

*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: VI Número: 2 Artículo no.:21 Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2019.

TÍTULO: Las competencias investigativas y el aprendizaje basado en problemas. Un estudio cuasiexperimental.

AUTORES:

1. Máster. Ximena Jeanneth Zúñiga García.
2. Dra. Tamara Tatiana Pando Ezcurra.

RESUMEN: Se establece la incidencia del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de competencias investigativas de los alumnos. En el período 2015-2016 se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo, cuasiexperimental y transversal. Participaron noventa y cuatro estudiantes en un cuasi-experimento de diseño de pre prueba-post prueba. Para identificar diferencias entre los grupos experimental y control se realizó la prueba paramétrica comparación de medias para dos muestras independientes y la Prueba Kolmogorov-Smirnov para una muestra; además se analizó la homogeneidad de varianzas a través de la Prueba Levene.

PALABRAS CLAVES: aprendizaje basado en problemas (ABP), metodología, competencias investigativas, enseñanza de ciencia.

TITLE: Investigative competences and learning based on problems. A quasi-experimental study

AUTHORS:

1. Máster. Ximena Jeanneth Zúñiga García.
2. Dra. Tamara Tatiana Pando Ezcurra.

ABSTRACT: The incidence of problem-based learning (PBL) is established in the development of students' research competencies. In the period 2015-2016, a quantitative, descriptive, quasi-experimental and transversal study was carried out. Ninety-four students participated in a pre-test-post test design quasi-experiment. To identify differences between the means of the experimental and control groups in the pre-test and post-test, the parametric test comparison of means for two independent samples and the Kolmogorov-Smirnov test for a sample were used, in addition, the Homogeneity of variances was analyzed through the Levene Test.

KEY WORDS: problem-based learning (PBL), methodology, research skills, science education.

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, la educación superior diseña sus bases en novedosas metodologías educativas que asistan al desarrollo integral de los estudiantes. Por lo tanto, se necesita promover el desarrollo de conocimientos, de prácticas y destrezas, que contribuyan a la conformación de competencias que persigan como objetivo formar individuos consecuentes con el desarrollo social, educativo, económico, tecnológico y cultural.

Las naciones consideradas desarrolladas, mediante el aprendizaje y la investigación han logrado un alto nivel de desarrollo industrial y tecnológico, que les facilita el disfrute de un elevado estándar de vida.

Un instrumento significativo para el logro de estos altos objetivos es la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP). Esta metodología se suscitó y se propagó a partir del año 1969 en Ontario, Canadá (García, 2008). Hoy, los países desarrollados utilizan su primacía para

fomentar el aprendizaje investigativo en los alumnos pertenecientes al tercer nivel. (da Cunha, 2015). Sin embargo, en Latinoamérica todavía se muestran ciertas dificultades que inciden negativamente en la ejecución del aprendizaje basado en problemas (ABP) como metodología activa en la enseñanza de la ciencia (Delgado y Torrealba, 2008; Guitart, 2011).

Resulta notable la poca presencia de investigaciones sobre el aprendizaje basado en problemas en el nivel de educación superior (Ramírez, 2016) y su incidencia en el desarrollo de competencias investigativas, en la propia investigación formativa. Por ejemplo, en el contexto de Ecuador, se subrayan ciertos antecedentes. Rodas (2015), destaca la necesidad de eliminar prácticas docentes tradicionales y estrictas, así como, intensificar el proceso de enseñanza – aprendizaje a través de una orientación constructivista, utilizando el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo, como instrumentales para que los alumnos desplieguen las competencias solicitadas, estableciéndose el nivel de satisfacción de estos en relación con esta nueva perspectiva de aprendizaje.

Si bien resultan confortantes estas prácticas, en la investigación *in situ*, escasamente se ha notado el empleo de metodologías activas de aprendizaje en la formación profesional en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Chimborazo, situada en la República del Ecuador.

La presente investigación tiene como objetivo establecer la incidencia del aprendizaje basado en problemas (ABP), como metodología activa en las competencias investigativas de los alumnos, en el contexto de la redacción del proyecto de investigación, en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Chimborazo.

El estudio resulta una contribución a la práctica educativa ya que benefició, tanto el aprendizaje grupal, como el autónomo y el global, que se basan en dar respuesta a problemáticas reales y concretas, concernientes al contexto profesional donde actuará el alumnado en el futuro. En otro

sentido, la investigación brinda modelos para vigorizar la adquisición y el estímulo de competencias determinadas, y otras más generales como la reflexión crítica, la creatividad, la toma de decisiones en equipo y la comunicación.

DESARROLLO.

Amparados por el paradigma cuantitativo se desarrolló un cuasi experimento, siguiendo un diseño de pre prueba-post prueba (Hernández, 2014), con alumnos de la Carrera de Psicología Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

Hi: La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) incrementa de forma notable las competencias investigativas de los alumnos del grupo experimental respecto al grupo control, en el contexto de la redacción del proyecto de investigación en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Ho: La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) no incrementa las competencias investigativas de los alumnos del grupo experimental respecto al grupo control, en el contexto de la redacción del proyecto de investigación en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La muestra se eligió mediante el muestreo no probabilístico intencional. Los participantes fueron alumnos de género masculino y femenino del séptimo semestre del lapso académico 2015-2016, de la Carrera de Psicología Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Chimborazo, distribuidos en un grupo experimental conformado por 94 alumnos y un grupo control de igual dimensión.

Los criterios de inclusión determinados para la elección de los grupos fueron los siguientes: a) alumnos matriculados en el séptimo semestre de la Carrera de Psicología Educativa, b) que cursaron la cátedra de Proyectos de investigación II, c) que espontáneamente accedieron a participar en la investigación y d) los que registraron asistencia normal. Los criterios de exclusión considerados fueron: alumnos que no estuvieron de acuerdo con integrar la investigación y con más del 30% de inasistencias en la materia.

Es necesario destacar que dichos grupos ya estaban establecidos antes del experimento; o sea, son grupos intactos que integraron el curso de Proyectos de Investigación II.

Se exploraron las variables: Aprendizaje basado en problemas (ABP) (independiente) y desarrollo de competencias investigativas de los estudiantes (dependiente). Estas, a su vez, circunscribieron dimensiones o subvariables tales como: competencias de planificación, organización, competencias de lenguaje científico y planteo de la metodología.

Seguidamente, se pormenoriza el proceso a través del cual se empleó el aprendizaje basado en problemas.

Inicialmente, se comenzó con la presentación y comunicación del tema o problema que se solventó, se diseñaron las líneas generales, dando respuesta a las dudas de los alumnos antes de la realización de la tarea y de la distribución de los grupos de trabajo, integrados por seis alumnos. Efectuadas las actividades previas, cada alumno manejó las técnicas de estudio grupal (debate, diálogo pedagógico, lluvia de ideas, entre otras) y estudió la problemática que le encierra y de forma democrática eligió un tema o problema, que más tarde debía ser respaldado, antes de su aprobación. Seguidamente, con el problema presentado y aprobado, el grupo de trabajo compiló la mayor cantidad de información y datos sobre el objeto a ser investigado. Se propuso que las fuentes de información podían provenir de documentos físicos o virtuales, así como de informaciones suministradas por expertos o especialistas en el área del problema a ser solucionado. Para la

compilación de la información, se emplearon instrumentos de investigación (guía de entrevista, cuestionario, guía de observación, rúbricas, fichas, entre otros). El estudio del objeto de aprendizaje se proporcionó con la preparación de talleres. En esta actividad curricular concurrió el aprendizaje cooperativo y colaborativo, como espacios favorables para el perfeccionamiento de competencias y destrezas, para la reflexión y estudio de la información. A continuación, cada estudiante edificó un conocimiento cimentado, no solo en el análisis y la reflexión de los datos, sino que verificó que esta fuera real en el ambiente o entorno social, para ello empleó instrumentos de investigación, en la zona donde se produjo el problema o fenómeno. Luego, los alumnos prepararon la presentación del problema, y mostraron al aula su facultad creativa e innovadora, estimulando la atención del público por saber más acerca del problema.

En esta etapa del aprendizaje basado en problemas, principalmente se establecieron los rasgos y condiciones del problema, objetivos, metodología y resultados que se obtuvieron. La evaluación o la reflexión sobre lo aprendido, también sirvió para saber qué competencias, destrezas y competencias desarrolló cada estudiante durante el proceso.

Con la finalidad de determinar el efecto del aprendizaje basado en problemas (ABP) en las competencias investigativas de los estudiantes, en el marco de la elaboración del proyecto de investigación del séptimo semestre de la Carrera de Psicología Educativa de la Universidad Nacional de Chimborazo, se elaboraron dos tests para ser administrados antes y después de la aplicación del aprendizaje basado en problemas como metodología activa. El instrumento se diseñó con la intención de determinar las competencias investigativas de los estudiantes en el marco de la elaboración del proyecto. Para ello se analizaron las siguientes dimensiones: a) la planificación de la investigación; b) organización de la investigación; c) planteo de metodología; d) manejo del lenguaje científico. Se estudió la confiabilidad de las dimensiones propuestas a través del índice de

consistencia interna alfa de Cronbach, en el que se obtuvo un valor de 0,904, que corresponde a una confiabilidad muy alta.

La asignatura de proyectos de investigación II se encuentra incluida en el plan de estudios como asignatura obligatoria. Para este diseño en particular, se tomaron dos grupos, cada uno dirigido por un docente distinto, a cada individuo de estos grupos se le aplicó un pre test para verificar las condiciones iniciales de los sujetos experimentales. En el grupo de control, los sujetos de investigación recibían diferentes metodologías en el aula, y el grupo experimental, desarrollaba el aprendizaje basado en problemas. A continuación, a ambos grupos se aplicó el post test, herramienta con la cual se determinó el efecto del aprendizaje basado en problemas (ABP) como metodología activa en las competencias investigativas de los estudiantes en el marco de la elaboración del proyecto de investigación. Se aplicó un cuestionario en dos ocasiones (pre-test y post-test a 94 alumnos; 47 conformaron el grupo experimental y los otros 47 el grupo control).

Para la variable dependiente Competencias investigativas se calculó el índice ponderado (media de los valores de las puntuaciones).

Para identificar diferencias entre las medias de los grupos experimental y control en el pre-test y post-test se realizó la prueba paramétrica Comparación de medias para dos muestras independientes, previa comprobación de los supuestos:

-Normalidad de las observaciones: a través de la Prueba Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

-Homogeneidad de varianzas: a través de la Prueba Levene.

-Independencia de las observaciones: existieron dos grupos (uno experimental y otro control que son independientes).

Para identificar diferencias de medias en el grupo experimental en cuanto al pre-test y al post-test se realizó la prueba paramétrica Comparación de medias para muestras pareadas, al tratarse de un mismo grupo (el experimental) medido en dos momentos diferentes (pre y post-test). Para todas las

pruebas de hipótesis se empleó un $\alpha=0,05$. Para todas las dimensiones la mayor cantidad de respuestas de los alumnos de ambos grupos, en el pre-test, estuvieron en las categorías de Inicio y Proceso, sin embargo, en el post-test se dirigieron hacia las categorías de Logro esperado y Logro destacado.

Resultados del pre-test y el post-test de ambos grupos para la competencia Planificación de la investigación.

Esta competencia fue la que obtuvo mayor valor de la media para el pre-test en el grupo experimental (1,596). Los indicadores que aportaron mayor cantidad de respuestas en este grupo fueron: Elaborar el planteamiento del problema (1,745), Identificar adecuadamente el objeto de estudio y Elaborar la justificación de la investigación, ambas con 1,660 y seguidas de Reconocer las dimensiones de una variable y Estructurar el marco teórico de la investigación, también ambas con 1,638.

Puede verse en la tabla 1 que en el caso del pre-test las medias de todos los indicadores en ambos grupos estuvieron por encima de 1,500 excepto para Identificar una línea de investigación (1,383) en el grupo experimental. La media global fue mayor en el grupo control (1,759; DE=0,123). Se obtuvo significación estadística para la diferencia de medias (Diferencia=0,163; IC 95 %: LI: 0,048 y LS: 0,278). Puede afirmarse con un 95 % de confianza que la diferencia de medias en la población de estudiantes se encuentra entre 0,048 y 0,278 puntos. Sin embargo, esta diferencia pudiera no existir pues el límite inferior del intervalo de confianza está muy próximo al valor cero; pudiera ser necesario aumentar el tamaño de la muestra para analizar si en realidad habrá una diferencia de medias más marcada. Se pudiera decir que ambos grupos fueron similares en el pre-test.

Para el post-test se obtuvo un aumento de los valores de las medias para todos los indicadores del grupo experimental y los valores fueron superiores a 3,000 con media global de 3,123 (DE=0,069);

sin embargo, para el post-test en el grupo control hubo disminución para el indicador Identificar el objeto de estudio y no varió la media en Reconocer dimensiones de una variable. La media global fue mayor para el grupo experimental (3,123; DE=0,069). Se obtuvo significación estadística para la diferencia de medias entre ambos grupos (Diferencia=1,227; IC 95 %: LI: 1,156 y LS: 1,298); la media fue mayor para el grupo experimental. Puede afirmarse, que la diferencia de medias en la población de estudiantes se encuentra entre 1,156 y 1,298 puntos, con una confiabilidad del 95 %.

En el caso del grupo experimental se obtuvo significación estadística de la diferencia de medias entre el pre-test y el post-test (Diferencia de medias=1,527; IC 95 %: LI: 1,421 y LS: 1,632) y la media fue de mayor valor para el post-test (3,123) que para el pre-test (1,596). Se afirma que la diferencia de medias en la población se encuentra entre 1,421 y 1,632 puntos y confiabilidad 95 %.

Tabla 1. Resultados de la prueba t para la competencia Planificación de la investigación.

<i>Indicadores</i>	Pre-test		Post-test	
	GE	GC	GE	GC
Identificar línea de investigación	1,383	1,511	3,064	1,809
Elaborar planteamiento del problema	1,745	1,872	3,085	1,957
Reconocer dimensiones de una variable	1,638	1,872	3,043	1,872
Estructurar marco teórico	1,638	1,830	3,191	1,957
Identificar antecedentes de la investigación	1,532	1,723	3,170	2,021
Identificar el objeto de estudio	1,660	1,872	3,085	1,830
Elaborar la justificación	1,660	1,787	3,106	1,894
Formular el problema	1,511	1,702	3,255	1,915
Realizar la delimitación del problema	1,596	1,660	3,106	1,809
Media global	1,596	1,759	3,123	1,896
Desviación estándar	0,106	0,123	0,069	0,074
Prueba t: Estadígrafo t	3,012		36,381	
Diferencia de medias	0,163		1,227	
Valor p	0,001*		0,000*	
IC 95 %	0,048 a 0,278		1,156 a 1,298	

Nota: * $p < 0,05$. Leyenda: GE: grupo experimental, GC: grupo control, IC 95 %: intervalo de confianza al 95%.

Resultados del pre-test y el post-test de ambos grupos para la competencia Organización de la investigación.

La competencia Organización de la investigación fue la segunda con mayor puntuación de la media (1,590) para el grupo experimental en el pre-test. Aquí todos los indicadores tuvieron un índice ponderado mayor de 1,500, como se aprecia en la tabla 2, donde en primer lugar estuvo Emplear un sistema de referencias para dar crédito a lo consultado (1,702), seguido de Distinguir evidencias científicas de otro tipo de evidencias (1,660) y de Buscar información relevante en revistas electrónicas (1,617).

La media global fue mayor en el grupo control (1,763; DE=0,106). Existió diferencia significativa en las medias (Diferencia=0,173; IC 95 %: LI: 0,086 y LS: 0,260) aunque fue poca, como puede apreciarse en los valores del límite inferior del IC que está cercano al valor cero; no obstante, pudiera decirse que ambos grupos fueron muy similares al inicio del estudio.

En el post-test se observó un aumento de los valores medios de las puntuaciones en ambos grupos, que fue mayor de forma global para el grupo experimental (Media=3,013; DE=0,073). Se obtuvo una diferencia de medias estadísticamente significativa (Diferencia=1,034; IC 95 %: LI: 0,963 y LS: 1,105) entre ambos grupos.

También existió diferencia de medias estadísticamente significativa en el grupo experimental en cuanto al pre y post-test (Diferencia=1,423; IC 95 %: LI: 1,339 y LS: 1,507) y la puntuación media fue mayor en el post-test; al aplicar la estrategia se obtuvo mayor valor de la puntuación media en este grupo.

Tabla 2. Resultados de la prueba t para la competencia Organización de la investigación.

<i>Indicadores</i>	Pre-test		Post-test	
	GE	GC	GE	GC
Buscar información en bibliotecas	1,553	1,596	3,106	1,872
Buscar información en revistas electrónicas	1,617	1,830	3,128	1,957
Buscar en bases electrónicas de datos	1,553	1,809	3,021	1,936
Elaborar fichas documentales y de trabajo	1,511	1,830	2,957	1,979
Emplear un sistema de referencias	1,702	1,830	3,000	2,064
Distinguir evidencias científicas	1,660	1,723	2,936	2,085
Contrastar diferentes planteamientos y posturas	1,553	1,872	3,021	2,000
Realizar evaluación crítica de posturas teóricas	1,574	1,617	2,936	1,936
Media global	1,590	1,763	3,013	1,979
Desviación estándar	0,064	0,106	0,073	0,070
Prueba t: Estadígrafo t	4,191		30,671	
Diferencia de medias	0,173		1,034	
Valor p	0,001*		0,000*	
IC 95%	0,086 a 0,260		0,963 a 1,105	

Nota: * $p < 0,05$. Leyenda: GE: grupo experimental, GC: grupo control, IC 95 %: intervalo de confianza al 95%.

Resultados del pre-test y el post-test de ambos grupos para la competencia Planteo de la metodología.

En último lugar estuvo esta competencia (Media=1,522) para el pre-test del grupo experimental. De los nueve indicadores cinco de ellos tuvieron un índice por encima de 1,500, entre los que se destacaron Elegir un tipo de estudio y/o de diseño de investigación y Definir la variable o variables a estudiar con 1,596 respectivamente. Las cuatro que presentaron índice con valores por debajo de 1,500 fueron Plantear el problema a resolver a través de la investigación, Definir una pregunta de investigación y Seleccionar un instrumento adecuado para recopilar información, todas con 1,489. El indicador Utilizar una técnica adecuada para recopilar la información fue el que exhibió menor valor de la media (1,404), como puede verse en la tabla 3. La media global fue mayor en el grupo control (1,690; DE=0,093). Existió diferencia significativa en las medias (Diferencia=0,168; IC 95 %: LI: 0,089 y LS: 0,247); sin embargo, se aprecia que el valor del límite inferior del IC está

cercano al valor cero por lo que pudiera decirse que ambos grupos, al inicio del estudio, fueron muy similares.

Se observó, en el post-test, un aumento de los valores medios de las puntuaciones en ambos grupos para todos los indicadores, que fue mayor de forma global para el grupo experimental (Media=3,147; DE=0,078). Se obtuvo una diferencia de medias estadísticamente significativa (Diferencia=1,237; IC 95 %: LI: 1,151 y LS: 1,323).

Se obtuvo diferencia de medias estadísticamente significativa en el grupo experimental en cuanto al pre y post-test (Diferencia=1,624; IC 95 %: LI: 1,549 y LS: 1,699) y la puntuación media fue mayor en el post-test; al aplicar la estrategia se obtuvo mayor valor de la puntuación media en este grupo.

Tabla 3. Resultados de la prueba t para la competencia Planteo de la metodología.

<i>Indicadores</i>	Pre-test		Post-test	
	GE	GC	GE	GC
Plantear problema a resolver	1,489	1,638	3,021	1,915
Definir una pregunta de investigación	1,489	1,787	3,170	1,979
Redactar el o los objetivos de investigación	1,553	1,723	3,234	2,064
Elegir el tipo de estudio y/o de diseño	1,596	1,723	3,255	1,915
Definir la variable o variables a estudiar	1,596	1,809	3,085	2,021
Realizar delimitación de la población de estudio	1,574	1,766	3,128	1,809
Realizar selección adecuada de la muestra	1,511	1,638	3,085	1,830
Utilizar técnica para recopilar la información	1,404	1,574	3,213	1,851
Seleccionar instrumento (de recopilar información)	1,489	1,553	3,128	1,809
Media global	1,522	1,690	3,147	1,910
Desviación estándar	0,063	0,093	0,078	0,094
Prueba t: Estadígrafo t	4,487		30,381	
Diferencia de medias	0,168		1,237	
Valor p	0,000*		0,000*	
IC 95%	0,089 a 0,247		1,151 a 1,323	

Nota: *p < 0,05. Leyenda: GE: grupo experimental, GC: grupo control, IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %.

Resultados del pre-test y el post-test de ambos grupos para la competencia Lenguaje científico.

A esta competencia le correspondió el tercer lugar en cuanto al valor de la media (1,569) para el pre-test del grupo experimental. Aquí se destacaron con mayor valor del índice los indicadores Presentar conclusiones derivadas de los resultados, Redactar un artículo de un informe para publicar (con 1,660 ambas) y Redactar reporte de investigación con orden (1,617). En el pre-test los indicadores en ambos grupos estuvieron con una puntuación media por encima de 1,500 excepto para Escribir reporte de investigación adecuado y Presentar en congreso un informe claro y preciso (ambos con 1,489, pertenecientes al grupo experimental. La diferencia de medias fue significativa desde el punto de vista estadístico (Diferencia=0,144; IC 95 %: LI: 0,058 y LS: 0,230), con una media mayor para el grupo control (1,713; DE=0,098). No obstante, si se tuviera en cuenta el valor del límite inferior del IC 95 % puede verse cercano al valor cero lo que pudiera afirmarse que ambos grupos fueron similares al inicio del estudio.

Los valores medios de las puntuaciones de los indicadores para el post-test estuvieron por encima de 1,900 en el grupo control y por encima de 3,000 para el grupo experimental por lo que la diferencia de medias también fue estadísticamente significativa (Diferencia=1,188; IC 95 %: LI: 1,122 y LS: 1,254); la media fue mayor para el grupo experimental (3,183; DE=0,061). Puede afirmarse que existió diferencia entre los grupos siendo el valor medio de la puntuación mayor para el grupo experimental, una vez aplicada la intervención. Para esta competencia en el grupo experimental se obtuvo significación estadística de la diferencia de medias (Diferencia=1,617; IC 95 %: LI: 1,558 y LS: 1,676), donde el valor medio de la puntuación se obtuvo en el pos-test. Tras la intervención se obtuvo un valor medio mayor para este grupo.

Tabla 4. Resultados de la prueba t para la competencia Lenguaje científico.

<i>Indicadores</i>	Pre-test		Post-test	
	GE	GC	GE	GC
Describir adecuadamente la información obtenida	1,553	1,596	3,085	1,957
Presentar conclusiones derivadas de los resultados	1,660	1,851	3,191	1,957
Redactar reporte de investigación con orden	1,617	1,702	3,255	2,064
Escribir reporte de investigación adecuado	1,489	1,702	3,191	2,000
Aplicar reglas de ortografía al escribir el informe	1,511	1,638	3,234	2,043
Preparar un informe de investigación para publicar	1,574	1,745	3,234	2,106
Redactar un artículo de un informe para publicar	1,660	1,617	3,170	1,915
Presentar en congreso un informe claro y preciso	1,489	1,851	3,106	1,915
Media global	1,569	1,713	3,183	1,995
Desviación estándar	0,071	0,098	0,061	0,071
Prueba t: Estadígrafo t	3,570		38,075	
Diferencia de medias	0,144		1,188	
Valor p	0,003*		0,000*	
IC 95%	0,058 a 0,230		1,122 a 1,254	

Nota: * $p < 0,05$. Leyenda: GE: grupo experimental, GC: grupo control, IC 95 %: intervalo de confianza al 95%.

Resultados del pre-test y el post-test de ambos grupos para la competencia Manejo de la tecnología.

En la competencia Manejo de la tecnología, que se ubicó en cuarto lugar con una media global de 1,546, solo el indicador Utilizar paquetes estadísticos computarizados tuvo valores medios por debajo de 1,500. Los valores mayores fueron para los indicadores Utilizar adecuadamente Excel y Utilizar el aula virtual, ambos con 1,617, seguidos de Manejar el chat para comunicarse con su asesor (1,596). En el pre-test los valores medios de todos los indicadores estuvieron por encima de 1,600 para el grupo control, por lo que este último grupo tuvo una media global mayor (1,752; DE= 0,055).

La diferencia de medias fue significativa desde el punto de vista estadístico (Diferencia=0,206; IC 95 %: LI: 0,150 y LS: 0,262), con una media mayor para el grupo control (1,752; DE=0,055). Pudiera afirmarse que ambos grupos fueron diferentes al inicio del estudio.

Los valores medios de las puntuaciones de los indicadores para el post-test estuvieron por encima de 1,700 en el grupo control y por encima de 3,000 para el grupo experimental por lo que la diferencia de medias también fue estadísticamente significativa (Diferencia=1,305; IC 95 %: LI: 1,122 y LS: 1,388); la media fue mayor para el grupo experimental (3,251; DE=0,073). Puede afirmarse que existió diferencia entre los grupos siendo el valor medio de la puntuación mayor para el grupo experimental, una vez aplicada la intervención.

En el grupo experimental, en esta competencia, se obtuvo significación estadística de la diferencia de medias (Diferencia=1,704; IC 95 %: LI: 1,621 y LS: 1,788), donde el valor medio de la puntuación se obtuvo en el pos-test. Tras la intervención se obtuvo un valor medio mayor para este grupo.

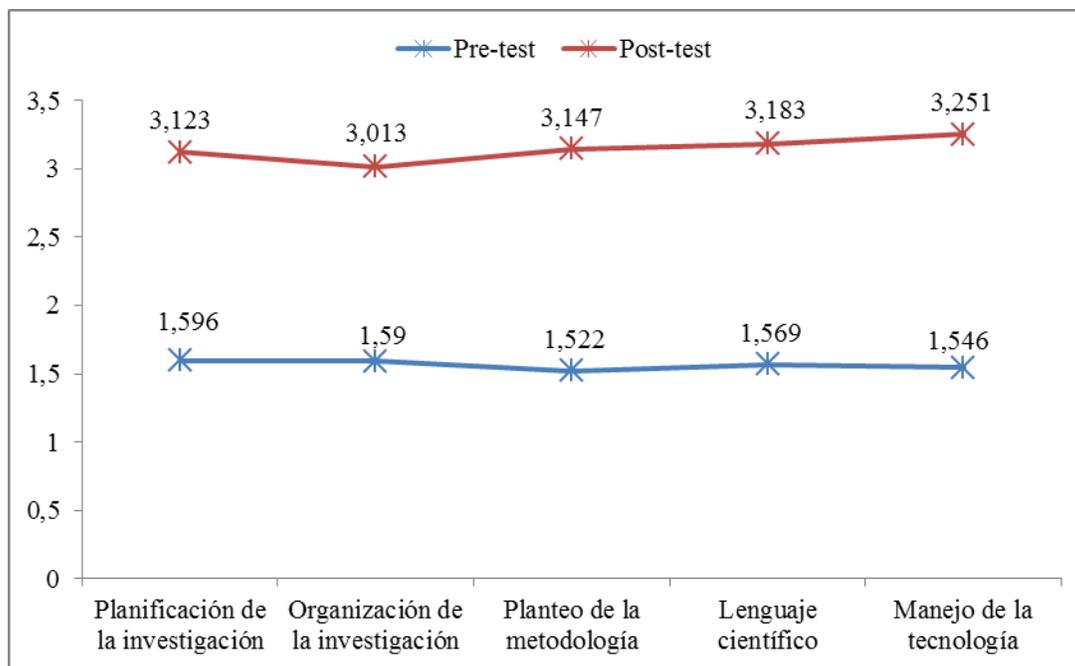
Tabla 5. Resultados de la prueba t para la competencia Manejo de la tecnología.

<i>Indicadores</i>	Pre-test		Post-test	
	GE	GC	GE	GC
Manejar el chat para comunicarse con su asesor	1,596	1,681	3,298	1,745
Utilizar adecuadamente power point	1,553	1,723	3,277	2,021
Utilizar adecuadamente Excel	1,617	1,723	3,128	1,979
Manejar adecuadamente internet	1,511	1,702	3,277	2,021
Utilizar adecuadamente Word	1,511	1,766	3,319	2,000
Manejar el correo electrónico para comunicarse	1,511	1,723	3,319	1,979
Utilizar el aula virtual	1,617	1,809	3,255	1,936
Manejar bases de datos especializadas	1,553	1,851	3,128	1,979
Utilizar paquetes estadísticos computarizados	1,447	1,787	3,255	1,851
Media global	1,546	1,752	3,251	1,946
Desviación estándar	0,057	0,055	0,073	0,092
Prueba t: Estadígrafo t	7,802		33,335	
Diferencia de medias	0,206		1,305	
Valor p	0,000*		0,000*	
IC 95%	0,150 a 0,262		1,222 a 1,388	

Nota: * $p < 0,05$. Leyenda: GE: grupo experimental, GC: grupo control, IC 95 %: intervalo de confianza al 95%.

El gráfico 1 muestra la comparación del pre-test y post-test para el grupo experimental. Puede verse claramente que después de la intervención realizada los valores medios de las puntuaciones fueron mayores de 3,000 para todas las competencias estudiadas. Se obtuvo significación estadística de la diferencia de medias (Diferencia=1,584; IC 95 %: LI: 1,454 y LS: 1,714).

Gráfico 1. Comparación del pre-test y post-test para el grupo experimental.



El valor medio de la puntuación de la variable Competencias investigativas en el grupo experimental en el pre-test fue de 1,565 mientras que para el post-test fue de 3,143, para un cambio de +1,578, con lo que se apreció aumento positivo de ese valor después de realizada la intervención. Varias investigaciones han aplicado el aprendizaje basado en problemas (ABP) como una metodología activa en el logro de competencias investigativas (Barbón, Calderón, Loza, Garcés y Fernández, 2017; Barriga, Barbón, Buenaño & Barriga, 2018).

Olivares y Solís (2013) proponen que los escasos rendimientos alcanzados en las asignaturas de ciencias básicas son provocados por un bajo desarrollo de competencias investigativas. Su estudio, que contó con una duración de 16 semanas, aplicó el ABP 4x4 en alumnos de ingenierías que

cursaron Química General y evaluó su incidencia sobre la formalización de competencias investigativas mediante la implementación del Test de Longeot, en modalidad de pre y post-test, con grupo control equivalente. El análisis de los resultados proyectó que el grupo que recibió la intervención mostró un incremento notable en los resultados obtenidos en los test de lógica de proposiciones y de lógica de probabilidades, razón que avaló que esta estrategia facilita el mejoramiento de los índices de formalización de competencias investigativas.

En tanto, Fernández y Duarte (2013) reportaron la implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas adecuada al desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería. La proposición estuvo compuesta por tres fases para su aplicación: sensibilización, seguimiento y evaluación. Se ejecutó una prueba piloto con alumnos de octavo semestre de ingeniería electromecánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, quienes elaboraron un proyecto basado en una problemática real. Los resultados muestran mejoras en las competencias concernientes a la solución de problemas del mundo real, así como en la gestión de proyectos mediante la preparación y comunicación de informes. Se descubrieron además ciertas dificultades en los conocimientos disciplinares. La metodología propuesta, concluyen, puede ser empleada como un instrumento para diagnosticar y corregir las falencias en el proceso formativo de los futuros egresados.

El estudio de Hernández y Lacuesta (2007) muestra una experiencia multidisciplinar realizada en la Escuela Universitaria Politécnica de Teurel (España), centrada en el Aprendizaje Basado en Problemas. A partir de requerimientos iniciales, los estudiantes agrupados en equipos de trabajo señalan sus necesidades de formación, entre ellas las competencias investigativas, confeccionan un plan de trabajo y tratan de lograr la obtención de los objetivos de su proyecto, bajo la protección del claustro.

En el grupo control el indicador con mayor valor fue Realiza revisión de lo que escribe para mejorar la expresión escrita. Esto habla a favor del desarrollo metacognitivo que, con independencia de la intervención, pueden llegar a adquirir los estudiantes en el entorno formativo, ya que en la etapa de revisión tiene lugar el examen previo de las ideas preconcebidas, así como una relectura evaluativa del logro de los elementos planteados en la etapa de la planificación de la escritura (Figueroa y Simón, 2011; Azagra, 2016).

El ABP 4x4, delineado para ser manejado en grandes espacios áulicos, mejora la eficacia del trabajo de los docentes en acciones basadas en el esfuerzo del estudiante. Tres rasgos innovadores de este método facilitan su éxito: acciones de motivación inicial e instrucción metodológica ejecutadas con la clase entera; los grupos de alumnos se constituyen por su iniciativa, trabajan fuera del horario de clases y se autorregulan autónomamente cumpliendo instrucciones identificadas al comienzo de la actividad, y las tutorías tienen el carácter de rigurosamente grupales (no personales), se limitan a dos etapas preestablecidas del proceso y se supeditan al logro previo de objetivos de trabajo por los grupos sin necesitar la tutela docente (Prieto, Barbarroja, Reyes, Sanz, Díaz, Villarroel y Álvarez, 2006). Nuestro estudio abre una brecha a futuras investigaciones en torno a qué vías pueden resultar más efectivas para el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes universitarios y qué instrumentos nuevos pueden diseñarse para constatar el impacto de las alternativas propuestas.

CONCLUSIONES.

En resumen, la pertinencia de una visión del estudiante como individuo portador de habilidades y competencias investigativas cobra fuerza hoy en día. La idea de ofrecer vías para la consolidación y el fortalecimiento de competencias específicas, tiene, por tanto, cada vez un mayor espacio en la educación superior actual.

Para determinar el efecto del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios, se llevó a cabo la investigación aquí reflejada, observándose que, en efecto, el empleo de la metodología ABP favorece la integración, transferencia y aplicabilidad del conocimiento y, además, estimula el trabajo independiente, permitiendo relacionar las experiencias previas con el aprendizaje y la integración de nuevos contenidos y disciplinas del currículum.

Al comparar los resultados del pre-test y post-test para el grupo experimental se aprecia, que una vez realizada la intervención, los valores medios de las puntuaciones se incrementaron para todas las competencias estudiadas.

Las competencias Planificación de la investigación y Organización de la investigación fueron las que obtuvieron mayor valor de la media para el pre-test. Respecto a ambas competencias, en el post-test se obtuvo un aumento de los valores de las medias, para todos los indicadores, en el grupo experimental.

Por último, a partir de los resultados obtenidos, se vislumbra como futura línea de investigación la evaluación del impacto que este tipo de metodologías puede tener en otras variables, tales como las actitudes de los estudiantes ante la práctica profesional de la ciencia y los factores que influyen en su orientación vocacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Azagra, M. J. (2016). Una propuesta didáctica para el desarrollo de la escritura académica en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1).
2. Barbón, O. G., Calderón, Á. del R., Loza, C. A., Garcés, L. y Fernández, J.W. (2017). Algunos problemas de docentes universitarios en la elaboración de artículos científicos. *Actualidades Investigativas en Educación*.

3. Barbón Pérez, O. G. y Cepeda Astudillo, L. (2017b). Determinación de los componentes de una estrategia pedagógica para la promoción y el desarrollo integrado de la Actividad Científica Estudiantil en la Universidad Nacional de Chimborazo. Tomado de: Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, Año: IV. Número: 2. Artículo no.13. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/files/200003402-c7ca5c8c67/17-1-13%20Determinaci%C3%B3n%20de%20los%20componentes%20de%20una%20estrategia%20pedag%C3%B3gica%20para.....pdf>
4. Barriga, S. F., Barbón, O. G., Buenaño, C. V., & Barriga, L. F. (2018). Impacto en la Producción Científica de un Programa Experiencial de Preparación para la Investigación Dirigido a Docentes Universitarios. Formación universitaria, 11(3), 41-48. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000300041&script=sci_arttext&tlng=pt
5. Da Cunha, M. I. (2015). Investigación y docencia: escenarios y senderos epistemológicos para la evaluación de la educación superior. REDU: Revista de Docencia Universitaria, 13(1), 5.
6. Delgado, L. R. y Torrealba, C. E. (2008). Aplicación de estrategias instruccionales basadas en procesos cognoscitivos básicos para la composición escrita en estudiantes de Educación Superior. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 9(1), 71-91.
7. Fernández, F. H. y Duarte, J. E. (2013). El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería. Formación Universitaria, 6(5), 29-38.
8. Figueroa Meza, R. A. y Simón Pérez, J. R. (2011). Planificar, escribir y revisar, una metodología para la composición escrita: una experiencia con estudiantes del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Revista de investigación, 35(73), 119-148.

9. García, S. (2008). El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. España, Murcia: Ediciones de la Universidad de Murcia.
10. Guitart, M. E. (2011). Del “Aprendizaje Basado En Problemas” (ABP) al “Aprendizaje Basado En La Acción” (ABA). Claves para su complementariedad e implementación. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 9(1), 91.
11. Hernández, S. (2014). Metodología de la investigación. México, Ciudad México: McGraw-Hill.
12. Hernández, A. y Lacuesta, R. (2007). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas bajo un enfoque multidisciplinar: una experiencia práctica.
13. Olivares, C. y Solís, P. (2013). Efectos de una intervención utilizando Aprendizaje Basado en Problemas 4x4 en la formalización del pensamiento en alumnos de un ramo universitario.
14. Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Sanz, J., Díaz, D., Villarroel, M. y Álvarez, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de cien alumnos.
15. Ramírez Castillo, H. M. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para mejorar mi práctica como docente de inglés. México, Toluca: UAEMéx. México.
16. Rodas Suárez, M. (2015). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico para la enseñanza de clínica respiratoria. Universidad Casa Grande. Ecuador, Guayaquil.
17. Sánchez Cabezas P. P., Robledo Gáelas R. A, Lozano Chaguay S. C, Morán Mora L. M. y Robledo Gáelas S. S. (2018). La formación del docente en La Universidad Técnica de Babahoyo: Perspectivas para enfrentar el reto. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año: VI. Número: Edición Especial. Artículo no.:2.
https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/_files/200003879-de2fadf2a4/EE%2018.7.02%20La%20formaci%C3%B3n%20del%20docente%20en%20La%20Universidad.....pdf

BIBLIOGRAFÍA.

1. Esteban Moreno, R. M. y Menjivar de Barbón, S. V. (coord). (2012). Una mirada internacional a las competencias docentes universitarias: investigación en primera persona, profesores y estudiantes. España, Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L.
2. Jiménez J.J, Lagos G. y Jareño F. (2013). El Aprendizaje Basado en Problemas como instrumento potenciador de las competencias transversales. Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública, (13), 44-68. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=12562>
3. Latasa I., Lozano P. y Ocerinjuregi N. (2012). Aprendizaje basado en Problemas en Currículos Tradicionales: Beneficios e Inconvenientes. Formación Universitaria, 5 (5), 15-26. doi: 10.4067/S0718-50062012000500003
4. Zúñiga García, X. (2018). Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas y su influencia en las Habilidades. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. Ximena Jeanneth Zúñiga García. Licenciada en Ciencias de la Educación y Máster en Desarrollo de la Inteligencia y Educación. Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Correo electrónico: xzuniga@unach.edu.ec

2. Tamara Tatiana Pando Ezcurra. Licenciada en Educación y Máster en Pedagogía. Docente-investigadora de la Universidad Alas Peruanas. Lima, Perú. Correo electrónico:

tamara-tatiana2010@hotmail.com

RECIBIDO: 19 de septiembre del 2018.

APROBADO: 11 de octubre del 2018.

