

EXPERIENCIAS EN EL USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS DE APOYO A LA DOCENCIA

G. MATA HERNÁNDEZ, PROF. TITULAR TC, gloria@dctrl.fi-b.unam.mx

RESUMEN

El proceso de enseñanza aprendizaje se ha vuelto cada vez más dinámico, considerando que se existe una extensa gama de herramientas tecnológicas de apoyo que lo fortalecen y lo enriquecen, transformándose ahora en un proceso educativo basado en tecnología, que permite además reevaluar el papel de los docentes y estudiantes, así como los correspondientes perfiles.

Con las nuevas tecnologías se dispone de un abanico de posibilidades para actualizar y mejorar las técnicas educativas, las cuales, mediante la planeación y aplicación de estrategias didácticas específicas se logra en los estudiantes una mayor motivación, un ambiente de aprendizaje de mayor visión y proyección, dinámico e interactivo, lo que les permite adquirir y reforzar capacidades personales y profesionales fundamentales para el ejercicio profesional.

Bajo esta perspectiva, se describe de manera general las experiencias en las metodologías y técnicas educativas basadas en la utilización de recursos tecnológicos de apoyo en asignaturas de las Ciencias de Ingeniería, como instrumentos útiles para el mejoramiento de la calidad del proceso educativo. Asimismo, se presenta un análisis de los diferentes aspectos que conllevan el uso de la tecnología en la docencia.

El Marco Institucional de Docencia de la UNAM, establece en un fragmento “Para el óptimo desempeño de su función docente, el personal académico debe mostrar su vocación y capacidad para la docencia; su participación creativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje; su actualización y dominio de conocimientos y métodos de enseñanza y su actitud y comportamiento consecuentes con los principios éticos y académicos de la Institución”.

CONTEXTO

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, una acepción de **recurso** es *el medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende*, también *Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad* ; y **tecnológico** hace referencia a la tecnología como el *Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico*, así como al *Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto*.

Por lo que podemos expresar que los recursos tecnológicos de apoyo a la docencia son el conjunto de elementos disponibles basados en la tecnología para lograr cambios significativos en las formas de enseñanza-aprendizaje.

Cabe destacar que los recursos tecnológicos en la enseñanza por sí mismos no garantizan el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje; sólo la aplicación de métodos y técnicas educativas adecuadas son las que favorecen la motivación en los estudiantes, la comprensión conceptual, el desarrollo de capacidades y habilidades y la construcción de

conocimiento. Es decir, de nada serviría la incorporación de los múltiples y diversos recursos tecnológicos disponibles en la era de la tecnología, sin una organizada metodología educativa.

El uso de tecnologías de apoyo en la educación han trascendido en el surgimiento de nuevos enfoques, estrategias y metodologías del proceso de enseñanza aprendizaje, y con ello en la disponibilidad de infraestructura adecuada y en la disposición del docente para incidir en los estudiantes en cuanto a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes vinculados con las necesidades a las que el egresado debe responder en el ámbito profesional.

Los Esquemas Educativos con los que actualmente se ha tenido experiencia comprenden:

- Presencial y semi-presencial haciendo uso de recursos tecnológicos y sistemas de cómputo dinámicos e interactivos.
- Virtual a través de recursos de multimedios y diversos sistemas remotos, simulados y emulados. (Este también incluye los virtuales 3D y los que hacen uso de sistemas sensoriales, aún no incorporados en nuestros esquemas educativos)
- A distancia mediante redes de cómputo, internet, software de desarrollo, y materiales electrónicos y virtuales, etc.

En estos esquemas el uso de recursos tecnológicos propicia y facilita la comunicación, la visión, comprensión en relación con el aprendizaje. Algunas de sus ventajas específicas son:

- Hacer el proceso de enseñanza aprendizaje más dinámico e interactivo
- Permiten realizar y utilizar esquemas virtuales
- Se logra una mayor motivación
- Mostrar diferentes formas de representar la realidad.
- Propician ambientes de aprendizaje de mayor visión y proyección
- Favorece el adquirir y reforzar capacidades personales y profesionales fundamentales para el ejercicio profesional
- Se introduce a los estudiantes en el uso de tecnologías sin perder la experiencia de desarrollar el sistema físicamente.
- El estudiante puede estar en contacto con realidades virtuales en tiempo y espacio.
- La accesibilidad de recursos tecnológicos, cada vez con mayores capacidades y menores costos y los servicios de la red web dan la posibilidad de tener acceso inmediato a una inmensa información de los temas de interés, que permite a profesores y estudiantes extender el espectro de uso y aplicaciones derivadas mediante las estrategias definidas.

En este trabajo se plantea la experiencia en el enfoque educativo presencial en asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada, bajo una metodología personal y haciendo uso de recursos tecnológicos y sistemas de cómputo dinámicos e interactivos, lo

que ha permitido en los estudiantes adquirir capacidades y habilidades para el razonamiento e interpretación de información, lo cual ha marcado una gran diferencia en la mejora académica con respecto a la enseñanza tradicional.

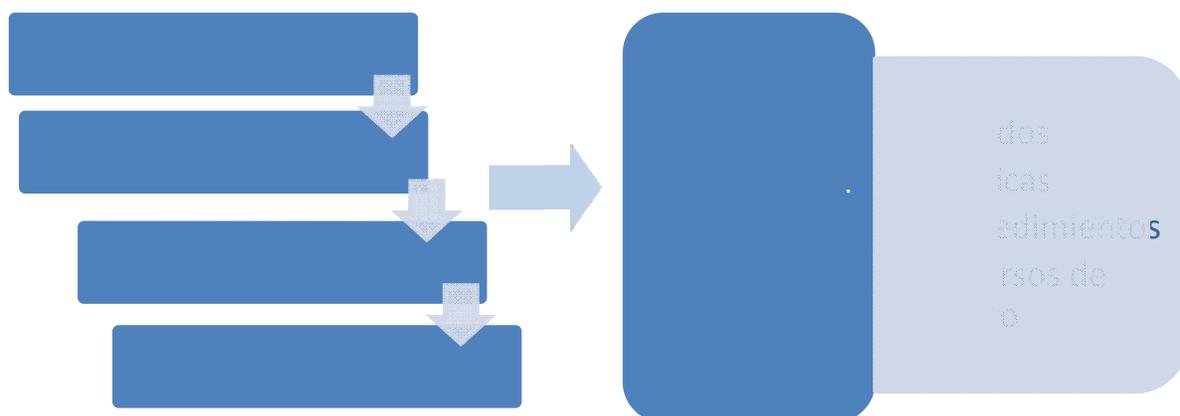
También, se incluye los beneficios que se han detectado en los estudiantes, así como las implicaciones que conlleva el expandir la metodología utilizada a otras asignaturas, con el fin de homogeneizar la actividad docente.

ANÁLISIS

La función docente está asociada directamente con el proceso de enseñanza – aprendizaje. El apoyo fundamental para formalizar esta función es el Plan de Estudios integrado por Programas de Estudio, en donde está claramente especificado que se debe de cumplir y que se debe de enseñar y presenta algunas sugerencias didácticas de cómo se debe enseñar. Esto implica una organización del docente en la que se debe de tomar en cuenta la planeación, programación, ejecución y evaluación de cada uno de los temas. Así mismo, en esta organización intervienen los métodos, técnicas, procedimientos y recursos de apoyo utilizados para llevar a cabo esta tarea. Las estrategias que decide tomar el docente en cada momento durante el curso son fundamentales para asegurar el éxito.

La base de la planeación y programación es el contenido del programa de estudio y están orientadas a establecer un modelo sistemático elaborado anticipadamente para dirigir y encauzar los temas de las asignaturas, en donde se resumen y se precisan los detalles a llevarse a cabo. Contempla la metodología de enseñanza y práctica, la cual se basa en la tecnología disponible, con determinados recursos para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del curso. De manera específica, se tiene diseñado un plan de trabajo para cada asignatura con recursos y características específicas dependiendo del propio curso, que se van ejecutando y evaluando de acuerdo con el avance de construcción de Bloques Prácticos de Aprendizaje (BPA), prototipos y la integración de proyectos y aplicaciones.

Las estrategias adoptadas en lo que se refiere a los recursos de apoyo, se enfocan en el uso intensivo y extensivo de las tecnologías de la comunicación y específicamente de la multimedia, de redes y de ingeniería de software.



Están incluidos los sistemas de cómputo como un apoyo real y en línea para proporcionar el concepto de forma visual, para que los estudiantes perciban los conceptos. Así mismo, su utilización se dirige a proveer de ejemplos y ejercicios de avance gradual comprobados por los estudiantes y sobre todo para propiciar y fomentar la experimentación y el desarrollo del “*como lo hago*” y la realimentación de sus propios análisis y resultados.

El modelo metodológico planteado y probado para la impartición de las asignaturas, con miras a que conduzca al logro del ingeniero capaz y competitivo, se soporta en los contenidos de los programas de estudio, y a través del uso de diversas herramientas es posible su asimilación en los estudiantes. Esto se consolida mediante la construcción de Bloques Prácticos de Aprendizaje (BPA), que corresponden a funciones programadas, pequeños módulos funcionales, subrutinas, prototipos base, etc. con los cuales es posible construir aplicaciones reales útiles, que se van integrando a un portafolio de proyectos, mismo que son evidencias palpables del conocimiento, aprendizaje y capacidades adquiridos.

Los recursos tecnológicos incorporados corresponden a diversas herramientas tales como software, hardware, ingeniería de software, simuladores y emuladores, plantas, equipo de laboratorio, software y hardware, instrumentación virtual, que permitan a los estudiantes adquirir el *saber científico/tecnológico* y *el saber hacer*.

De manera específica, la trayectoria de aprendizaje efectiva que contempla las características anteriores es la siguiente:

- ***Bases teóricas***, que corresponden al conocimiento fundamental en donde se implanta con firmeza la base científica de los temas del programa, incluyendo principios generales, bases fundamentales, demostraciones, etc.,
- ***Asimilación del conocimiento*** a través de asociaciones reales, ejemplos típicos y clásicos que son de gran ayuda para consolidar las bases ya establecidas y es donde se reafirma el conocimiento científico. En esta etapa es de gran ayuda la construcción de BPA.

- ***Aplicaciones reales básicas mediante el planteamiento de Problemas, Situaciones o Necesidades Reales*** comunes en el medio industrial, que conocerán los estudiantes a través de equipo didáctico, simuladores y emuladores, instrumentación virtual y herramientas de cómputo, plantas piloto similares a las encontradas en las industrias teniendo la ventaja de poder adaptar o adicionar variaciones o entradas externas que alteran los procesos normales, lo cual les permite razonar para llegar a la solución del problema.
- ***Desarrollo e Integración de Proyectos: Situación Real***, en donde se confronta a los estudiantes a una circunstancia específica real teniendo que concebir el problema, plantear las alternativas de solución y ejecutar la más apropiada. Es aquí donde los estudiantes sintetizan sus conocimientos conjuntado un portafolio de proyectos y aplicaciones que les da la fortaleza de asumir lo que conocen y saben hacer.

En cada uno de los temas se contemplan aspectos particulares tales como:

- Conceptos fundamentales formativos de los temas,
- Conceptos de análisis y diseño orientado a la elaboración de proyectos de ingeniería,
- Diseño y utilización de diversos recursos tecnológicos: herramientas de cómputo, simuladores, instrumentación virtual, etc.,
- De capacidad de auto aprendizaje, búsqueda e interpretación de información,
- El desarrollo de aptitudes y habilidades que permitan a los estudiantes realizar proyectos creativos y de aplicación tecnológica.

Con la metodología presentada se promueve e impulsa en los estudiantes las habilidades creativas para innovar en la práctica profesional y se favorecen las capacidades para generar, usar, adaptar y trasplantar las tecnologías específicas no solo en su aprendizaje sino en la práctica profesional, y les permite apreciar los problemas de la ingeniería con una visión global y sistemática.

ESTUDIO DE CASO I

Se presenta el estudio del Tema 1 Señales de la asignatura de Análisis de Sistemas y Señales de cuarto semestre correspondiente a las carreras de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, de Telecomunicaciones y de Computación.

De acuerdo con el programa de estudios se presentan, definen y analizan los conceptos, de manera paralela o secuencial se van planteando las similitudes de generación de señales en un contexto real.

Con la herramienta Matlab se programan diversas funciones para las correspondientes señales en tiempo continuo y discreto. Se realizan programas para la manipulación de señales que es la base para la realización de aplicaciones básicas.

Con la disponibilidad y dominio de sus BPA, se presenta el planteamiento de las Aplicaciones Reales Básicas.

En esta etapa se trabaja en equipos de 2 o 3 personas a fin de que se discutan alternativas de solución y de trabajo. Finalmente se programan proyectos formales en equipo como parte del Portafolio de Proyectos.

ESTUDIO DE CASO II

Se presenta el estudio del Tema 3 Manipulación y Procesamiento de datos de la asignatura de Instrumentación Virtual del décimo semestre correspondiente al módulo de salida de Control y Robótica de la carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

En los dos temas anteriores se ha abordado los elementos que integran un Sistema de Instrumentación y de Control. En este tema el objetivo es Conocer las características fundamentales de los diferentes tipos de señales y datos reales, para llevar a cabo y dominar técnicas de generación, procesamiento, almacenamiento y recuperación de datos.

Se requiere de diversos recursos tecnológicos como computadoras, Internet, sensores, acondicionadores de señal, programas de desarrollo, accesorios y materiales electrónicos de apoyo.

La clave es dominar las técnicas de adquisición y generación de señales y datos, así como tener claro los elementos que se requieren en un sistema de medición.

Los estudiantes realizan el diseño de diversos sistemas de instrumentación, configuran, calibran y validan los sistemas. El dominio del lenguaje y estos sistemas les permite extrapolar a un sinnúmero de aplicaciones.

Los estudiantes construyen sus BPA, que son el referente para diseñar otras aplicaciones. Se da opción a trabajar en equipo o de forma individual. Finalmente se programan proyectos formales en equipo como parte del Portafolio de Proyectos.

Estos proyectos son de utilidad en el ámbito profesional productivo. Las capacidades y habilidades adquiridas en esta asignatura dan la posibilidad de acceder de manera directa al ámbito profesional.

BENEFICIOS

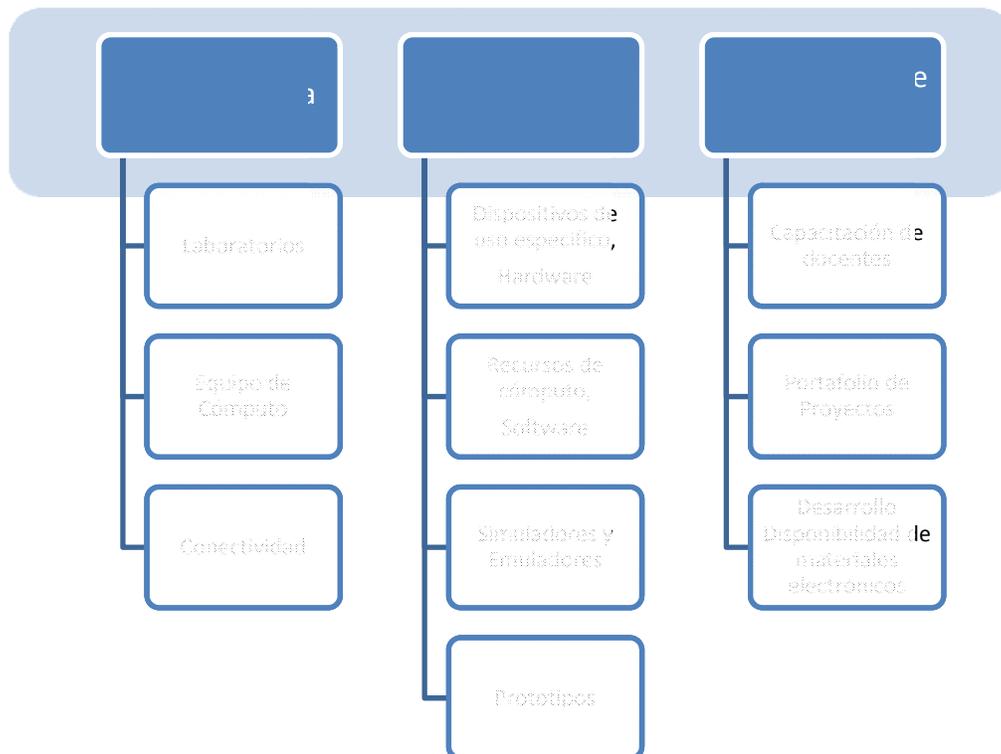
Es indudable los beneficios que aporta el uso de recursos tecnológicos de apoyo a la docencia entre los más importantes se destaca:

- Se dispone de una gama de herramientas tecnológicas que lo fortalecen y enriquecen el proceso educativo basado en tecnología.
- Se pueden reafirmar los conceptos mediante la introducción de múltiples variantes y visualizar los efectos de forma inmediata.

- Se pueden llevar a cabo análisis más detallados para realizar una mejor interpretación de resultados.
- El interés y motivación en los estudiantes mejora notablemente en las disciplinas mediante el uso de recursos tecnológicos.
- Se mejora la presentación y calidad de materiales y reportes.
- Se eliminan rutinas de recolección y análisis manual de datos sustituyendo por el procesamiento automático de datos.
- El nivel de conocimiento alcanzado es más homogéneo en los estudiantes, ya que logran realizar un número importante de proyectos incorporados en su portafolio.
- Se favorece el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza.
- Se demanda cada vez más el uso de software de simulación y análisis.
- Propiciar una experimentación más completa.
- Se dispone de un abanico de posibilidades para actualizar y mejorar las técnicas educativas.

Es de gran interés favorecer la integración de los recursos tecnológicos a las prácticas pedagógicas en las asignaturas con el fin de homogeneizar el nivel de los profesores de los mismos cursos, ya que se busca que los profesores adopten cabalmente estrategias de trabajo novedosas como parte de su programa de actividades, lo que implica que debe conocer todo el proceso.

Para ello, se han identificado tres aspectos generales vinculados entre sí que coadyuvan a la instrumentación de e integración de Recursos Tecnológicos en los Programas de Estudio:



Es indispensable contar con infraestructura, recursos tecnológicos suficientes y apropiados, así como y establecer las estrategias metodológicas en cada asignatura.

- La infraestructura como laboratorios con equipo de medición, laboratorio de cómputo, conectividad a Internet.
- Recursos Tecnológicos como software de desarrollo específico, de simulación, dispositivos específicos asociados al área de enseñanza y prototipos, así como equipamiento y puntos de conexión que permitan el acceso remoto a equipo real.
- Actualizar las metodologías didácticas, implica establecer las estrategias educativas que asuman los docentes. Ello conlleva a necesariamente la formación, actualización y capacitación de los docentes en las tecnologías educativas a fin de que puedan actuar competitivamente en su importante quehacer, en los diferentes niveles de la educación superior. Este aspecto es clave ya que es fundamental las propuestas, creatividad y experiencia de los docentes. En este sentido, es pertinente reevaluar el papel de los docentes y estudiantes y los correspondientes perfiles.

CONCLUSIONES

Es fundamental es papel que juegan los ingenieros en su desempeño profesional, donde la sociedad demanda constantemente de ingenieros responsables, comprometidos y capaces de dar solución a los problemas y satisfacer las necesidades del país. Nos corresponde a los académicos preparar eficientemente a estos ingenieros, siendo por ello imprescindible reevaluar constantemente el papel de los docentes y estudiantes, así como los correspondientes perfiles en el contexto actual.

Así mismo, es preciso mantener a la vanguardia las técnicas y procesos educativos haciendo énfasis en el uso de recursos tecnológicos, contando con la infraestructura y el soporte de un plan curricular actualizado que incida en satisfacer la necesidad del país. En donde los estudiantes abordarlos de manera eficiente, a fin de que los ingenieros egresados conozcan, se adapten, se actualicen y enfrenten los retos actuales y futuros. La evolución que ha tenido la ingeniería presenta cambios cada vez más acelerados en las tecnologías, mayor complejidad en los sistemas, creciente y continúa generación de información y demandas y soluciones específicas de ingeniería; los estudiantes, futuros ingenieros deben ser capaces de vislumbrar este ambiente.

Es de suma importancia adaptar y reorientar las estrategias de la práctica educativa de tal forma que fomente la capacidad de iniciativa en los estudiantes. La incorporación de recursos tecnológicos les permite tener una formación más sólida incorporando los aspectos científicos y tecnológicos, fundamentales para en su formación y para su ejercicio profesional.

La calidad, competencia y profesionalismo en los ingenieros abren las puertas a múltiples fuentes de trabajo destacando indiscutiblemente la labor de nuestra institución y repercutiendo en una mejora sustancial en el desarrollo del país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mata G. Garibay R., Barba R. “Virtual Instrumentation On-Line Course”. International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona, España, Julio de 2010.
2. Mata G. “Nuevo Enfoque Tecnológico en los Laboratorios de Ingeniería Eléctrica”. WCCSETE'2006 World Congress en Computer Science, Engineering and Technology Education. Itanhaem, Brasil. Marzo del 2006.
3. Haro L. Mata G. “Retos que enfrenta la carrera de Ingeniería Eléctrica-Electrónica: Nuevo Modelo Educativo”. XXXII Conferencia Nacional de Ingeniería, ANFEI Edo de México. Junio de 2005.
4. Mata G. “Tecnología Educativa En Las Ciencias De La Ingeniería”. Conferencia Científica Internacional Eléctrica 2002. Santiago De Cuba. Julio 2002.