de aceptación que la metodología de Proyecto Aula tuvo entre el estudiantado de la Universidad Veracruzana, se generó una encuesta, la cual fue aplicada a los alumnos al final del curso. Los resultados de dicha encuesta son presentados a continuación.

Resultados

Dentro de la asignatura *Instalaciones Mecánicas*, los proyectos integradores asignados a los estudiantes fueron: Instalaciones Industriales y Residenciales de Gas L.P, Cálculo de carga térmica para seleccionar la capacidad y tipos de sistemas de Aire Acondicionado y Sistemas de Protección contra Incendios. Se establecieron dos niveles de dificultad para las tareas y su evaluación. La calidad de la mayoría de los trabajos presentados fue excelente, ya que cubrían en su totalidad los requerimientos establecidos al inicio del curso.

Al término del proyecto y del periodo escolar, se solicitó retroalimentación por parte de los alumnos que participaron en la asignatura para evaluar la aplicación y aceptación que entre ellos alcanzó este método. Los resultados de la encuesta permitieron observar que más de la mitad de los estudiantes consideraron excelente esta propuesta ya que mediante el desarrollo de proyectos ellos establecen una conexión entre la parte teórica y la práctica, aprendiendo a aplicar sus conocimientos para la resolución de problemas reales. Además, al enfrentarse a problemas de la vida real descubrieron que existen situaciones sobre las que no se habla dentro del salón de clases y que ellos deberán aprender a resolver aplicando su propio criterio y finalmente, consideraron ésta una muy buena manera de aprender a trabajar en equipo. Casi todos los estudiantes expresaron su deseo de que esta metodología se aplicara en la enseñanza de otras asignaturas, ya que consideran que a través de la misma comprenden mejor los contenidos de las materias y les es más sencillo aprender a aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas de la vida real. Sin embargo, debido a la naturaleza de muchas de las asignaturas impartidas en Ingeniería, existen muchos profesores que no han podido aplicar aún esta metodología.

Claro está que aun habiendo logrado resultados altamente satisfactorios y aun cuando más de la mitad de los estudiantes que participaron en el proyecto no desean cambiarle nada al curso, se encontraron áreas de oportunidad para implementar mejoras. Los alumnos comentaron que el principal problema que encontraron para el desarrollo de sus proyectos, fue el desconocimiento del manejo de la plataforma educativa web Eminus, por lo que sugirieron proveerlos con mayor capacitación en el uso de la misma al inicio del curso. Otras sugerencias fueron el dar mayor tiempo para la realización de los proyectos, el poder contar con más material para el auto-aprendizaje, dar continuidad a los proyectos, organizar mejor la calendarización de las visitas, y la creación de un comité para el monitoreo del desarrollo de los proyectos, el cual debería fungir como un mediador entre alumno y maestro.

Conclusiones

Con base en los resultados anteriormente expuestos y obtenidos tras la aplicación del Diseño Instruccional que contempla el Proyecto Aula dentro de la Universidad Veracruzana, en la asignatura de *Instalaciones Mecánicas*, es posible concluir que esta metodología de enseñanza-aprendizaje, que si bien en sus inicios no fue muy bien recibida por los escépticos, poco a poco ha ido demostrando sus virtudes, ganando así aceptación entre los estudiantes de Ingeniería, quienes aseguran haber adquirido mayores y mejores conocimientos mediante su aplicación. Es así como comprobando los beneficios que aporta, Proyecto Aula se ha posicionado como una herramienta de innovación y mejora dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje entre los alumnos de Ingeniería.

Sin embargo, existen materias dentro de los planes de estudio de las diferentes Ingenierías para las cuales sería muy difícil implementar la metodología propuesta por Aula, y son éstas materias las que representan un nuevo reto para la

evolución de nuestro sistema de enseñanza.

Bibliografía

- Proyecto Aula. Universidad Veracruzana. Accesado el 13/Mayo/2011 en <http://www.uv.mx/proyecto-aula/>
- Berger, C. & Kam, R. (1996). *Definitions of Instructional Design. Adapted from "Training and Instructional Design". Applied Research Laboratory, Penn State University.* Recuperado el 8/Marzo/2011, de <http://www.umich.edu/~ed626/define.html>
- Bruner, J.S. *Hacia una teoría de la Instrucción.* México: Uthea, 1969.
- Diseño Instruccional. Universidad Veracruzana. Accesado el 14/Mayo/2011 en <http://www.uv.mx/blogs/disenoinstruccional/>
- Rivera, N. "*Modelos de Diseño Instruccional*". Accesado el 30/Agosto/2004 en http://www.google.co.ve/search?q=cache:XffDsIE9Mf8J:acceso.uv.es/docencia/Educacion_Instruccional/documentos/Trabajos_Alumnos/Trabajos_producidos_alumnos/Diseno_Instrucion.pdf+rivera%2Bmodelos+de+dise%C3%B1o+instruccional&hl=es
- Programa de Trabajo 2009 – 2013. Universidad Veracruzana. Página 7, Accesado el 25/Noviembre/2010 en <http://www.uv.mx/planeacioninstitucional/documentos/documents/programadetrabajo2009-2013.pdf>
- Morales-González, E.A., García-Valenzuela, V., Castellanos-Mier, A., Díaz-Olaldez, M. Nuevas herramientas para los ajustes virtuales de la educación en modelos para eventos educativos en línea mediante un diseño instruccional. *Relada 4 (4): 298-305, 2010.*