
UN CASO PRÁCTICO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.

M. en C. Blanca A. Rico Jiménez

M. en C Paola Nayeli Cortez Herrera

M. en C Marisela Serrano Fragoso

*Academia de Informática, Unidad Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas,
Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.*

bricoj@ipn.mx , pcortez@ipn.mx, mserranof@ipn.mx

Resumen

Este artículo presenta un caso de aplicación del aprendizaje basado en problemas para la Unidad de Aprendizaje (UAp) Herramientas Computacionales de la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). En donde se permite al alumno adquirir los conocimientos de la asignatura de una forma activa, responsable y significativa para resolver problemas a través de la utilización de un software científico MATLAB. Dicha UAp aporta conocimientos para el mejor desempeño en otras asignaturas de su área como son Análisis de Señales, Circuitos Lógicos, entre otras. La metodología empleada fue dividir los contenidos en tres etapas principales al finalizar cada etapa el alumno desarrolla con base en grupos pequeños de trabajo, de manera colaborativa la solución de problemas. Al finalizar el curso se propone un proyecto integrador de todos los contenidos que permitiera resolver un problema con un mayor grado de complejidad, planteado por el propio estudiante para lograr promover que el conocimiento significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual.

INTRODUCCIÓN

El método de aprendizaje basado en problemas es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, donde el docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz [Restrepo, 2005], que sirve como sustento en asignaturas de Ingeniería donde su objetivo general es aplicar conceptos de programación en lenguajes de programación científicos que permita la solución a problemas del área científica básica.

La finalidad del presente trabajo es analizar el método de Aprendizaje Basado en Problemas enfocado a la unidad de aprendizaje (UAp) de Herramientas Computacionales de la carrera Ingeniería Mecatrónica ubicada en el primer nivel de aprendizaje, intentando demostrar cómo

este método de aprendizaje ofrece las bases necesarias para un aprendizaje dinámico, cooperativo, responsable para lograr resolver problemas a través de un lenguaje de programación científico.

Contexto en el Caso de Estudio

La misión en la carrera de Ingeniería Mecatrónica es formar ingenieros que conozcan, analicen e integren las diferentes disciplinas que conforman a la mecatrónica, para difundir y aplicar conocimiento científico y tecnológico acorde a las necesidades de desarrollo nacional e internacional. Manteniendo una plantilla docente de alto nivel en constante actualización, que funjan como facilitadores del conocimiento y que se encuentren vinculados con los sectores productivos y sociales [Programa I. Mecatrónica 2009].

El mapa curricular del plan de estudios en Mecatrónica está dividido en cinco niveles los cuales se conforman de 68 Unidades de aprendizaje a cursar en un periodo estimado de 10 semestres (de acuerdo con el Reglamento General de Estudios del IPN, capítulo Sexto-artículo 34). De estas 68 unidades de aprendizaje 6 son optativas y, adicionalmente se contemplan 21 créditos de unidades de aprendizaje Electivas. [Programa I. Mecatrónica, 2009, Reglamento IPN].

La UAp de Herramientas Computacionales pertenece al primer nivel de competencias del área del conocimiento científica básica, siendo impartida en el primer semestre de la carrera. Esta UAp contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero Mecatrónico desarrollando destrezas para aplicar conceptos de programación usando una plataforma, que permita dar solución a problemas del área científica básica. La orientación didáctica de acuerdo al temario de la Uap es la estrategia de aprendizaje basado en problemas, y los conocimientos adquiridos sirven para el mejor desempeño de las Uap's Sistemas Neurodifusos, Análisis de Señales y Sistemas, Circuitos Lógicos, Sistemas de Visión Artificial, Instrumentación Virtual, Proceso Digital de Señales, etc.

Aplicación del Caso de Estudio

En la UAp de Herramientas Computacionales su propósito general es aplicar distintos fundamentos de lenguajes de programación científico, que permita resolver problemas de cualquier índole. Por lo cual se eligió MATLAB que es un potente paquete de software para computación científica, orientado al cálculo numérico, a las operaciones matriciales y especialmente a las aplicaciones científicas y de ingeniería. Puede ser utilizado como simple calculadora matricial, pero su interés principal radica en los cientos de funciones tanto de propósito general como especializadas que posee, así como en sus posibilidades para la visualización gráfica. Además es un lenguaje de programación propio, muy próximo a los habituales en cálculo numérico que permite al usuario escribir sus propios scripts (conjunto de comandos escritos en un fichero, que se pueden ejecutar con una única orden) para resolver

un problema concreto y también escribir nuevas funciones por ejemplo, sus propios algoritmos [Echevarría, 2017].

El Aprendizaje Basado en Problemas, se presentó como una propuesta educativa innovadora, que se caracteriza porque el aprendizaje está centrado en el estudiante, promoviendo que este sea significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual. El proceso se desarrolla con base en grupos pequeños de trabajo, que aprenden de manera colaborativa en la búsqueda de resolver un problema inicial, complejo y retador, planteado por el docente, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje auto-dirigido de sus alumnos [Morales, 2004]. Por lo cual los contenidos indicados por la UAp se dividen en 5 partes como se puede ver en la Figura 1.

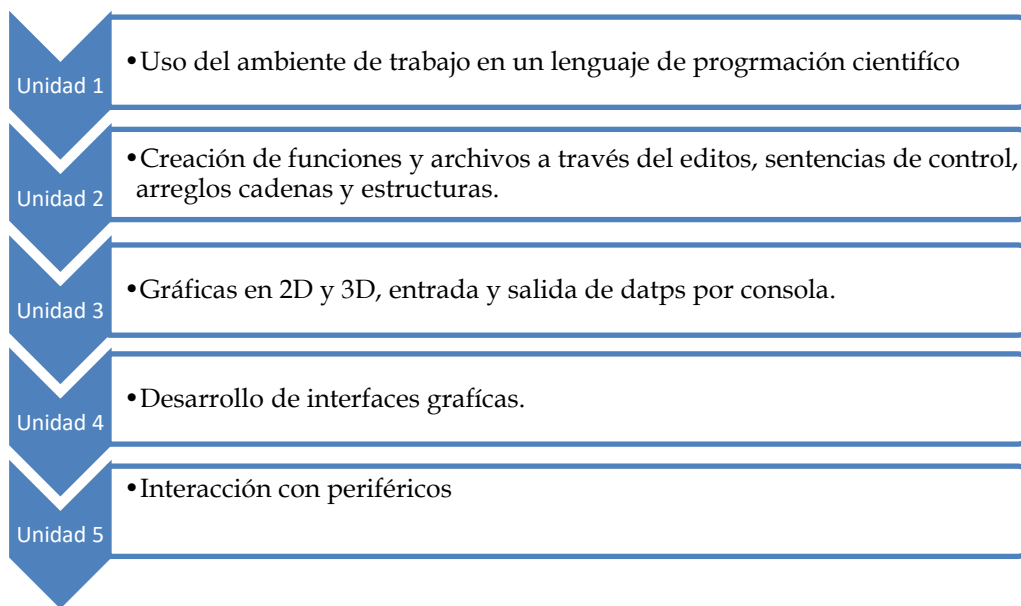


Figura 1. Contenido de la UAp Herramientas Computacionales.

A continuación se presentan los elementos necesarios para implementar el aprendizaje basado en problemas, así como los recursos pedagógicos y tecnológicos que pueden incluirse en la práctica docente para lograr que el estudiante resuelva problemas que lo acerquen con casos cotidianos y relacionados con su área de estudio como la Ingeniería Mecatrónica. En este trabajo se puso en marcha la siguiente metodología:

1. Primero se analiza a detalle cada uno de los temas que comprenden el contenido de la UAp con la finalidad de agrupar los temas. Dicha agrupación permite tener mayor impacto en el nivel de conocimiento del alumno. Pues los temas al relacionarse pueden ser explicados bajo cierta secuencia.
2. Se busca plantear problemas relacionados a los temas. Los cuales representen un reto al alumno y sobre todo buscar que el problema este contextualizado, con la finalidad de que el alumno vea la importancia de lo que va a resolver.

3. Se proporcionan las bases necesarias para que el alumno sea capaz de empezar a adquirir su propio conocimiento.

Para la Uap Herramientas Computacionales se hizo la siguiente agrupación por etapas de los temas durante el semestre:

- Etapa 1: Se plantean problemas con funciones y comandos internos en Matlab.
- Etapa 2: Se propone problemas de mayor complejidad en el ambiente de Matlab para el desarrollo de algoritmos utilizando archivos, funciones, sentencias de programación.
- Etapa 3: Resolver problemas con gráficas en 2D y 3D, así como la utilización del ambiente gráfico en Matlab y uso de periféricos.

Resultados

Con la metodología anterior se elaboraron diversos proyectos en un grupo de 30 alumnos y se logró resolver diferentes problemas significativos para el estudiante a través de grupos pequeños de trabajo. Se propició el aprendizaje basado en problemas al permitir al estudiante elegir el problema final donde se incorporaran todos los temas vistos en la UAp. En la siguiente tabla y figura se describen y muestran algunos de los problemas resueltos por los alumnos.

Tabla 1. Problemas resueltos por los alumnos en la materia de Herramientas Computacionales.

Nombre del proyecto	Objetivo
Reloj mundial	El usuario introduce a través de una interfaz gráfica desarrollada en Matlab la hora del país en el que se encuentra y elige la capital de cualquier país para conocer la hora actual en ese lugar. La hora se visualiza en a través de una matriz de leds controlada por un Arduino UNO.
Recepción de hotel	Se implementa mediante programación en Matlab una interfaz gráfica que realice comunicación serial de puertos a través de un Arduino UNO simulando la recepción de un hotel en una matriz de Leds e introduciendo los datos.
Brazo robótico con 3 grados de libertad	A través de una interfaz gráfica desarrollada en Matlab se envía la orden controlado por un Arduino UNO los movimientos de brazo para girar cintura, levantar y bajar hombro, levantar y bajar codo y pinzas que abren y cierran.
Sistema para medir humedad y temperatura en un semillero	Medir la humedad y temperatura de un sistema cerrado el cual contiene plantas, se controla a través de un Arduino UNO un sensor de temperatura, humedad y luz.



Figura 2. Proyectos finales presentados en la UAP Herramientas Computacionales.

Conclusiones

En la materia de Herramientas Computacionales es posible que el alumno resuelva problemas para utilizar estrategias de enseñanza diferentes a las tradicionales, como el aprendizaje basado en problemas. Con ello se favorece la percepción de la autonomía por parte del alumno y facilita el desarrollo de la tarea elegida por él. Permitiendo que se involucre más en su propio aprendizaje, por eso es importante que los alumnos elijan problemas relacionadas con su carrera en los cuales ellos estén involucrados y puedan materializarlo, de esta forma el aprendizaje se vuelve significativo.

Referencias

[Restrepo, 2005] Restrepo Gómez, B. (2005). "Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitario". Educación y educadores, 8.

[Programa I. Mecatrónica 2009] "Programa de Ingeniería Mecatrónica, UPIITA -IPN", consultado en: (<https://www.upiita.ipn.mx/oferta-educativa/mecatronica/programa>), diciembre 2017.

[Reglamento IPN] "Reglamento General de Estudios IP", publicado Gaceta extraordinaria 866, ISSN 0061-3848 AÑO XLVII VOL. 13. IPN. Consultado en http://www.enmh.ipn.mx/Documents/pdf/reglamento_general_IPN_ENMH.pdf, diciembre 2017

[Echevarría, 2017] Echevarría Líbano R., "Breves apuntes de Matlab una introducción rápida pero no trivial Dpto. Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico" – Universidad de Sevilla, España,

[Morales,2004] Morales, P., & Landa, V. (2004). "Aprendizaje basado en problemas". Theoria, 13(1).