



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



HERRAMIENTAS TIC COMO ELEMENTOS MEDIADORES EN EL PROCESO DE AUTOAPRENDIZAJE EN FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

Luis Fernando Rico Riveros, Alexander Cortés Llanos, Víctor Hugo Bernal Tristancho

Universidad ECCI
Bogotá, Colombia

Resumen

Teniendo en cuenta los nuevos retos en el diseño y desarrollo de metodologías para la enseñanza y el aprendizaje se ha implementado una estrategia didáctica basada en el uso de herramientas TIC como son: ambiente virtual de aprendizaje, objetos virtuales de aprendizaje y realidad aumentada, los cuales permiten que el estudiante afiance sus conocimientos en fundamentación teórica en automatización (neumática, electroneumática, PLC y robótica industrial). La estrategia didáctica tiene como eje central el potencializar las habilidades autónomas y tecnológicas, cuyo enfoque pedagógico se basa en la enseñanza para la comprensión y fomenta el desarrollo de los procesos cognitivos propios del autoaprendizaje.

Palabras clave: didáctica; autoaprendizaje; automatización

Abstract

Given the new challenges in the design and development of methodologies for teaching and learning has implemented a teaching strategy based on the use of TIC tools such as: virtual learning environment, virtual learning objects and augmented reality, which They allow students to fasten their knowledge in theoretical foundation in (pneumatic, electro-pneumatic, PLC and industrial robotics) automation. The teaching strategy whose central axis potentiates autonomous and technological skills, the pedagogical approach is based on teaching for understanding and encourages the development of self-learning own cognitive processes.

Keywords: *didactic; self learning; automation*

1. INTRODUCCIÓN

Para propiciar escenarios que permitan mejorar las experiencias de aprendizaje y el desempeño de los educandos, nos vemos en la necesidad de generar una propuesta de apropiación del conocimiento mediante el uso de herramientas didácticas (AVA, OVAS, y REALIDAD AUMENTADA) que permitan formar redes de saber y conocimiento con base en contextos propios en temas relacionados con la automatización de procesos.

Uno de los muchos problemas educativos se basa en que la habilidad de autoaprendizaje y aprendizaje autorregulado en los estudiantes, por lo tanto, se debe trabajar en el fortalecimiento de los procesos cognitivos asociados al desarrollo de esta habilidad teniendo como principal herramienta de trabajo las TIC.

En todo proceso de enseñanza y aprendizaje se encuentra inmerso tres sujetos: el sujeto que aprende, el sujeto que enseña y el medio de aprendizaje. El proceso de aprendizaje propuesto por nosotros pretende de cierta forma el omitir de cierta manera *el sujeto que enseña* de manera intencional. Para las comunidades educativas resulta un temor muy grande el omitir la figura docente, precisamente esta es la expectativa que se evidencia mediante el uso de las TIC, mas es evidente que existen procesos de aprendizaje donde el docente no es participe de manera inconsciente como el aprendizaje cotidiano.

En la perspectiva de Vygotsky, podríamos argumentar que lo imprescindible para el aprendizaje es la mediación social, que es la función que cumple la figura docente, pero sin identificarse con ella. La mediación social lleva años realizándose no solo a través de la presencia física inmediata, sino a través de documentos que, pese a ser objetos, son mediadores sociales del aprendizaje –traen la presencia y el pensamiento de otras personas y de esta forma prestan ayuda al que aprende– más que mediaciones instrumentales, que sirven como anclajes o apoyaturas para el desarrollo de operaciones mentales complejas en tanto y en cuanto objetos. (Menéndez, 2012)

2. EL PAPEL DE LAS TIC EN EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO

Un proceso de enseñanza por autoaprendizaje pretende reducir el rol docente presencial en el aula a un tutor ocasional aumentando así progresivamente la actividad del estudiante en la creación de su propio conocimiento, el perfil de este docente ocasional debe estar evolucionando junto con la estrategia metodológica para el diseño e implementación de situaciones de aprendizaje que conlleven al estudiante a crear y fortalecer su propio conocimiento.

La estrategia metodológica propuesta mediante desarrollo y aplicación de herramientas TIC tales como AVA, OVAS Y REALIDAD AUMENTADA permiten que el estudiante se autorregule en su proceso de formación teniendo como eje central una metodología de aprendizaje autónomo. Estas tecnologías integradas a un entorno o

ambiente de aprendizaje con diferente grado de virtualización, pone a disposición del docente canales de información y comunicación para promover formas distintas de enseñanza.

Tal como lo expresa Nuñez (2006) en su artículo que trata sobre el aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación, se plantea que el problema es el modelo educativo usado, la escuela debe servir para enseñar a aprender, o en otras palabras a aprender a aprender.

“El rasgo más característico de una enseñanza cuyo objetivo busque ayudar a los alumnos a poder seguir aprendiendo de forma autónoma a lo largo de su vida remite a la necesidad de dotar de competencias para aprender a aprender. Como señalan Pozo y Monereo (2002, p. 11) “si tuviéramos que elegir un lema, un mantra que guiara las metas y propósitos de la escuela del siglo XXI, sin duda el más aceptado [...] entre educadores e investigadores [...] sería el que la educación tiene que estar dirigida a ayudar a los alumnos a aprender a aprender” Nuñez et al (2006)

De una manera más precisa (García Lopez, 2002) plantea un análisis en el cual expone muchos problemas al que un docente se enfrenta cuando encuentra estudiantes que no demuestran predisposición para afrontar el proceso de aprendizaje, o no disponen de las habilidades para desarrollar un aprendizaje autónomo. García aporta una serie de elementos e investigaciones que tratan sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que mantienen y dirigen la motivación como factor fundamental en el desarrollo de las habilidades del autoaprendizaje asegura que ahora hay que decirles a los estudiantes “cómo han de estudiar” y no priorizar que “han de estudiar”.

En cuanto a los factores que condicionan el proceso de enseñanza - aprendizaje y citando a Howe (1984), se pueden categorizar dos grandes grupos que simplifican a la gran mayoría de factores que tienen un efecto directo sobre el estudiante. 1. Lo que la persona hace, y 2. Lo que la persona ya sabe. Lo anteriores vendrían a ser factores necesarios para lo que actualmente conocemos como el paradigma de las competencias el saber hacer, el saber ser, y el saber saber.

Lo que la personas hace, hace referencia a la actitud y actividad del estudiante no solo a la manipulación de objetos y situaciones sino también a la actividad interna, emocional, cognitiva con la cual se dirige hacia al aprendizaje.

Los conocimientos previos, son fundamentales para generar un nuevo conocimiento como lo describía Ausbel hace algunas décadas. Sumado esto Di Vesta (1974) sintetizo tres grandes concepciones para aprender: la mente atenta, la mente preparada y la mente transformadora, esta última podría decirse que es la raíz de la enseñanza para la comprensión, en la cual el estudiante aprende para poder darle a lo aprendido una nueva explicación es sus propios términos de forma valedera.

Como ejemplo para tener en cuenta Manrique Lileya (2004) en su publicación expresa que es importante que el estudiante tenga las habilidades necesarias para tener la autonomía en su aprendizaje, independiente de las herramientas tecnológicas. Para el caso de la educación a distancia indica que el objetivo de su escrito es

compartir algunas reflexiones sobre la autonomía del aprendizaje y como éste influye en el desarrollo y pertinencia de un programa de educación a distancia que incorpora las TIC.

La práctica educativa nos ha demostrado una vez más que no es suficiente con la incorporación de las tecnologías las cuales tienen un desarrollo vertiginoso día a día y por sí mismas no tienen significado educativo, se requiere que éstas vayan acompañadas de un modelo pedagógico innovador y creativo que le dé sentido a su uso, que de manera continua se renueve y se transforme con base en propuestas acordes a los planteamientos del nuevo siglo, es decir, responder a los cambios de paradigmas educativos, a la globalización, a la sociedad del conocimiento, a la democratización de la educación y a la formación para toda la vida.

2.1 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE - AVA

Un ambiente virtual de aprendizaje se puede definir como un entorno de aprendizaje que permite el desarrollo de actividades sincrónicas y asincrónicas de tal forma que favorezcan el aprendizaje permitiendo que la tradicional aula de clase se convierta en un espacio transitorio que no permite de cierta manera el desarrollo de diferentes estilos de aprendizaje y el manejo de espacios muchas más amplios donde se tenga una aproximación a situaciones y aplicaciones.

Autobotika.co es un ambiente virtual de aprendizaje desarrollado bajo Joomla, el cual permite acceder mediante el uso de hipervínculos a los objetos virtuales de aprendizaje en los temas de neumática, electroneumática, controladores lógicos programables, robótica industrial y programación (como se observa en la Figura 1). Además de las ovas, existen enlaces de repositorios de información específica a cada uno de estos temas, así como links de simuladores on line. Descarga de software libre o versiones demo.



Figura 1. autobotika.co Ambiente virtual de aprendizaje

En la parte inferior del AVA se encuentran los enlaces a los cursos virtuales bajo MOODLE para diferentes niveles de formación, estos cursos virtuales poseen actividades para el desarrollo de las clases junto con los cuestionarios de evaluación para aplicación on line.

2.2 OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE – OVAS

Un objeto virtual de aprendizaje es una herramienta didáctica de carácter digital, estructurada de una manera significativa y utilizada como elemento mediador pedagógico en un proceso de formación complementaria al modelo tradicional presencial. Dicha herramienta tiene características de uso intuitivo, que permite tener un alto nivel de interacción con el aprendiz, elementos de contextualización y formato de estructura para el uso de metadatos, como se observa en la figura 2.



Figura 2: Componentes de un objeto virtual de aprendizaje

2.2.1 TIPOS DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Dentro de la gama de objetos que se pueden generar para dar cumplimiento a objetivos formativos tenemos:

- Los Simuladores: Aplicativos en software y permiten interpretar la realidad y sus fenómenos facilitando la construcción de conocimiento en forma interactiva, permiten modificar variables y parámetros para experimentar nuevos resultados.
- La Multimedia: integra recursos de audio, video y datos que, dispuestos de forma lógica, interactúan con el usuario promoviendo el aprendizaje autónomo.
- Tutoriales: se caracterizan por ser más instructivos describiendo en su gran mayoría procesos y procedimientos paso a paso relacionados para la consolidación de una actividad.
- Imágenes en movimiento: Esta categoría puede presentar: Animación, Video, Video-Clips, juegos interactivos. Imágenes fijas: Encontramos dentro de esta categoría: Fotografías: Imágenes de diversas extensiones o formatos. Ilustraciones: Donde se emplea el dibujo a mano alzada Redes o Mapas conceptuales. Documento texto, Tabla, gráfico.

En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de criterios como:

- Atemporalidad: Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- Didáctica: El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- Usabilidad: Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- Interacción: Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- Accesibilidad: Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten.

Los objetos virtuales de aprendizaje desarrollados bajo courselab, para esta estrategia metodológica son de tipo multimedia, permiten que el estudiante consulte la fundamentación básica teórica de cada uno de los módulos a desarrollar durante el semestre, por ejemplo: Como se observa en la Figura 3, la OVA de neumática está distribuida de la siguiente forma:

- Fundamentos físicos
- Generación
- Distribución
- Tratamiento
- Válvulas
- Actuadores

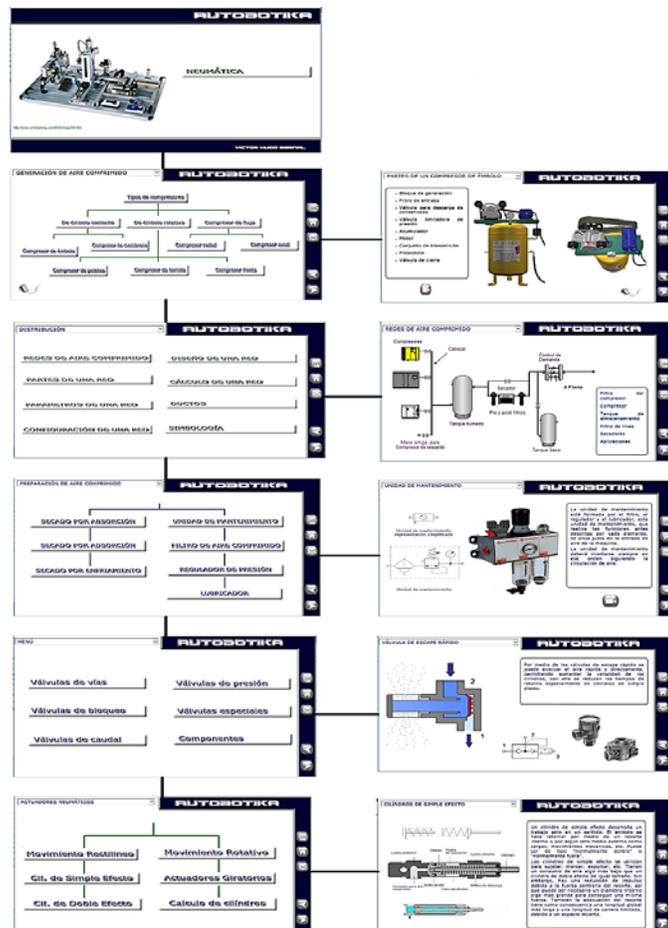


Figura 3. Esquema de presentación de OVA

Dentro de cada objeto virtual de aprendizaje se encuentra material de apoyo como videos de profundización, Gif con demostración de funcionamiento de circuitos, áreas sensibles con diagramas explicativos, video tutoriales de programación de software específicos y actividades interactivas de retroalimentación.

3. REALIDAD AUMENTADA

La realidad aumentada consiste en complementar la interacción del mundo real con el virtual mediante un proceso digital, mejorando la experiencia visual y la calidad de comunicación.

Gracias a esta tecnología se puede añadir información visual a la realidad, y crear todo tipo de experiencias interactivas: gráficos, animaciones, video, audio y contenido 3D.

“Es muy probable que la RA puede hacer los entornos educativos más productivos, placenteros e interactivos. La RA no sólo tiene el poder para atraer a un estudiante en una variedad de formas interactivas que nunca han sido posible antes, si no también puede proporcionar a cada individuo con la propia trayectoria de descubrimiento un único contenido enriquecido con ambientes y modelos tridimensionales generados por ordenador” (Lee, 2012)

Después de probar diferentes herramientas de realidad aumentada como Armedia, Metaio-Junaio, Layar, se decide tomar la herramienta de la realidad aumentada bajo el software libre en línea denominado Aurasma, esta aplicación permite compilar productos generados con otras herramientas TIC, es amigable y no se necesita instalar algún software para el usuario, para producir un elemento en realidad aumentada enriquecido.

Como estrategia para el desarrollo de prácticas de laboratorio se toma como evidencia material multimedia, el cual permite que el estudiante autoevalúe su desarrollo en la práctica al momento de revisar su video teniendo en cuenta cumplir con los objetivos del ejercicio, el manejo del lenguaje técnico y el dominio del tema al momento de explicar el funcionamiento del circuito.

Las guías de laboratorio están diseñadas de tal forma que el estudiante mediante el uso de la realidad aumentada ([Aurasma](#)) y tomando como marcadores los símbolos de los elementos le permitan identificar el objeto real a utilizar en el montaje. Los códigos QR enlazan con un material multimedia el cual permite visualizar el correcto funcionamiento del circuito en el tablero de prueba. En la Figura 4 se puede observar un ejemplo aplicado a guía de laboratorio.

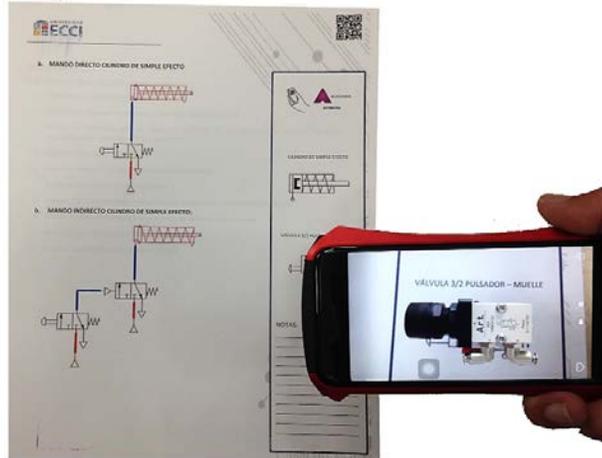


Figura 4. RA aplicada a guías de laboratorio

4. RESULTADOS

El uso de herramientas didácticas de tipo tecnológico como elementos mediadores en el proceso de autoaprendizaje en fundamentos de automatización permite que el estudiante autorregule su formación académica permitiendo propiciar sus espacios, tiempos y técnicas de estudio. De igual manera el docente desarrolla estrategias y competencias que le permiten de cierta forma innovar en su proceso de enseñanza aprendizaje, esto es parte de un desafío para todos aquellos que buscamos mejorar la calidad de la educación.

5. REFERENCIAS

Artículos de revistas

- Garcia Lopez, J. (2002). Motivación y autoprorendizaje elementos clave en el aprendizaje y estudios de los alumnos. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete, ISSN 0214-4824,* 191-218.
- Núñez, J. C., Solano, P., González-Pienda, J. A., & Rosário, P. (2006). EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO COMO MEDIO Y META DE LA EDUCACIÓN. *PAPELES DEL PSICOLOGO.*
- Menendez, C. V. 2012. Mediadores y mediadoras del aprendizaje. Competencias docentes en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación. N° 60 (2012), pp. 39-50 (ISSN 1022-6508)*

Libros

- Di Vesta, F. (1974). *Cognitive structures and Symbolic Processes.* Teachers College Records.
- Howe, M. (1984). *Psicología del aprendizaje.* Barcelona: Planeta.
- Lee, K. (2012). *Augmented Reality in Education and Training.*

- POZO, I y MONEREO, C (Coords.) (1999) El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo. España: Aula XXI Santillana.

Memorias de Congresos

- Manrique. L. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. Primer congreso latinoamericano de educación a distancia.

Fuentes electrónicas

- Ministerio de Educación Nacional, Colombia Aprende, consultado mayo de 2016 <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>

Sobre los autores

- **Luis Fernando Rico Riveros:** Ingeniero electrónico, Especialista en Telecomunicaciones Móviles, Master en ciencias de la información y las comunicaciones. Coordinador Ingeniería Electrónica y Mecatrónica Facultad de Ingeniería Universidad ECCI coordinacion.electronica@ecci.edu.co
- **Alexander Cortés Llanos:** Ingeniero Electrónico, candidato a Magister en Ingeniería Electrónica y de Computadores. Profesor Agregado programa Ingeniería Electrónica Facultad de Ingeniería Universidad ECCI. acortesll@ecci.edu.co
- **Víctor Hugo Bernal Tristancho:** Licenciado en Educación Industrial - Especialidad Electricidad, Especialista en Edumática, Especialista en Mecatrónica Industrial, Master en Didáctica de las Ciencias. Profesor Asistente programa Ingeniería Mecatrónica Facultad de Ingeniería Universidad ECCI. vbernalt@ecci.edu.co

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

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)