La didáctica de la automatización industrial en la Institución Universitaria Pascual Bravo

Teaching industrial automation at the Pascual Bravo University Institution

Karen Lemmel-Vélez*, Bayron Alvarez-Arboleda*

*Facultad de Ingeniería, Departamento de eléctrica y afines, Institución Universitaria Pascual Bravo, Calle 73 No. 73A – 226 A.A 6564 Medellín, Colombia

Email: Karen.lemmel@pascualbravo.edu.co, balvarez@pascualbravo.edu.co

Abstract

The IU Pascual Bravo's engineering faculty, has implemented the methodology ABP in the assignments of the curriculums that made reference to automatization, due to the automatization and control of process is an institutional research line and is present in all the productive process, it is taken as an example of the electric engineering and electric technology carriers in this document, when is evident that the use of this strategy of teaching – learning, allows to incentive the self learning of the student and give them a close approach to the reality of the productive sector in the economy.

Keywords: ABP, Integration productive sector, laboratories

Resumen

La facultad de Ingeniería de la IU Pascual Bravo ha implementado la metodología ABP en las asignaturas de los currículos que hacen referencia a la automatización, dado que la automatización y control de procesos es una línea de investigación institucional y está se encuentra presente en todos los procesos productivos, se toma como ejemplo las carreras de ingeniería y tecnología eléctrica en este documento, donde se evidencia que la utilización de esta estrategia de enseñanza-aprendizaje permite incentivar el aprendizaje autónomo del estudiante y acercarlos a las realidades del sector productivo.

Palabras clave: ABP, Integración sector productive, laboratorios

1 Introducción

La facultad de Ingenierías de la Institución universitaria Pascual Bravo (IU Pascual Bravo) propende por la formación de egresados que desarrollen la capacidad para relacionarse con el empleo de la información, nuevas estructuras de la organización, enfoques hacia la productividad, trabajo independiente, comunicación efectiva y la capacidad para adaptarse a los cambios tecnológicos, en este aspecto las carreras adscritas a la facultad responden curricularmente a este objetivo, para este caso específicamente la tecnología e ingeniería eléctrica presentan en sus currículos diversas asignaturas (IUPB, Ingenieria Electríca pacual bravp, 2014) (IUPB, Tecnologia electríca Pascual Bravo, 2014) que articuladas logran el alcance.

Una de las fortalezas de estas carreras es la automatización de procesos industriales aportando así como uno de los caminos para adaptación tecnológica, además, respondiendo a los procesos de automatización en el sector industrial que requieren de profesionales capaces de conocer desde un punto multidisciplinar las técnicas de programación y monitorización, así como los diferentes entornos (motores, actuadores, procesos neumáticos, hidráulicos, variadores) que deben programarse. La evidencia histórica muestra que el crecimiento Colombiano de la productividad laboral es mayor en la industria que en otros sectores (Echavarria & Villamizar, 2005) y que muchas de las empresas en Colombia tendrán que implementar tecnologías para ser más eficientes y competitivas, de manera que se requerirán menos operarios tradicionales y más profesionales con la capacidad de desarrollar sistemas de control que involucren procesos de automatización (CVNe, 2012).

Para el desarrollo de capacidades en solución de los procesos de automatización se propuso la incorporación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el aprendizaje basado en problemas (ABP) estructurado en base a asignaturas temáticas, cabe mencionar que en el ABP se asume al docente como un tutor, donde las funciones se relacionan con competencias que le permiten planificar, orientar, monitorear y

promover la activa participación de los estudiantes, a los cuales se les entiende como aprendices activos, cognitiva y afectivamente donde la finalidad es resolver problemas vinculados a los objetivos y contenidos de un determinado programa de estudio (Ríos Muñoz , 2007). En los últimos años, el ABP se ha constituido como una forma alternativa de enseñar y aprender, su aplicación ha traspasado diversos campos hacia la enseñanza de la física, ingeniería, economía, ciencias sociales, entre otras (Ríos Muñoz , 2007). La idea de que es útil relacionar lo que se estudia con la práctica fue dada a conocer por el pedagogo checo Jan Amos Komensky y Comenio, quien introdujo el concepto de la didáctica por su parte Dewey demostró que se podía facilitar el aprendizaje si el alumno formula sus propios objetivos de estudio (Gorbaneff & Cancino, 2009).

Algunas de las ventajas de utilizar el ABP como metodología de enseñanza-Aprendizaje son: (1) Mejora la comprensión de la lectura, (2) permite que los alumnos adquieran el conocimiento relevante para la práctica, (3) contribuye a la interdisciplinariedad, (4) promueve la actitud deliberativa, reflexiva y crítica de los alumnos, (5) ayuda a generar la capacidad de liderazgo, trabajo en equipo y las habilidades interpersonales e estimula el aprendizaje autónomo (Gorbaneff & Cancino, 2009), finalmente, quizás una de las mayores riquezas es abrir la posibilidad a los docentes universitarios de encontrar una alternativa metodológica, propia del ámbito de la educación superior, que articula en forma natural un conjunto de estrategias para innovar la práctica educativa y generar procesos de construcción de conocimiento y convivencia, congruentes con los desafíos que, como educadores, nos plantea el contexto social y profesional (Hernández, 2009).

Se muestra entonces como los estudiantes de tecnología e Ingeniería Eléctrica de la IUPB desarrollan soluciones viables en el área de automatización como proyectos de aula de diversas asignaturas, y en algunos casos como trabajos de grado logrando así la inducción en la dinámica de las innovaciones.

2 Metodología

La metodología propuesta se fundamenta en el desarrollo de prototipos, proyectos y módulos de laboratorio que permitan el desarrollo de soluciones en automatización, proceso llevado a cabo mediante la incorporación del ABP como metodología de enseñanza-aprendizaje.

2.1 El ABP y la automatización en la IU Pascual Bravo

Para una correcta aplicación de esta metodología (ABP) los profesores deben definir los conceptos y guiar a los alumnos en su esfuerzo por comprender estos conceptos, por ejemplo, para hacer evidente el funcionamiento de cierta ley, el profesor debe crear las condiciones artificiales, semejantes a un experimento (Gorbaneff & Cancino, 2009) . La automatización industrial encaja perfecto en el enfoque pedagógico basado en problemas dado que el diseño de sistemas automáticos conlleva en la mayoría de los casos la etapa de validación del mismo, obligando que el sistema diseñado sea probado en simuladores, laboratorios o ambientes reales de proceso.

Los docentes de las asignaturas relacionadas a cualquiera de las etapas y clases de automatización de las carreras de ingeniería o tecnología eléctrica en la IU Pascual Bravo desglosan generalmente la estrategia pedagógica del ABP en seis etapas, las cuales se dividen en el espacio del maestro y el espacio del estudiante, estas etapas son mostradas en la Figura 1.

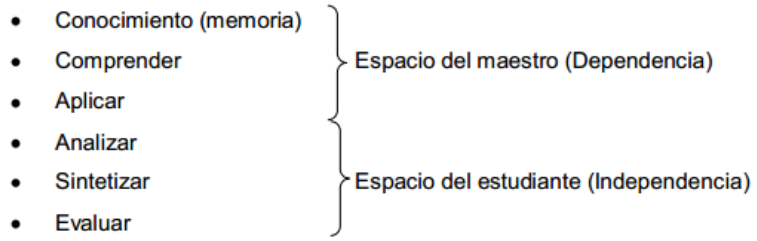

Figura 1. Etapas del ABP (Garcia Gomez, 2010)

La aplicación de las fases mostradas en la figura 1 tienen como propósito innovar logrando una autonomía en el estudiante, además, permite a la IU Pascual Bravo vincularse con el sector productivo y con la sociedad,

ofreciendo planes y programas de educación superior actualizados, por otro lado contribuye con el proceso de investigación al realizar prácticas para soluciones reales permitiendo al estudiante enfrentarse a problemas regionales, nacionales e internacionales, este aprendizaje lleva al estudiante a ser más autónomo y como resultado de esa autonomía llegar a un nivel más significativo de aprendizaje.

2.2 Recursos utilizados en el desarrollo de la didáctica de la automatización industrial en la Institución Universitaria Pascual Bravo

Como apoyo para la creación de condiciones de aprendizaje autónomo con enfoque ABP existen los laboratorios, los cuales poseen dispositivos encontrados industrialmente, lo cual permite al estudiante familiarizarse con los elementos que encuentra en el sector productivo, los laboratorios se encuentran diseñados para el proceso enseñanza aprendizaje para el manejo, diseño, montaje, mantenimiento y operación de los procesos de automatización Industrial requeridos para el control inteligente en los procesos de la cadena energética, producción Industrial, y de las Instalaciones Eléctricas y Electrónicas, estos laboratorios están listo para trabajar en educación por proyectos y apto para acoplar a tecnologías que vinculen módulos con sensores de caudal, presión, temperatura, de corriente, de voltaje y de luz, motores paso a paso, instrumentos de medida y fuentes de voltaje de corriente alterna y continua ambas regulables entre otros, con miras hacia la Domótica (Instalaciones eléctricas automatizadas ó inteligentes), además, permite realizar actividades propias del manejo, uso y control electromagnético y automático de las máquinas eléctricas, así como, estudiar el comportamiento de las máquinas eléctricas dinámicas (gama de motores) y estáticas (gama de transformadores), como las variables físicas que intervienen en su funcionamiento, los criterios de selección, control y mantenimiento, igualmente la sincronización de las mismas con las TICs, en una relación teórico-práctica conducente a la verificación de datos y cálculos que generen y optimicen la energía eléctrica, todos estos equipos y procesos como se dijo anteriormente industriales, propios del que hacer tecnológico de las carreras de ingeniería eléctrica y afines. Es de destacar que muchos de los módulos y centros didácticos con los que se cuentan en los laboratorios son diseñados, repotenciados e implementados por los mismos estudiantes con el acompañamiento y tutoría de los docentes de la IU Pascual Bravo.

Por otro lado el grupo de investigación en innovación en energía (GIiEN) apoya con la línea en investigación en automatización de procesos industriales a los docentes y estudiantes, además existe el semillero de investigación S-GiiEN el cual con sus reuniones, charlas y tutorías periódicas acompaña el proceso de formación.

3 Resultados obtenidos

Los docentes han notado un aumento en el nivel de compromiso de los estudiantes con respecto a los montajes, por otro lado las carreras de ingeniería eléctrica y afines actualmente en la institución son de las que cuentan con mayor demanda en el medio productivo para con sus estudiantes, los módulos y bancos desarrollados por los mismos estudiantes en tutoría con el docente , se prueban directamente en los laboratorios, ya que sirven de soporte a las asignaturas relacionadas con automatización y son los mismos estudiantes que los utilizan en el día a día, además, los proyectos de aula y los trabajos de grado destacados son presentados en varios eventos académicos de la IU Pascual bravo como lo son la muestra tecnológica, la muestra robótica y de proyectos de automatización, además, muchos de estos son llevados a ferias y eventos reconocidos nacionalmente como Red Colsi, expo universidad, FISE, SAI, entre otras

Imágenes de los módulos de laboratorio, algunos de estos realizados por los estudiantes tanto como proyectos de grado, como proyectos de aula son mostradas en las Figuras 2- 6.

Figura 2 Módulos laboratorio Maquinas Eléctricas I y II

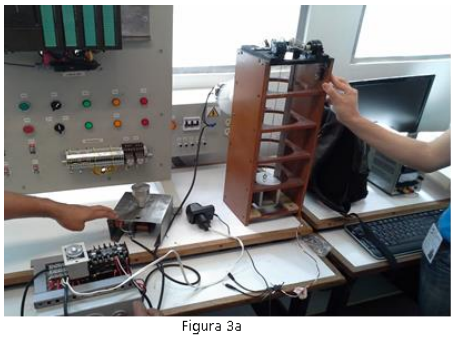

Figura 3a

Figura 3b

Figura 3c

Figura 3d

Figura 3 Proyectos de Aula 3a ascensor, 3b banda transportadora, 3c Puente elevadizo, 3d Robots seguidores de línea autónomos.

Figura 4 Módulos laboratorio Automatización y Procesos Industriales.

Figura 5 Módulos laboratorio de PLC (Control lógico Programable)

Figura 6 Laboratorio de Empaques (Laboratorio Blanco)

El histórico de los estudiantes admitidos en los programas de Ingeniería y Tecnología eléctrica desde el semestre 2012-1, hasta el semestre 2014 -1 es mostrado en la Figura 7, donde para la Ingeniería eléctrica puede notarse el incremento de estudiantes, y en la tecnología eléctrica tiende a mantenerse el número de admitidos, es de aclarar que dado la dinámica de graduados de la ciudad, donde los estudiantes de bachillerato culminan este ciclo al finalizar el año, existe una mayor demanda de las carreras en el primer semestres (2012-1, 2013-1, 2014-1) que en el segundo.

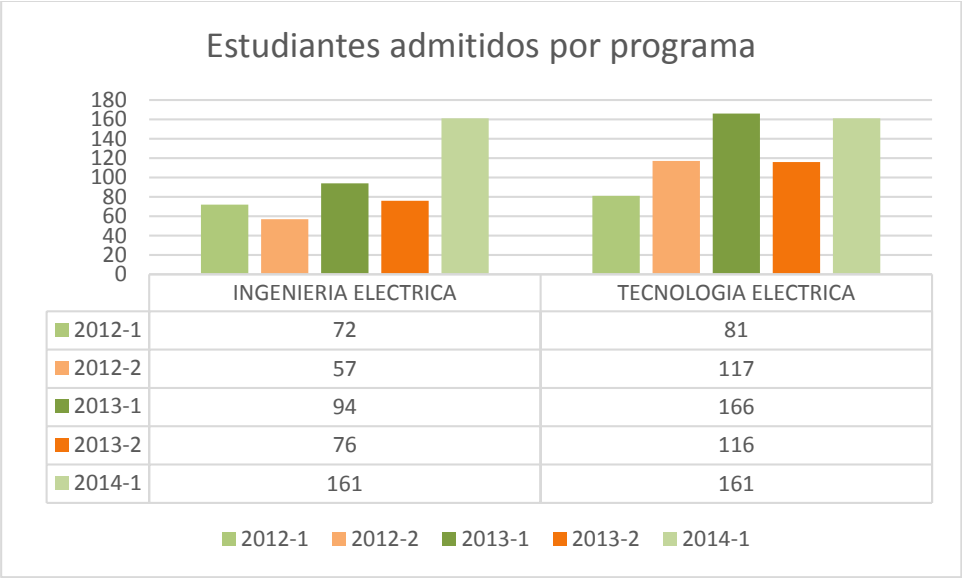

Figura 7 Estudiantes admitidos para los programas de Ingeniería y Tecnología eléctrica para los periodos comprendidos entre 2012-1 a 2014-1.

En cuanto a los graduados de los programas de Ingeniería y Tecnología eléctrica, ha venido aumentando el número de graduados, esto se debe en gran parte a que los estudiantes con la implementación de la metodología ABP, como se dijo anteriormente han mostrado un mayor interés en aprender, y algunos de los módulos y proyectos de los laboratorios son presentados también como trabajo de grado, por lo cual muchos estudiantes han dejado de estigmatizar la realización del trabajo de grado como requisito de grado, la tendencia al aumento de graduados de estos programas puede verse en la Figura 8.

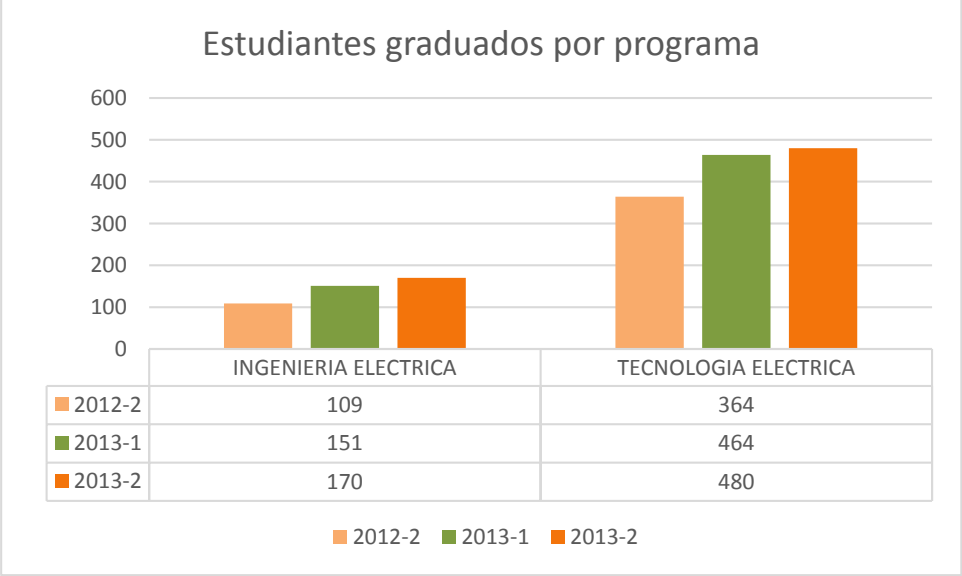

Figura 8 Estudiantes graduados para los programas de Ingeniería y Tecnología eléctrica para los periodos comprendidos entre 2012-2 a 2013-1.

4 Conclusión

El uso del ABP como metodología de enseñanza aprendizaje para las asignaturas relacionadas con automatización en las carreras de ingeniería y tecnología eléctrica en la IU Pascual Bravo permite incentivar el aprendizaje autónomo del estudiante y acercarlos a las realidades del sector productivo.

Referencias

CVNe. (18 de 04 de 2012). *Centro virtual de noticias de educación en Colombia*. Recuperado el 11 de 03 de 2013, de En Colombia sólo el 1% de los Investigadores se concentra en actividades propias del sector productivo : http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-302698.html

Echavarria, J. J., & Villamizar, M. (2005). *Banrep.gov.co*. Recuperado el 11 de 03 de 2013, de El Proceso Colombiano de Desindustrialización: http://quimbaya.banrep.gov.co/docum/ftp/borra361.pdf

Garcia Gomez, V. A. (2010). *DISEÑO DE PROGRAMAS PARA SIMULAR EL CONTROL Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ASCENSORES POR MEDIO DEL PLC. Utilizando ABP*. Obtenido de UNIVERSIDAD VERACRUZANA, FACULTAD DE INGENIERÍA: file:///C:/Users/klemmel/Downloads/16306182.pdf

Gorbaneff, Y., & Cancino, A. (2009). *Mapa Conceptual Para El Aprendizaje Basado En Problemas.* Obtenido de Estudios Gerenciales, Volume 25: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592309700646

Hernández, M. (2009). *El aprendizaje basado en problemas: una alternativa congruente.* Obtenido de Sinéctica, (33), 01-03: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2009000200008&lng=es&tlng=es.

IUPB. (14 de Abril de 2014). *Ingenieria Electríca pacual bravp*. Obtenido de http://www.pascualbravo.edu.co/site/ingenieria/index.php/programas/profesionales/ingenieriaelectrica

IUPB. (14 de Abril de 2014). *Tecnologia electríca Pascual Bravo*. Obtenido de http://www.pascualbravo.edu.co/site/ingenieria/index.php/programas/tecnologicos/electrica

Ríos Muñoz , D. E. (2007). *Sentido, criterios y utilidades de la evaluación del aprendizaje basado en problemas.* Obtenido de Educ Med Super [revista en la Internet]: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000300004&lng=es.