



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

## DESARROLLO DE COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL MANEJO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS MEDIADO POR BLENDED LEARNING A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Nelsy Ceferino, Licenciada en Física, nelsyceferino@yahoo.com<sup>1</sup>

Vanessa Garcia, Licenciada en Informática Educativa, valugarne@yahoo.es<sup>2</sup>

Oscar Hernán Fonseca, Doctor en Gerencia y Política Educativa, Magister en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, Licenciado en Química, oscar.fonseca@fuac.edu.co<sup>3</sup>

*Resumen*— Se presenta un ejercicio de investigación realizado con 119 estudiantes de grado once del Colegio Distrital El Salitre Suba, en la asignatura de Física. Con la propuesta se pretendía demostrar que los estudiantes que trabajan de manera combinada el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Blended Learning para el desarrollo de competencias en el manejo de circuitos eléctricos. Los estudiantes estaban distribuidos en cuatro grupos y se trabajó en un diseño factorial de 2x2: con un grupo no se empleó ninguna de las estrategias, otro los dos y los demás una de ellas. Los resultados permiten confirmar que son mejores los desempeños cuando se combinan las dos estrategias, siguen en orden los puntajes de los estudiantes que emplearon el método del ABP.

*Conceptos Clave*— Aprendizaje basado en problema, blended learning, circuitos eléctricos.

<sup>1</sup> Institución Educativa Distrital El salitre Suba, Estudiante Maestría en Educación Universidad Libre

<sup>2</sup> Institución Educativa Distrital El salitre Suba, Estudiante Maestría en Educación Universidad Libre

<sup>3</sup> Docente Universidad Autónoma de Colombia, Universidad Libre de Colombia y Secretaría de Educación del Distrito.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

### 1. 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 estrategia Blended Learning combinada basada en situaciones problémicas, 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 calar 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



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

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).

### 2. 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

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 estas condiciones se formula la siguiente **Hipótesis correlacional**: Si el Blended Learning combina las ventajas de la enseñanza aprendizaje de la actividad de clase presencial y el aula virtual, y además el ABP 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,



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

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.

### 2.1. 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 del blended learning.

**El aprendizaje Basado en Problemas 4x4:** 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 tien 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).

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



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

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).

El B-learning, que 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.

### 3. RESULTADOS

Para verificar la hipótesis se compararon los resultados de la 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



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”**

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

		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			

Cálculos generados en software SPSS 22

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	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	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	,079	,481	-,809	,935
Control	24	6,70	,00	6,70	3,0500	,38865	1,90400	3,625	,639	,472	-,696	,918
BlearningABP	23	6,30	2,70	9,00	5,8826	,40460	1,94040	3,765	-,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											

Cálculos generados en software SPSS 22

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





## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

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.

### 4. 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



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

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





## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

institucionales en diversas lugares. En este sentido los ambientes 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*. N° 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/~cgutierrez/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](http://www.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/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](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-81033_archivo_pdf.pdf)



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

- 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 Plan Vive Digital: <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, N°3, 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](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>