

Impactos y retos de la educación virtual en ingeniería

Oscar Rodríguez Bastidas
Nohora Lucía España Mejía



Resumen

Las problemáticas específicas que presentan los estudiantes de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, así como la deficiencia en el acceso a internet y la falta de los equipos necesarios, plantean nuevos y mayores retos para los docentes. Además, para las ingenierías hay un agravante mayor, ya que el componente práctico de escenarios reales es una parte fundamental en el proceso de formación académica. La dedicación y compromiso de la planta docente de Ingeniería electrónica ha tratado de reducir las brechas creadas, planteando nuevas estrategias que permitan a los estudiantes adquirir los conocimientos necesarios por diferentes medios.

Palabras clave: acceso, flexible, cambiante, rutinaria, descontextualizada, estática.

¹ M Sc. Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, Pasto. E-mail: oscar.rodriguez@aunar.edu.co
ORCID: 0000-0003-1728-7186

² M Sc. Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, Pasto. E-mail: nohora.espana@aunar.edu.co

Impacts and challenges of virtual education in Engineering

Abstract

The specific problems presented by the students of the Autonomous University Corporation of Nariño, as well as the deficiency in internet access and the lack of the necessary equipment, pose new and greater challenges for teachers. Furthermore, for engineering, there is a further aggravating factor since the practical component of real scenarios is a fundamental part of the academic training process. The dedication and commitment of the electronic engineering teaching staff have tried to reduce the gaps created, proposing new strategies that allow students to acquire the necessary knowledge through different communications media.

Keywords: access, flexible, changing, routine, decontextualized, static.

Impactos e desafios do ensino virtual em Engenharia

Resumo

Os problemas específicos apresentados pelos alunos da Corporação Universitária Autônoma de Nariño, bem como a deficiência no acesso à Internet e a falta do equipamento necessário, colocam novos e maiores desafios para os professores. Além disso, para a engenharia, há outro fator agravante, uma vez que o componente prático de cenários reais é uma parte fundamental do processo de formação acadêmica. A dedicação e comprometimento do corpo docente de Engenharia eletrônica tentou reduzir as lacunas criadas, propondo novas estratégias que permitam aos alunos adquirir o conhecimento necessário por diferentes meios.

Palavras-chave: acesso, flexível, mudança, rotina, descontextualizada, estática.

1. Introducción

La escuela actual no se corresponde con el mundo actual. El mundo es flexible, cambiante y diverso y, la escuela sigue siendo rutinaria, inflexible, descontextualizada y estática [...] Unos jóvenes que vivirán en un siglo XXI [están] formados por maestros del siglo XX, pero con modelos pedagógicos y currículos del siglo XIX. (Zubiría, 2013, p. 1)

La adaptación repentina de la educación presencial al nuevo ambiente a causa de la coyuntura causada por el COVID-19, pone en evidencia este enunciado. En este periodo de aislamiento donde las instituciones educativas han cerrado sus puertas, han surgido nuevas oportunidades para la transformación curricular en la educación profesional en ingeniería, permitiendo así conseguir una experiencia importante para afrontar los nuevos retos impuestos por las actuales circunstancias.

“La velocidad del cambio nos obliga a dar una respuesta rápida y a repensar la forma cómo garantizamos nuestro sistema y aseguramos la calidad de la educación” (Cheyne, citado por la Asociación Colombiana de Universidades, ASCÚN, 2021, párr. 2). En esta línea de ideas se pretende compartir las experiencias de los docentes de Ingeniería electrónica de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño (AUNAR) Pasto, detallando los problemas y los retos que se debe abordar.

A partir de esto, se plantea una metodología específica que pueda ser aplicable para diferentes ingenierías, centrándose en el componente práctico que éstas poseen, de manera que se tenga una estructura clara para que los estudiantes puedan seguir, sin mayores contratiempos, el desarrollo de sus currículos.

2. Materiales y Métodos

El programa de Ingeniería electrónica, adscrito a la facultad de Ingeniería de la AUNAR, tiene una malla curricular que se divide en tres grandes áreas: Ciencias básicas de la ingeniería, Área de formación profesional y Área de formación socio-humanística. Estas áreas son distribuidas a largo del ciclo de formación profesional, que tiene una duración de diez semestres y un semestre adicional en el cual el estudiante realiza la defensa del trabajo de grado y, posterior a este evento, recibe su título de Ingeniero Electrónico. La modalidad de enseñanza es presencial; es decir, los estudiantes se desplazan a un lugar determinado en el cual reciben las clases que son impartidas por los docentes, quienes, apoyados en diferentes herramientas, estimulan los canales de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico.

El programa está compuesto por un poco más de cien estudiantes, de primero a décimo semestre, y once docentes, incluyendo tiempo completo y medio tiempo. En esta investigación, la información se recolectó utilizando el método del discurso, donde fue seleccionado un grupo de estudiantes para que realizara una reflexión focalizada en la vivencia académica que está sucediendo en este momento debida a la crisis de salud pública generada por el COVID-19.

Metodologías de enseñanza

En el siglo XXI se ha hablado de diversas metodologías de enseñanza que buscan que el proceso de aprendizaje sea más efectivo. En el programa de Ingeniería Electrónica, los docentes, de una u otra manera, combinan metodologías diversas que van desde la tradicional hasta la del aula invertida (*Flipped Classroom*), aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en problemas, entre otras.

El sistema de aprendizaje *Flipped Classroom* aparece como un cambio a la enseñanza tradicional. Esta metodología plantea que el estudiante, *a priori*, debe consultar diferentes fuentes de información que se encuentren relacionadas con el tema, el cual será tratado en la siguiente clase. En el momento que se lleve a cabo la clase presencial, el estudiante busca aclarar dudas, reforzar conceptos y realizar prácticas de la temática aprendida con antelación (Álvarez, 2012). Del Pino, Prieto, Prieto e Illeras (2016) manifiestan que este tipo de metodología resulta más exigente, tanto para el profesor como para los estudiantes. El docente debe garantizar que el material relacionado con el tema tenga un grado de complejidad escalable; es decir, partir de teorías particulares para llegar a nociones generales. En cuanto a los discentes, están sometidos a un aprendizaje independiente, donde deben entender por sí solos los conceptos.

Otra de las metodologías es el aprendizaje basado en proyectos (ABP) que, a su vez, comparte similitudes con el enfoque de aprendizaje basado en problemas; la primera de las metodologías está centrada en crear un producto (Thomas, 2000). Según García-Valcárcel y Basilotta (2017), el ABP es un mecanismo más frecuente para el desarrollo de competencias curriculares; por otro lado, el aprendizaje basado en problemas, está enfocado en la enseñanza y el aprendizaje, que se caracteriza por presentar un problema real o ficticio de una complejidad moderada; el estudiante debe plantear una solución para ello, disponiendo de todo el material necesario (Rodríguez y

Fernández-Batanero, 2017). Como se puede evidenciar, los dos enfoques buscan que el estudiante investigue formas de solucionar un problema o construir un producto que, al mismo tiempo, dará respuesta a un tema determinado.

También se encuentra el aprendizaje cooperativo, fundamentado en la interacción que hay en un grupo de estudiantes, que buscan un objetivo común: adquirir habilidades y destrezas en un área específica. Para que la cooperación sea efectiva, es necesario realizar un control de los elementos que integran el planteamiento propuesto a los discentes (Fernández-Río y Méndez-Giménez, 2016).

3. Resultados

Impactos negativos

Con el ánimo de mitigar la propagación del COVID-19, a nivel mundial se ha establecido diversas acciones; entre ellas se encuentra el cierre de centros educativos en todos los niveles, como lo son las instituciones de educación superior.

Como ya se mencionó, el programa de Ingeniería Electrónica de la AUNAR, emplea la modalidad de enseñanza presencial; los contenidos curriculares están diseñados para que el estudiante adquiera destrezas en diferentes campos; con las medidas adoptadas por la emergencia, el programa tuvo que migrar temporalmente a una modalidad no presencial, en la cual, principalmente, están involucrados dos agentes del proceso de enseñanza: el estudiante y el docente.

En este cambio se debe garantizar que la información se dé por un canal bidireccional entre el estudiante y el docente, con el fin de que el proceso de aprendizaje sea el más acertado posible. Si bien es cierto, las herramientas tecnológicas de la información y la comunicación (TIC) son de gran apoyo para establecer una comunicación fluida, éstas aún presentan falencias en diversos ámbitos, como: la latencia en el envío de información, la desconexión de internet, entre otros.

Por lo tanto, se puede evidenciar que hay problemas técnicos que limitan el normal desarrollo del contenido curricular; también están las dificultades académicas en las clases virtuales o en línea que no se hacen esperar, debido a que, en este enfoque, las sesiones son más exigentes que las presenciales.

En cuanto a fallas técnicas, se puede ver que la problemática se relaciona con la conectividad a internet. En cabeceras municipales de Pasto, Ipiales, Túquerres, La Unión, entre otras, se presenta fallas a nivel de ancho de banda, latencia elevada, etc., dificultando tener un acceso estable en el *streaming* de video y evidenciando una mala calidad en el sonido en las videoconferencias. En general, esta problemática radica cuando se está realizando una clase orientada a la conexión; es decir, cuando se está realizando una transmisión en vivo.

Dentro de las dificultades técnicas se encuentra la no conectividad a internet; la mayoría de los estudiantes son oriundos de municipios alejados de la ciudad de San Juan de Pasto; por lo tanto, los operadores de servicio a internet son limitados e incluso, hay lugares donde estos no ofrecen el servicio, como tampoco hay cobertura de red celular, siendo ésta, tal vez, una de las dificultades más graves que atraviesan los estudiantes, ya que no se puede dar un proceso de comunicación entre los interesados. Para establecer una comunicación con su profesor, los discentes tienen que desplazarse a lugares donde haya cobertura móvil o un lugar donde ofrezcan el servicio de acceso a internet y, en este momento, esto genera otro tipo de inconvenientes.

Ahora bien, el problema técnico puede ser visto desde otro enfoque, involucrando no la falta de conexión, sino el nivel socioeconómico, donde la limitación en dinero se ve reflejada en una falta de recursos que faciliten el desarrollo normal de la clase. Por ejemplo, un lugar donde la conexión a internet se tiene que hacer por medio de un operador de telefonía celular, por lo general en Colombia,

Claro o Movistar, el estudiante tiene que hacer una recarga para luego comprar un paquete de datos que tiene una duración limitada por tiempo o por consumo del paquete contratado. Por si fuera poco, a esto hay que sumarle que estos datos, en la mayoría de los casos, deben ser compartidos con los demás integrantes del núcleo familiar.

Además, se considera que, para estudiar un programa técnico, tecnológico o profesional, el estudiante debe tener acceso a un computador, sea portátil o de escritorio, con recursos hardware considerables. También sucede igual que en el acceso a internet: el equipo debe ser compartido con más personas que habitan el hogar. En Ingeniería Electrónica existen diferentes herramientas informáticas que necesitan recursos de máquina de consideración, para funcionar adecuadamente, como el caso de MatLab, SolidWorks, entre otros. Muchos de estos equipos que están en los hogares no cuentan con las especificaciones técnicas mínimas, por lo que el estudiante no puede cumplir adecuadamente con sus deberes académicos.

Por otro lado, alejándose de las dificultades técnicas y focalizándose en la problemática académica, los inconvenientes se presentan tanto en estudiantes como en docentes; los primeros, en el programa, nunca han experimentado desarrollar una temática utilizando modalidad no presencial; por otro lado, muchos de los docentes no han trabajado en modalidades virtuales o a distancia; solo se enfocan en la presencialidad. Cambiar de modalidad de enseñanza de un momento a otro, donde no hubo tiempo de realizar una transición paulatina hacia una modalidad no presencial, implicó para ellos, hacerse varios cuestionamientos; por ejemplo: ¿Cuáles herramientas tecnológicas son las más adecuadas?

Partiendo de que en la presencialidad la herramienta más utilizada es el tablero y el marcador, buscar herramientas que emulen estos dos elementos y que funcionen adecuadamente de manera virtual, es una tarea que consume tiempo y dinero, considerando que algunas herramientas son licenciadas. Esto también ocurre buscando aplicaciones que puedan servir para otro tipo de propósitos, como el de grabar un video, realizar una conferencia, crear un taller, realizar presentaciones interactivas, etc.

Al momento de establecer una clase (sesión en vivo) del lado del profesor, no hay la certeza de que la información esté llegando a su destino; también se dificulta establecer relación maestro-estudiante al no estar cara a cara. Por motivos como la limitación en ancho de banda, recursos hardware, ruido, etc., no es posible mantener abiertos los micrófonos y dispositivos de video y, además, algunas aplicaciones ocupan todo el ancho de la pantalla, lo que le genera al docente, una sensación de soledad y preocupación al no tener la seguridad de estar transmitiendo el mensaje a sus estudiantes o, simplemente, pensar que está hablando con el computador.

En estas mismas sesiones suele suceder que los estudiantes establecen la conexión inicial y luego, por una u otra circunstancia, la abandonan sin haberla cerrado. Este abandono puede ser total o momentáneo, dado que en una clase en línea hay muchos distractores asociados a la familia, al tiempo y al espacio e, inclusive, por la repentina decisión de consultar un material relevante al tema. Frente a este tipo de problemática, el estudiante debe revisar nuevamente el video que está alojado en una plataforma para dicho fin; ahora bien, ¿cuántos de esos estudiantes que perdieron el hilo de la clase volverán a reproducir el video?, eso es algo incierto.

Ahora, llegado el momento de realizar la evaluación sobre qué tan efectivo fue el proceso de aprendizaje, se evidencia otra dificultad y el maestro se pregunta cómo hacerlo; si se parte de la certeza de pensar que cuando se realiza una actividad de evaluación estando presente el profesor ocurre que realizan copia, ¿qué puede pasar si el maestro no está cara a cara en este momento? Cabe la posibilidad de pensar que el estudiante, ayudado de internet, encuentre la solución a la evaluación planteada, que no estaría del todo mal, porque empleó recursos y realizó una investigación; por el contrario, un estudiante cuyo único propósito es una nota, tal vez pagará a un profesional para que realice el cuestionario, y así pueda cumplir satisfactoriamente el objetivo. -

Impactos positivos

No todo puede ser dificultades; también hay cosas buenas que este tipo de modalidades ofrece; una de ellas es la posibilidad de repetir la clase, debido a que se utiliza plataformas en las cuales se puede grabar la transmisión del flujo de la información. Ésta puede estar disponible para que el estudiante la repita las veces que sea necesario, contando con la facilidad de acceder a ella desde cualquier lugar geográficamente distante. Otro punto favorable es que, si por alguna circunstancia no estuvo presente en el momento de la transmisión en vivo, éste se podrá colocar al corriente en cualquier momento, con una simple repetición del video.

Un refrán popular dice que “el tiempo es oro”. El tiempo empleado en trasladarse de un lugar a otro puede ser aprovechado en cosas productivas. La modalidad de estudio no presencial evita que el estudiante tenga que desplazarse a un lugar determinado y, por ende, el tiempo no es empleado en esta actividad; este tiempo que no fue utilizado, fácilmente puede ser aprovechado para la resolución de un taller, leer un artículo, realizar una investigación, etc.

Como ya se dijo, la mayoría de estudiantes son de municipios diferentes a la ciudad capital e incluso, son de departamentos cercanos a Nariño quienes, para asistir a clases presenciales, necesariamente tienen que radicarse en la ciudad de San Juan de Pasto, donde se encuentra ubicada la sede de la Corporación Universitaria y se ofrece el programa; esto implica utilizar recursos económicos en hospedaje, alimentación, transporte, etc. En esta temporada en la que los estudiantes se encuentran en sus casas, hay algunas obligaciones que no es necesario cubrir como, por ejemplo, el hospedaje, el transporte y la alimentación; esto se traduce en un posible ahorro económico que bien podría ser empleado en otros servicios.

Propuestas a corto y largo plazo

Si bien es cierto, eliminar totalmente todos los problemas que se ha mencionado en este artículo, es un trabajo arduo y tal vez nunca se llegue a conseguir por completo, también es seguro que, en el transcurso de la solución, van a surgir nuevos inconvenientes. Es claro que una sola institución, sea pública o privada, no podrá dar una solución; por ello se recomienda el trabajo en conjunto entre diferentes organizaciones, universidades y Estado.

Desde las organizaciones estatales y las universidades se puede plantear soluciones que ayuden a mitigar la problemática planteada. La solución a la no conectividad se podría enfrentar con inversión del Estado en redes de transmisión de datos que garanticen la cobertura a más del 95 % de la población. El problema de las recargas o paquetes prepago se puede solucionar de la siguiente forma: las instituciones estatales o las universidades pueden comprar bolsas de datos a los operadores, que salen a un precio más económico que si la compra se realizase de manera individual para, posteriormente, distribuir las a los estudiantes que así lo necesiten.

Desde la academia, se puede fortalecer los laboratorios, para realizar prácticas reales; se podría diseñar un lugar donde haya celdas robotizadas que permitan llevar a cabo montajes en los cuales se facilite hacer mediciones en tiempo real. Estos robots deben estar en la capacidad de ser teleoperados a través de una conexión a internet, que también incluya sistemas de realidad virtual de tipo inmersivo, con el fin de estimular diferentes órganos sensoriales y así mejorar las experiencias académicas.

4. Conclusiones

La emergencia por COVID-19 dejó al descubierto que, a pesar de tener un avance significativo a nivel mundial en tecnología, no todas las comunidades tienen acceso internet. Por el momento, no es posible garantizar un flujo constante entre los involucrados en el proceso de aprendizaje.

El programa de Ingeniería electrónica tiene que focalizar los esfuerzos en desarrollar herramientas y metodologías que faciliten realizar todo o, gran parte del componente práctico y experimental, desde un lugar geográficamente distante, con el objetivo de pasar del plano de la simulación, a montajes reales.

A pesar de todos los inconvenientes mencionados a lo largo de este documento, es importante recalcar también las cosas positivas como, por ejemplo, la posibilidad de ofrecer el programa en modalidad no presencial, donde todo se realice a través de plataformas y objetos virtuales de aprendizaje, haciendo uso de diferentes herramientas tecnológicas y así poder extender los procesos de formación académicos a un mayor número de interesados. El cumplimiento de lo anterior está supeditado a contar con toda la infraestructura tecnológica que sea necesaria para garantizar un óptimo proceso de aprendizaje.

Referencias

- Álvarez, B. (2012). Flipping the classroom: Homework in class, lessons at home. *The Education Digest*, 77(8), 18.
- Asociación Colombiana de Universidades (ASCÚN). (2021). ASCÚN en entrevista con Revista Semana, sobre el reto de estudiar desde la casa. <https://www.ascun.org.co/noticias/detalle/ascun-en-entrevista-con-revista-semana-sobre-el-reto-de-estudiar-desde-la-casa>
- Del Pino, B., Prieto, B. Prieto, A. e Illeras, F. (2016). Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores*, 6, 67-75.
- Fernández-Río, J. y Méndez-Giménez, A. (2016). El aprendizaje cooperativo: Modelo pedagógico para Educación Física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 201-206.
- García-Valcárcel, A. y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>.
- Rodríguez, C.A. y Fernández-Batanero, J.M. (2017). Evaluación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de construcciones agrarias. *Formación universitaria*, 10(1), 61-70.
- Thomas, J. (2000). A review of research on project-based learning. http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf
- Zubiría, J. de. (2013). El maestro y los desafíos a la educación en el siglo XXI. *Revista Redipe*, 825. http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/redipe_De%20Zubiria.pdf