

Desarrollo de competencias básicas en el manejo de circuitos eléctricos mediado por blended learning a través de la metodología del aprendizaje basado en problemas.

Fonseca-Ramírez O. H a, Ceferino-Villalobos N.*b, Garcia-Negrete, V

Abstract— Se presenta en este artículo el informe de una investigación de carácter cuantitativo, en un diseño factorial 2x2, la población participante correspondió a 119 estudiantes de grado once, cuyas edades oscilaban entre los 14 y 17 años, del estrato socioeconómico 2 y 3, la ubicación de la investigación correspondió al Colegio Distrital El Salitre Suba, la cual es una institución educativa del sector oficial situada al noroccidente de la ciudad de Bogotá.

Se desarrolló el proyecto interdisciplinariamente, en las asignaturas de Física e informática. Se pretendía demostrar que los estudiantes que trabajan de manera combinada el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Blended Learning obtenían mejores resultados en el desarrollo de competencias en el manejo de circuitos eléctricos, frente a los otros grupos que solo tenían aprendizaje basado en problemas, el apoyo de un aula virtual en la modalidad Blended Learning, o el trabajo con guías y sin aprendizaje basado en problemas.

Los resultados muestran que el grupo con mayor aprendizaje es el que empleó la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas combinada con la estrategia que combinaba un ambiente virtual de aprendizaje construido en MOODLE con las actividades de clase bajo la modalidad Blended Learning, en un diseño de rotación de aula, Sin embargo se rechaza la hipótesis de investigación; es decir que, con cualquiera de los métodos aprenden, porque al aplicar el estadístico análisis de varianza ANOVA los resultados mostraron que no existían diferencias significativas entre los cuatro grupos participantes. Este informe corresponde al desarrollo de la tesis para optar el título de magister en educación.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las Ciencias Naturales, especialmente de la Física, se enfoca en el desarrollo de conceptos, el trabajo en laboratorios, la solución de problemas y la explicación de fenómenos a partir de la medición de sus magnitudes. En ocasiones, este proceso se ve limitado por las limitaciones de tiempo, la falta de espacios adecuados y de estrategias que promuevan aprendizajes más contextualizados y motivantes;

implicando un trabajo en el que no se alcanza el nivel de competencias esperado.

Para lograr aprendizajes significativos, surge la necesidad de emplear nuevas formas de acceso al conocimiento con los estudiantes de grado once de la clase de Física del Colegio Distrital El Salitre Suba, que a su vez permitan eliminar las barreras de tiempo y espacio, generando ambientes dinámicos que promuevan el trabajo investigativo enfocado en la solución a problemas reales, conservando el valioso escenario de interacción en el aula. Es así como surge el siguiente interrogante: ¿En qué medida se desarrollan las competencias básicas de manejo de circuitos eléctricos en estudiantes de grado once del Colegio Distrital El Salitre Suba debidas a la implementación de una estrategia que combine el Blended Learning y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en un curso de física?

El Objetivo general de la investigación se enfocó en Evaluar la incidencia de la modalidad Blended Learning basada en situaciones polémicas, en el desarrollo de competencias básicas para el manejo de circuitos eléctricos por parte de los estudiantes de grado once de la I.E.D El Salitre Suba.

Como planteaba Bunge (1959): “La experimentación puede callar más profundamente que la observación, porque efectúa cambios en lugar de limitarse a registrar variaciones” (p.15). Por tanto, se propone la implementación de una estrategia pedagógica mediada por TIC que permita el desarrollo de competencias en el área de Física como plantea MEN (2004), particularmente en circuitos eléctricos, a través de la construcción colectiva del conocimiento y la aplicación de éste en situaciones reales, enmarcadas en procesos de trabajo que combinan la modalidad presencial con la virtual, siendo a su vez consecuentes con el Plan decenal de Educación (MEN, 2007) y el plan vive digital (MINTIC, 2010).

II. MARCO TEÓRICO

El componente Pedagógico se soporta en el Aprendizaje basado en problemas, enmarcado en el constructivismo; el disciplinar en relación a los circuitos eléctricos sencillos; y en cuanto a las TIC, la implementación de la modalidad blended Learning, en un diseño de rotación de aula.

2.1. EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS 4X4

El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que surge en la década de los 60, con sus primeras aplicaciones en el departamento de Medicina de las universidades de Case Western Reserve en los Estados Unidos y Mc Master de Canadá, como una estrategia que permitía transformar el currículo centrado en conceptos teóricos proporcionados por diferentes fuentes de información y por el docente de manera expositiva, a uno más integrado, basado en problemas de la vida real y que involucra las diferentes áreas del conocimiento que aportan a la solución del problema (Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey, 2007, p.3).

Es una propuesta basada en los conceptos del constructivismo, según los cuales el conocimiento se construye mediante la incorporación de constructos y procesos relacionados con las zonas de desarrollo próximo, los saberes previos, y teniendo en cuenta los escenarios y la socialización como actores de gran incidencia. El ABP 4x4 tiene cuatro etapas (AIRE: análisis inicial, investigación, resolución y evaluación), desarrolladas en cuatro escenarios (clase completa, grupo sin tutor, tutoría en grupo y trabajo individual) para la solución del problema (Barrows, 1986).

2.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En cuanto a lo disciplinar se manejan los conceptos básicos necesarios para la descripción de un circuito eléctrico sencillo como lo son los conceptos de corriente, voltaje, resistencia y potencia. Así para efectos de esta investigación se entiende por circuito eléctrico cualquier trayectoria a lo largo de la cual pasen los electrones. Para que haya un flujo continuo de electrones debe haber un circuito completo, sin interrupciones. El interruptor eléctrico que se puede abrir o cerrar para cortar o dejar pasar el flujo de energía es el que hace la interrupción. La mayoría de los circuitos tienen más de un dispositivo que recibe la energía eléctrica. Esos dispositivos se suelen conectar en el circuito en una de dos formas: en serie o en paralelo (Becerra, 2014).

Para que haya un flujo continuo de electrones debe haber un circuito completo, sin interrupciones. El interruptor eléctrico que se puede abrir o cerrar para cortar o dejar pasar el flujo de energía es el que hace la interrupción. La mayoría de los circuitos tienen más de un dispositivo que recibe la energía eléctrica. Esos dispositivos se suelen conectar en el circuito en una de dos formas: en serie o en paralelo. Cuando se conectan en serie, forman una sola trayectoria para el flujo de los electrones entre las terminales del acumulador, generador o contacto de pared (que sólo es una extensión de las anteriores terminales).

2.3. BLENDED LEARNING

La modalidad Blended learning, combina las virtudes de la educación virtual y la presencial (Fonseca, 2015); denominado también modelo híbrido Bartolome (2004), de formación combinada ó enseñanza mixta. En éste el docente mantiene su rol tradicional, pero aprovecha las posibilidades de las herramientas proporcionadas por el entorno virtual con el que se apoya, a través del cual puede desarrollar tutorías, seguimiento y control del aprendizaje. El grado de integración de las estrategias virtuales y presenciales se determina al diseñar el curso. Esta modalidad presenta según Fonseca (2015) varios diseños, entre ellos: rotación de estación, modelo a la carta, aula invertida, rotación de aula.

El modelo de rotación de aula es aquel en el que las instituciones educativas cuentan con un espacio (aula de informática) al que se puede asistir para desarrollar la parte virtual con la colaboración del docente, la ventaja es que fuera del colegio los estudiantes pueden seguir empleando este ambiente virtual de aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada estuvo enmarcada en un enfoque cuantitativo de alcance correlacional bajo el diseño factorial 2X2, donde se aplicó una prueba estadística ANOVA para aceptar o descartar la hipótesis.

Tabla 1: Diseño factorial 2x2

		Blended Learning	
		CON	SIN
ABP	CON	G1: 1103	G3: 1104
	SIN	G2: 1101	G4: 1102

Se realiza un muestreo por conglomerados compactos, que corresponden a los cuatro cursos que estaban conformados por la institución de manera natural. A cada grupo se le aplicó dos pruebas: una de entrada, para establecer qué conocimientos tenían del tema de circuitos eléctricos, en particular de los conceptos de: Electricidad, corriente, resistencia, potencia y voltaje; y una prueba de salida, luego de implementar la propuesta. Ambas pruebas fueron contrastadas para determinar el nivel de significancia en el aprendizaje logrado por los estudiantes.

A partir de las condiciones planteadas en el anterior párrafo se formula la siguiente Hipótesis correlacional:

Si la modalidad de aprendizaje Blended Learning combina las ventajas de la enseñanza aprendizaje de la actividad de clase presencial y el aula virtual, y además el Aprendizaje Basado en Problema como estrategia de aprendizaje ha demostrado su potencialidad, entonces es de esperar que aquellos estudiantes que utilizan combinadamente estos dos elementos en la adquisición de conceptos de circuitos eléctricos como corriente, voltaje resistencia y potencia, obtendrán mejores resultados que aquellos que no lo hacen.

Como universo poblacional se tuvieron 119 estudiantes de grado once de los cuales son 60 hombres y 59 mujeres, con edades entre los 16 y los 20 años. Para realizar la identificación del problema, se tomó una muestra de 90 estudiantes y para el desarrollo de la investigación se tomó una muestra de 97 estudiantes quienes respondieron tanto la prueba de entrada como la de salida.

4. RESULTADOS

Para verificar la hipótesis se compararon los resultados de las pruebas de entrada (Pre test) con los de la prueba de salida (Post test) de los estudiantes objeto de la muestra, teniendo como grupo control al que fue intervenido en clase regular sin la influencia de las variables a correlacionar. El análisis de varianza se resume en la siguiente tabla.

Tabla 2. Análisis de varianza

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Blearning	Entre grupos	53,896	18	2,994	1,010	,562
	Dentro de grupos	11,857	4	2,964		
	Total	65,753	22			
BlearningABP	Entre grupos	78,186	18	4,344	3,739	,105
	Dentro de grupos	4,647	4	1,162		
	Total	82,833	22			
ABP	Entre grupos	57,408	19	3,021	,682	,749
	Dentro de grupos	17,732	4	4,433		
	Total	75,140	23			

Los resultados arrojados muestran que el grupo con mayor aprendizaje es el que empleó la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas combinada con la estrategia Blended Learning, Sin embargo se rechaza la hipótesis de investigación; es decir que, con cualquiera de los métodos aprenden, porque no hay uno más fuerte que el otro.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Minimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Asimetría		Curtosis	
		Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Blearning	23	6,30	1,70	8,00	4,3826	,36048	1,72881	2,989	,078	,481	-,809	,935
Control	24	6,70	,00	6,70	3,0500	,38865	1,90400	3,625	,639	,472	-,886	,918
BlearningABP	23	6,30	2,70	9,00	5,8826	,40460	1,94040	3,785	-,097	,481	-1,049	,935
ABP	27	5,60	1,70	7,30	4,0259	,34159	1,77495	3,150	,544	,448	-,965	,872
N válido (por lista)	23											

En la tabla 3 se evidencia que efectivamente el grupo que más aprendió fue el que combinó la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas con la estrategia del Blended Learning (5,8826); sin embargo la varianza es demasiado grande en comparación con los otros grupos (3,765), por eso no es significativa; así mismo el grupo Blearning, es el de mayor significancia y menor varianza (2,989), lo cual indica que la mayoría de los estudiantes de este grupo alcanzaron un nivel similar de desempeños en las competencias básica en circuitos eléctricos.

Cabe anotar que las sesiones de trabajo fueron cortas, implicando que en poco tiempo los estudiantes que estaban intervenidos por ambas variables a correlacionar debieran asumir el aprendizaje de tres aspectos a la vez: el ambiente virtual, la metodología de problemas y la adquisición y apropiación de los nuevos conocimientos.

Respecto al entono del ambiente virtual, aun cuando resultó atractivo para los estudiantes, se generaron constantes dudas e

inquietudes relacionadas con el manejo de los recursos y las herramientas virtuales, debido a que no eran conocidas para ellos.

5. CONCLUSIONES

Las condiciones de tiempos y espacios adecuados para el aprendizaje de la física conducen a la búsqueda de estrategias que favorezcan el desarrollo de competencias en el manejo de circuitos eléctricos sencillos, es por ello que se piensa en el Aprendizaje Basado En Problemas y el Bended Learnig como una asertiva combinación para el alcance de los niveles de desempeño esperados en los estudiantes, ya que de manera conjunta facilitan la interacción en escenarios virtuales y presenciales a través del desarrollo de etapas que conducen a la solución de situaciones de su entorno.

Los Ambiente Virtuales de Aprendizaje son medios que apoyan los procesos de adquisición de conocimiento, pero para garantizar un aprendizaje contextualizado es necesario que su estructura esté basada en un método de enseñanza, en este caso el aprendizaje basado en problemas (ABP) es adecuado para el desarrollo de competencias científicas porque conduce a la consecución de procesos investigativos.

La combinación del método del Aprendizaje Basado en Problemas y la estrategia Blended Learning para el desarrollo de competencias en circuitos eléctricos sencillos es viable en la medida en que se realice con los estudiantes un trabajo previo en el manejo de recursos virtuales, familiaridad con la plataforma y contextualización de las fases y escenarios propuestos por el ABP 4x4; en este sentido es acertada la conformación de un equipo interdisciplinar entre los docentes de Física y Tecnología e Informática.

Entre otras cosas se concluye que, mediante el sistema de integración TIC-ABP los estudiantes se involucran más activamente en el desarrollo de su conocimiento que con los métodos tradicionales (Becerra, 2014), en este sentido Aguado y Arranz (2005) demuestran las ventajas del uso del b-Learning., sin embargo según es evidente la necesidad de realizar más estudios frente a la incidencia en la motivación, el rendimiento de los estudiantes y el esfuerzo docente como plantea Monguet (2012).

Castiblanco & Vizcaíno (2008) mencionan que el uso de las TIC para la enseñanza de la Física contribuye en el desarrollo de la inteligencia científica y la inteligencia tecnológica. A su vez, Sanabria considera (2009) que las TIC “son una herramienta potencialmente didáctica cuya utilidad depende

de la estrategia usada y de la habilidad del profesor para propiciar las interacciones que ayuden al estudiante a aprender física y desarrollar sus habilidades cognitivas”. Finalmente, el creciente interés por la aplicación de las TIC en la enseñanza de diferentes áreas ha propiciado la creación de redes colaborativas y de políticas institucionales en diversos lugares. En este sentido los ambientes en la modalidad blended learning como el empleado en esta investigación es consecuente con los resultados mostrados por Marsh, McFadden y Prince.

Referencias

- Aguado, D. & Arranz, V. (2005). Desarrollo de competencias mediante Blended Learning: Un análisis descriptivo. *Revista de Medios y Comunicación*. Nº 26. Pág.81.
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problem based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Bartolome, A. (2004). Blended Learning: conceptos básicos. *Píxel bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.
- Becerra, D. (2014). Estrategia de aprendizaje basado en problemas para aprender circuitos eléctricos. *Innovación educativa*.
- Bunge, M. (1959). La ciencia, su método y su filosofía. Recuperado el 4 de Febrero de 2015, de www.dcc.uchile.cl/~cguiter/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf
- Castiblanco, O., & Vizcaíno, D. (2008). El uso de las TIC en la enseñanza de la física. *Ingenio libre*, 25-26.
- Fonseca, O. (2015) Creación de Ambientes Blended Learning basados en los estilos de enseñanza. *Cooperativa Editorial Magisterio*, Bogotá.
- Marsh, G., McFadden, A., & Price, B. (2003). Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. Obtenido de <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm>
- MEN. (2004). *Formar en Ciencias*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- MEN. (2007). Plan decenal de Educación 2006-2016. Recuperado el 27 de Octubre de 2014, de <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-channel.html>
- MinTIC. (28 de Octubre de 2010). *Vive digital*. Recuperado el 13 de Junio de 2015, de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-6106.html>
- Monguet, J. (2006). Efecto del Blended Learning sobre el rendimiento y la motivación de los estudiantes. *INCI [online]*. Vol.31, Nº3, p. 190-196. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000300008&lng=es&nrm=iso. ISSN 0378-1844.
- Ortega, J., & L, M. M. (2011). Uso de la plataforma Moodle: experiencia en el curso de física de ingeniería informática. *Lat.Am.J.Phys.E*, 303.
- Sanabria, I. (2013). Foros de discusión para el desarrollo de habilidades cognitivas en un curso Blended Learning de física I. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación Volumen 7*, No. 1 Enero - Junio 2013, págs. 79-93 Recuperado el 3 de Agosto de 2014, de: <http://sibulgem.unilibre.edu.co:2055/ejemplar/378939>