



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

**CARTAGENA, COLOMBIA
18 al 21 de septiembre de 2018**



ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CONTROL DE PROCESOS

Pedro Luis Muñoz Ochoa

**Corporación Universitaria del Meta
Villavicencio, Colombia**

Resumen

Es común que los estudiantes presenten dificultades en el aprendizaje de los conceptos básicos del área de control de procesos, por los contenidos matemáticos que se manejan y la interdisciplinariedad que demanda, por ello se analizan diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje aplicables al área de control, como son el aprendizaje basado en proyectos, expertos y novatos, aprendizaje basado en problemas, portafolios, método de casos y otros que complementados con la creación mediante contenidos digitales de un curso interactivo de control, son un buen recurso didáctico y pedagógico.

Palabras clave: aprendizaje; enseñanza; estrategias didácticas; aprendizaje por proyectos

Abstract

It is common that students present difficulties in the learning of the the basic concepts of the span of control of processes, for the mathematical contenteses that are managed that requires, for it and the interdisciplinariedad examine different tuitional strategies themselves learning applicable to the span of control, like the learning based in projects, experts and novices, learning based into trouble, portfolios method of cases and other ones than complemented the digitalises of an interactive course of control are a good didactic and pedagogic resource with the intervening creation contained.

Keywords: *learning; teaching; didactic strategies; learning for projects*

1. Introducción

Con la entrada en escena de la Tics y nuevas tecnologías en el campo educativo se tienen recursos adicionales para los procesos de enseñanza y aprendizaje de los diferentes contenidos y asignaturas.

Asignaturas como el control de procesos requieren un enfoque interdisciplinar y la aplicación de nuevas estrategias didácticas centradas en el estudiante con el fin de lograr una mejor comprensión y aplicación de los contenidos del control de procesos, una de estas estrategias es el aprendizaje basado en proyectos.

Por ello el presente trabajo tiene por objetivo principal.

Diseñar un prototipo de curso digital interactivo de control de procesos mediante herramientas TICS.

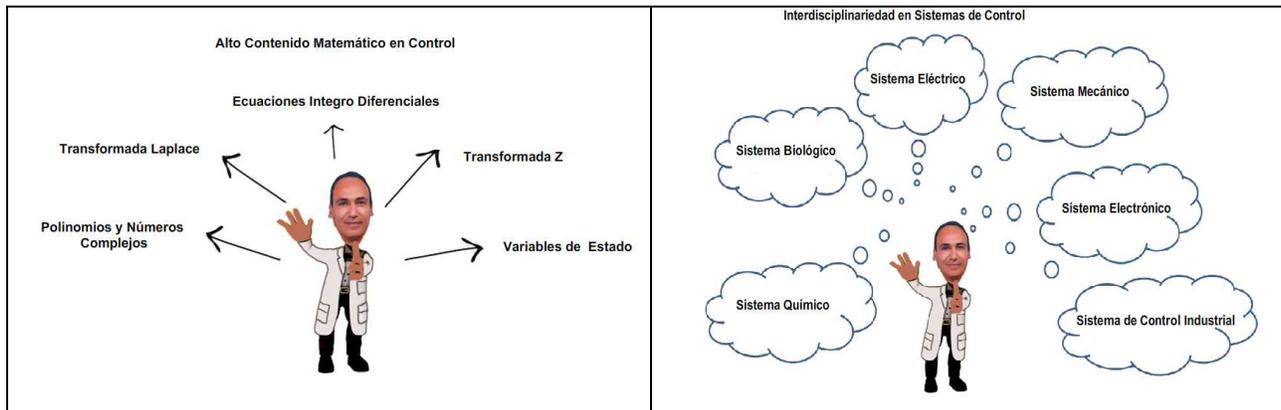
Y unos objetivos específicos

Aplicar diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje relevantes al área de control. Desarrollar en el curso la estrategia de aprendizaje basado en proyectos. Por ello se piensa utilizar diferentes herramientas y software para la creación de contenidos digitales del curso.

2. Presentación problema

En el prototipo del curso digital de control se plantea unas primeras preguntas. ¿Cómo lograr un aprendizaje significativo y eficaz en el área de control de procesos? ¿Cuáles estrategias didácticas son las más relevantes en su enseñanza? ¿Por qué los alumnos o estudiantes tienen dificultades en el área de control? ¿Por qué es necesario un enfoque interdisciplinar? No nos es extraño que los estudiantes presenten dificultades en el área de control, una de las principales razones es por el alto contenido de conceptos matemáticos necesarios para la comprensión de los diferentes sistemas de control, que requieren de las matemáticas especiales para el manejo de las diferentes transformadas de Laplace, transformada Z, Números y frecuencia compleja, así como las matrices y variables de estado. Ver figura 1.

Figura. 1 Contenido matemático alto y enfoque interdisciplinario en el área de control de procesos.



Fuente: Elaboración autor

Adicionalmente se requiere de un enfoque interdisciplinario por ser un área transversal a muchas ingenierías donde son necesarios conceptos de física, química y ciencias básicas, elementos de mecánica, electricidad, electrónica, termodinámica, instrumentación, programación, automatización, micro controladores, PLC, y otros.

Para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de control de procesos es necesario que los profesores e ingenieros conozcan o reciban capacitación en diferentes estrategias didácticas, que se pueden aplicar con los estudiantes, en beneficios de un mejor conocimiento y aplicación en el área de control. ¿Cuáles son esas estrategias como implementarlas? ver figura 2.

Figura. 2 Estrategias didácticas implementación en el curso de control.



Fuente: Elaboración Autor

Por ello se ha planteado la creación de un prototipo de curso digital de control de procesos.

3. Descripción de la propuesta

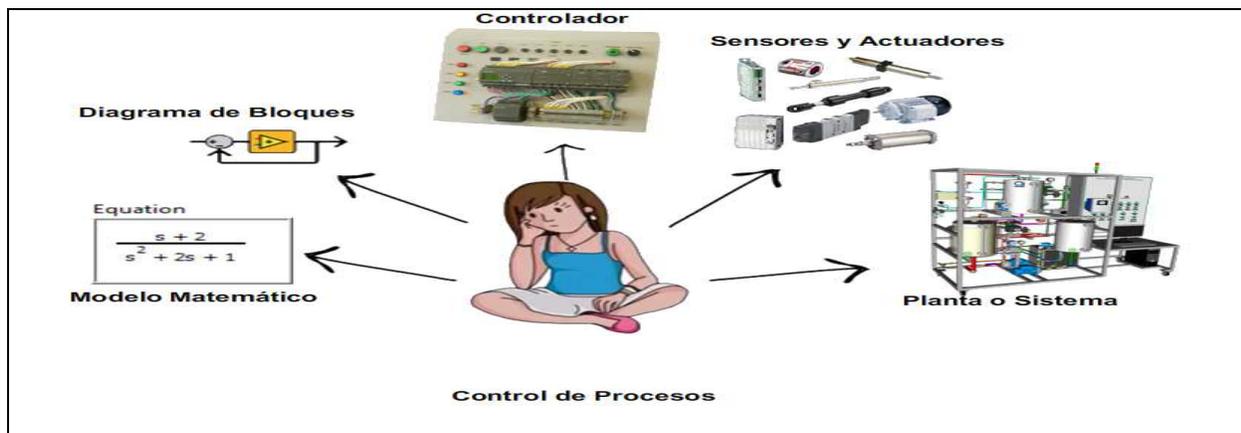
La propuesta consiste en Diseñar un prototipo de curso digital interactivo de control de procesos mediante herramientas TICS.

Basándonos en el aprendizaje significativo y de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, La inteligencia como lo afirman las últimas investigaciones no es una sino que son múltiples, Gardner (1983) esto implica que se tienen diferentes estrategias de enseñanza dependiendo de la inteligencia múltiple implicada.

Por ello el curso contiene diferentes elementos para favorecer los distintos tipos de inteligencia utilizando elementos multimedia que incluyen componentes grafico e ilustraciones, fotografías, videos, animaciones, simulaciones de procesos de control

En un curso formal uno emplea muchas estrategias, pero aquí se utiliza una en particular que es el aprendizaje basado en proyectos: Ver figura 3.

Figura.3 Aprendizaje basado en proyectos en el curso de control



Fuente: Elaboración Autor

Aprendizaje Basado en Proyectos Abpr.

Estrategia de enseñanza que emerge en las Escuelas de Ingeniería de las Universidades de Roskilde y Aalborg, en Dinamarca, un nuevo enfoque pedagógico basado en proyectos, Aprendizaje Basado en Proyectos, ABP (Project Based Learning, PBL).

“Se trata de un modelo formativo cuyos fundamentos son los mismos que los del aprendizaje basado en problemas pero que tiene como finalidad el logro o fabricación de un producto final. (Campos, 2017)” [3].

Vamos a tomar algunas definiciones acerca de Abpr,

Es una estrategia que utiliza “un método sistemático de enseñanza que compromete a los estudiantes en conocimientos esenciales y en habilidades que mejoran su vida a través de un

proceso de indagación prolongado y auto dirigido, estructurado alrededor de preguntas auténticas y complejas y de productos y tareas cuidadosamente diseñados” (buck institute for education).

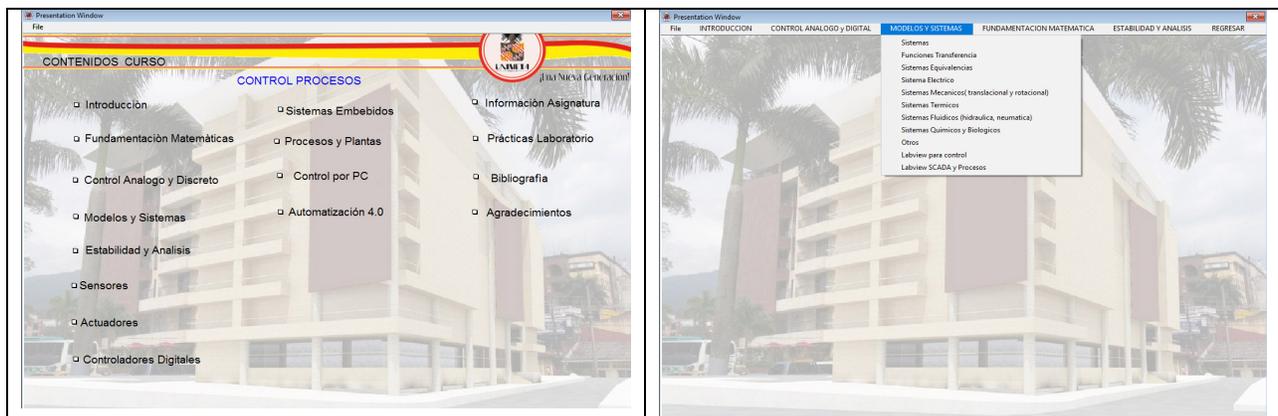
“Es un modelo auténtico de instrucción en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula real” (Blank, Dickison) (Campos, 2017) [3].

En algunas universidades lo llaman proyecto integrador, en otras Proyectos de aula, pero al final del curso o del semestre los estudiantes están involucrados en el desarrollo de un proyecto o producto que es definido al comienzo del curso según criterios establecidos por el profesor, estudiante, programa o facultad. Este proyecto o producto es desarrollado en el transcurso del semestre para la adquisición de materiales, equipos, instrumentos e información necesaria para el mismo, los contenidos o conceptos del curso están relacionados con los proyectos que los estudiantes trabajan. Siendo evaluados por uno o varios profesores ya que los proyectos en el área de control de procesos, integran varias asignaturas por ejemplo amplificadores operacionales, instrumentación electrónica, micro controladores, PLC, automatización etc.

En control las prácticas de laboratorio necesitan de equipos (Lab volt, De Lorenzo, Lucas Nulle, Leybold, Amatrol, Alecop, Quanser) e instrumentos costosos o que no siempre están al alcance de los estudiantes o las instituciones por lo que se suele emplear programas de modelamiento y simulación como Matlab, Labview, Aspen, Scilab o elementos de software libre.

En la creación del prototipo del curso se ha empleado como software el programa de Authoware versión 7.0, donde se integran los elementos del curso en una programación basada en iconos. Ver fig. 4.

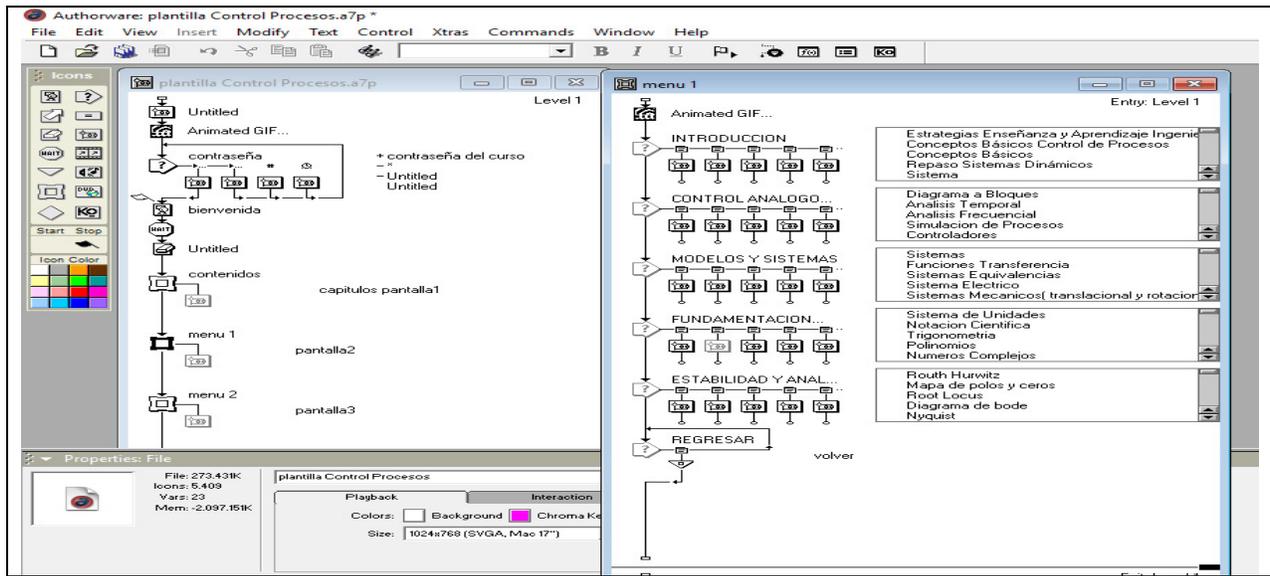
Figura. 4 Elementos que conforman el curso de control



Fuente: Elaboración Autor

La programación en authorware permite organizar la información de curso, en forma gráfica para su fácil manejo y creación de contenidos digitales, menús, evaluaciones, guía de laboratorios y navegación dentro del mismo. Ver figura 5.

Figura. 5 Interfaz gráfica elementos del curso control



Fuente: Elaboración Autor.

Enumeremos algunas de las ventajas de la aplicación de la estrategia de aprendizaje basada en proyectos. Prepara a los estudiantes para el mundo del trabajo. Desarrolla habilidades de trabajo colaborativo, planeación y toma de decisiones. Incrementa la motivación al trabajar con proyectos desarrollados por ellos mismos. Mejora las habilidades para la solución de problemas. Integración entre diferentes disciplinas. Fortalecimiento de los diferentes estilos de aprendizaje. Generan aprendizajes significativos. Integran el conocer con el hacer.

También presentan algunas desventajas como por ejemplo.

No todos los contenidos o temas del curso se pueden trabajar con esta estrategia y se requiere de otras estrategias o combinación de varias de ellas. Algunos proyectos tienen un nivel de complejidad mayor y requieren muchos recursos económicos o de infraestructura que los estudiantes o instituciones no tienen. Requieren de tiempo extra adicional. No todos los estudiantes trabajan y se comprometen con el proyecto. Es importante mencionar que el aprendizaje basado en proyectos ABPr presenta diferencias con respecto al ABP aprendizaje basado en problemas que es más académico y de indagación se busca la solución a un problema específico mientras que el ABPr es más amplio está orientado a la producción (producto u objeto) al conocer pero vinculada con el hacer. El hecho de tener el curso en formato digital permite la interacción rápida entre estudiantes y profesor pero para su creación demanda un buen tiempo, así como recursos adicionales, contar con equipos de cómputo de última generación y redes de comunicación con un buen ancho de banda. Así como software especializado para la creación de contenidos digitales, No confundir con las plataformas de Moodle o Blackboard que son herramientas más para la administración de contenidos que para su creación.

4. Resultados

En esta etapa presentamos los resultados parciales del prototipo de curso de control. Ya que su Creación demanda una buena parte del tiempo en el manejo de las herramientas para la creación de contenidos digitales. En esta etapa se tiene un curso digital inicial que es una primera versión no completa al 100 % susceptible de ser mejorada en la medida en que sea utilizado por diferentes grupos de estudiantes de ingeniería electrónica y eléctrica o de otros programas. Es importante recopilar la información de los proyectos desarrollados por los estudiantes para tener unas memorias o portafolios que contienen los indicadores de cómo se ha implementado la estrategia de ABpr en el curso de control de procesos.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Podemos concluir que los profesores e ingenieros desarrollan diferentes y variadas estrategias en los cursos o asignaturas a su cargo pero la utilizan de forma no consiente y muchas veces no es documentada ni compartida con los colegas, esta información es importante para el desarrollo estrategias pedagógicas y didácticas en las diferentes asignaturas y programas de ingeniería.

6. Reconocimientos

Un agradecimiento a la Corporación Universitaria del Meta, a los ingenieros, profesores y estudiantes de los programas de ingeniería electrónica y eléctrica que es el lugar donde se realizan las pruebas del prototipo de curso digital de control.

7. Referencias

Libros

- [1] Beltrán Lleras J. (2005). Psicología de la educación. Alfa omega marcombo, pp. 307.
- [2] Bolton W. (2007). Ingeniería de Control. Alfa omega. pp. 36, 106.
- [3] Campos Arenas Agustín. (2017) Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje. Ediciones la U. pp. 59.
- [4] Creus Solé Antónío. (2010) Simulación y control de procesos por ordenador. Alfa omega marcombo. pp. 137, 176, 225.
- [5] De la Torre Zermeño francisco. (2007).12 Lecciones de pedagogía y didáctica. Alfa omega. pp. 49.
- [6] ETTY Haydeé Estévez. (2005). Enseñar a aprender. Editorial Paidós pp. 133.
- [7] Frida Díaz Barriga y otros. (2017). Experiencias de Aprendizaje mediadas por Tecnologías Digitales. Newton edición y tecnología educativa. pp. 85.
- [8] Rairán Antolines José Danilo. (2010). Análisis de sistemas dinámicos y control PID. Editorial universidad Francisco José de Caldas. pp. 155, 331.
- [9] Richard Jackson Harris. (2007). Aprendizaje y Cognición: Prentice Hall pp. 240

Sobre los autores

- **Pedro Luis Muñoz Ochoa:** Licenciado Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional. Especialista en Instrumentación Electrónica, Especialista en Sistemas Multimedia de la Universidad Antonio Nariño. Estudiante Maestría en Ingeniería Energías alternativas de la Universidad Libre. Profesor tiempo completo de La Corporación Universitaria del Meta. Unimeta. Pedro.munoz@unimeta.edu.co , plochoa@gmail.com.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)