

Aprendizaje basado en problemas, como potencializador del pensamiento matemático

Hernán Darío Hidalgo Paredes¹
Eduardo Andrés Mera Gutiérrez²
Jairo López Ordoñez³
Consideración⁴

Resumen

La investigación tuvo como propósito determinar la incidencia de la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el mejoramiento de los resultados obtenidos de las pruebas SABER11 en el área de matemáticas, teniendo como sujetos a los educandos de la Institución Educativa “JORGE VILLAMIL CORDOVÉZ” de Pitalito (Huila). Esta estrategia didáctica resignifica el modelo tradicional de la enseñanza de las matemáticas, pues permite reflexionar sobre la actividad académica y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de trabajos colaborativos y auto-dirigidos, los cuales propician la comparación, la revisión y el debate permanente de lo aprendido y de los contenidos que circulan en el aula. El presente estudio hace parte del macro-proyecto Didácticas alternativas: una posibilidad que responde a la diversidad en el aula. Con características de una investigación empírico analítica, de corte cuantitativo, donde inicialmente se determinaron las competencias matemáticas que tenían los estudiantes a través de la aplicación de un instrumento especializado: llamado simulacro, de la empresa Instruimos de la ciudad de Medellín. Posteriormente se desarrolló la estrategia didáctica del ABP a la cual se le hizo valoración y seguimiento a partir de la prueba antes mencionada. Luego se compararon los resultados obtenidos durante este proceso con los desempeños logrados por los estudiantes, en las pruebas SABER11 en la respectiva área, de

¹ Hernán Darío Hidalgo Paredes. Magister en educación desde la diversidad de la universidad de Manizales. Matemático de la Universidad del Cauca. Docente de la Fundación Educativa Gabriel García Márquez, Docente de SABER MÁS PRE-U. Correo electrónico hhidalgo@unicauca.edu.co

² Eduardo Andres Mera Gutiérrez. Magister en educación desde la diversidad de la universidad de Manizales. Matemático de la Universidad del Cauca. Docente de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez, adscrito a la Secretaria de Educación de Santiago de Cali (Valle del Cauca). Correo electrónico eduarandres777@gmail.com

³ Jairo López Ordoñez. Magister en educación desde la diversidad de la universidad de Manizales. Matemático de la Universidad del Cauca. Institución Educativa Industrial adscrito a la Secretaria de Educación de Popayán (Cauca). Correo electrónico jairincho@gmail.com

⁴ Investigadora Principal Luz Elena Patiño Giraldo. Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud. Magister en Educación Psicopedagogía. Licenciada en Educación Historia y Geografía. Docente de la Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Manizales. Correo electrónico: luze@umanizales.edu.co

dichas comparaciones emergen entonces conclusiones que consolidan el ABP como una estrategia didáctica alternativa eficaz al proceso enseñanza aprendizaje y finalmente se nombran algunos impactos y recomendaciones de la investigación.

Palabras claves: Matemáticas, Didáctica, Estrategia, Aprendizaje Basado en Problemas, Pruebas SABER11, Componentes, Competencias, Enseñanza-aprendizaje.

PROBLEM-BASED LEARNING AS EMPOWIRING MATHEMATICAL THINKING

Abstract

The research had as objective to determine the incidence of the teaching strategy of Problem Based Learning (PBL) in improvement the results of "SABER11" tests in the area of mathematics, having as subject to the students of School "JORGE VILLAMIL CORDOVEZ" Pitalito (Huila). This teaching strategy redefines the traditional model of teaching mathematics, allowing reflect on academic activities and improving the teaching and learning process of through collaborative work and self-directed, which foster the comparison, the review and the ongoing debate and of the contents that circulate in the classroom. This study is part of macro - project of the alternatives Teaching: a possibility that responds to the diversity in the classroom, with characteristics of an empirical analytical research of quantitative court, where initially they had math skills were determinates through the implementation of a specialized instrument: called simulation, enterprise instruct the of Medellin city. Later teaching strategies of PBL was developed, which was made evaluation and monitoring from the above test. Subsequently the results were compared during this process with the performance achieved by students in tests SABER11 in the respective area, such comparisons conclusions emerge then consolidate the ABP as an effective alternative to the teaching-learning process and finally some impacts and recommendations are named of the research teaching strategy.

Keywords: Mathematics, Strategy, Problem Based Learning, Testing SABER11, Components, Skills, Teaching- learning.

Presentación

La presente investigación está inscrita dentro del macro proyecto: Alternativas didácticas bajo la tutoría de la Dra. Luz Helena Patiño, la cual se desarrolló, en la Institución Educativa "Jorge Villamil Cordovéz" del Municipio de Pitalito (Huila), catalogada por la secretaria de educación como una zona de difícil acceso, institución que hasta ese momento presentaba dificultades en los resultados obtenidos de las Pruebas Saber ante el Ministerio de Educación Nacional. En esta región convergen diferentes grupos sociales y culturales, se asientan familias desplazadas de diferentes grupos armados, también población perteneciente a grupos étnicos y por ser una zona cafetera, grupos humanos flotantes, lo que origina una institución educativa que debe albergar la diversidad de una comunidad estudiantil que tiende a ser un grupo vulnerable. El estudio se realizó con la participación de estudiantes que estaban culminando sus estudios en básica secundaria.

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”

Benjamín Franklin

Justificación

Actualmente es necesario desarrollar gradualmente, sujetos socialmente competentes; por ende el sistema educativo se ha venido reestructurando desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), tomando en cuenta los estándares básicos de competencias. Esta transformación conlleva a que los modelos educativos sean resignificados, provocando cambios en las estrategias didácticas del proceso enseñanza-aprendizaje, que den respuesta a los nuevos retos que la comunidad educativa requiere y posibilite a los estudiantes tener éxito a la hora de enfrentar las pruebas SABER11.

Dado que estas pruebas tienen una fuerte incidencia en las oportunidades de acceso a la educación superior/universidad y en la categorización de las instituciones educativas, se hace prioritaria la búsqueda de alternativas didácticas que para el caso de la presente investigación favorezcan el desarrollo de las competencias matemáticas.

Diversas investigaciones han demostrado que la implementación de la estrategia didáctica basada en problemas contribuye a desarrollar aprendizajes significativos, porque le permite a los estudiantes encontrarle sentido a los contenidos en su contexto, además porque promueve la investigación y el trabajo colaborativo en los estudiantes, respetando los ritmos e intereses de cada sujeto.

Colombia se caracteriza por el bajo nivel de desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, situación evidenciada en las pruebas tanto internas (PRUEBAS SABER), como externas (PRUEBAS PISA), y la Institución Educativa “JORGE VILLAMIL CORDOVÉZ” no ha sido ajena a esta problemática, lo que afecta su rendimiento académico y el interés por esta área. En búsqueda de alternativas surge la presente investigación, que tiene la intencionalidad de contribuir al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes a través de la aplicación de la estrategia didáctica del ABP.

Antecedentes de la investigación.

La investigación denominada “Aprendizaje basado en problemas (ABP) y aprendizaje cooperativo (AC) como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la Química”, de la autora Marly del V. Aguilar Cañizalez (2012), tuvo como objetivo analizar el efecto que tiene en los estudiantes la integración del ABP y el AC como estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje de la Química. Estudio de tipo descriptivo - no experimental con estudiantes de 4to año de Ciencias de una institución educativa de Maracaibo (Venezuela). Los resultados permitieron concluir que las estrategias didácticas citadas anteriormente:

Favorecen el proceso de aprendizaje del estudiante, mejorando sus habilidades y destrezas para la resolución de situaciones problémicas, y además el estudiante relaciona los contenidos con su

contexto, motivándolos en Química, mejorando sus capacidades de comunicación oral y escrita. (Cañizales, González y Parra, 2011, p. 19).

La propuesta investigativa “situaciones problemáticas en matemáticas como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático”, realizado por Diana Marcela Rodríguez Maldonado y Leidy Constanza Pineda Rodríguez (2009); con el objetivo de analizar las situaciones problemáticas, como herramienta para el desarrollo del pensamiento matemático; usándolas como estrategia de aprendizaje, con un enfoque cualitativo de tipo exploratorio de caso. Implementada en Villa Pinzón Boyacá, donde se pudo determinar que el ABP:

Favorece el desarrollo del pensamiento matemático, pues forma individuos intelectuales, capaces de crear y razonar matemáticamente y donde el estudiante elabora su propio pensamiento, respecto a sus habilidades creadoras. (Rodríguez D., Pineda L., 2009, p. 92-93)

El proyecto “Aprendizaje basado en problemas y el uso de las tic para el Mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística Descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central” desarrollado por los licenciados Helver Villanueva Posso y Milton Fernando Moreno Montealegre (2010), donde se trazó como objetivo formular e implementar una propuesta metodológica que desarrolle en los estudiantes competencia interpretativa en estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central, utilizando como mediación didáctica el computador y la calculadora científica en el aula de clase. Proyecto de naturaleza aplicada, donde se concluyó que:

La estrategia didáctica ABP es un camino pertinente y eficaz para el desarrollo de las competencias interpretativas, aportando a los estudiantes procesos cognitivos y meta cognitivos los cuales le permiten resolver problemas en estadística. (Villanueva H., Moreno M., 2010, p. 104).

Hasta el momento no se conocen investigaciones que involucren el ABP en alguna institución de educación media o superior en Pitalito Huila.

Problema de investigación.

¿Una estrategia didáctica basada en la solución de problemas contribuye al mejoramiento en los resultados de las pruebas SABER11, en el área de matemáticas de los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Municipal “JORGE VILLAMIL CORDOVÉZ” de Pitalito (Huila)?

Objetivo de la investigación.

- Determinar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la solución de problemas (ABP), en los resultados obtenidos en el área de matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Municipal “JORGE VILLAMIL CORDOVEZ” del municipio de Pitalito (Huila), en las pruebas SABER11.
- Estructurar y aplicar la estrategia didáctica fundamentada en la solución de problemas en el desarrollo de los contenidos del área de matemáticas en los estudiantes del grado 11.

Marco conceptual.

El aprendizaje basado en problemas (ABP).

El ABP es una estrategia didáctica puesta en práctica por muchos autores, dada la versatilidad en cuanto a la forma de exponer el tratamiento didáctico a un problema que no solo le permite a los estudiantes desarrollar su aprendizaje en un escenario real, sino también que están sujetos a investigar y a reflexionar sobre algún eje temático en particular.

Esta estrategia pretende que el estudiante mejore: las habilidades de comprensión y de resolución de problemas en contexto, la capacidad de abstracción y adquisición de información, la comprensión y el aprendizaje significativo. Además una estrategia pedagógica debe buscar una conceptualización de la diversidad cultural que se presente en la región, es por tanto que una estrategia sugiere:

...y confiere al estudiante características y requerimientos educativos específicos, que tendrán que ser tenidos en cuenta en el hecho educativo, pero se convierte además, en una posibilidad de negociación cultural para que todos los estudiantes se enriquezcan a través de la comprensión de los significados de diferentes culturas... (Patiño, 2012, p. 3).

De acuerdo a (Díaz, 2005, p. 63) el ABP;

... consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. Suele definirse como una experiencia pedagógica de tipo práctico organizada para investigar y resolver problemas vinculados al mundo real, la cual fomenta el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar con la vida real, por lo general desde una mirada multidisciplinar.

Al considerar el ABP, como un proceso activo del aprendizaje experimental, el cual genera cambios en el estudiante, desarrollando capacidades reflexivas, participativas, deductivas, comprensivas y constructivas dentro de un proceso cognitivo, cuando el estudiante resignifica nuevos esquemas mentales, basados en la interpretación personal de sus experiencias, induciéndolo a establecer su propio ritmo y estilo de aprendizaje a través de actividades auténticas y motivadoras interdisciplinarias y multidisciplinarias.

Además como estrategia didáctica, los educandos, deben promover el pensamiento crítico, auto-evaluativo, comprensivo, reflexivo y autónomo, lo que permite observar la existencia de un sujeto individual y uno colectivo, en cuyas diferencias nos acercamos inevitablemente a la problemática del otro.

Desarrollo de la estrategia didáctica ABP.

Planteamiento del problema: Un problema debe estar presentado acorde al contexto de los estudiantes, en un lenguaje natural, que estimule el interés, y lleve hacer juicios basados en hechos de información verificables.

Al abordar la situación problemática se sugiere: Comprender el problema desde su planteamiento, analizando y clasificando la información de acuerdo al contexto donde se va estudiar el fenómeno, explorar el problema, plantear las soluciones, llevar a cabo un plan en forma metódica y sistemática, aplicar el conocimiento previo y nuevo a la solución del problema, evaluar continuamente el proceso, generar actividades de retroalimentación, valorando la solución y el proceso realizado en la aplicación de ABP.

El desarrollo de la estrategia no se encamina bajo una única ruta, pues ha de tenerse en cuenta contextos, condiciones escolares, entre otros, (Morales y Landa, 2004) establecen que:

... no existe una receta única para el diseño del ABP, pero la mayoría de los autores coinciden en que hay que seguir una serie de pasos básicos que pueden sufrir algunas variaciones dependiendo de: el número de alumnos, el tiempo disponible, los objetivos que se quiere alcanzar, la bibliografía disponible, los recursos con que cada profesor y entidad educativa cuenta, etc.

Prueba SABER11

Esta prueba creada en 1968 en sus inicios era simplemente un apoyo para los procesos de selección de estudiantes para el ingreso a la educación superior; fue hasta 1980 donde se integró de carácter obligatorio, además sirvió también como instrumento de medida para evaluar la calidad de la educación impartida por los colegios. A partir del año 2000, se estableció la evaluación de competencias, las cuales estas direccionadas desde los lineamientos curriculares formulados por el MEN. Esta estructura se ha mantenido vigente hoy con el nombre de pruebas SABER11, el cual posee nueve pruebas, ocho en un núcleo común, entre ellas la prueba de matemáticas y una electiva.

Núcleo común. Consta de aquellas pruebas que deben ser presentadas por todos los evaluados: Lenguaje, Matemáticas, Biología, Física, Química, Ciencias sociales, Filosofía e inglés.

Componente flexible. Está conformado por cuatro pruebas de profundización y dos interdisciplinarias. Cada evaluado de acuerdo con sus intereses, escoge una de las siguientes: profundización en lenguaje, profundización en matemáticas, profundización en sociales, profundización en biología, medio ambiente, violencia y sociedad.

La prueba de profundización, evalúa con mayores niveles de complejidad las competencias y componentes que integran las pruebas del núcleo común, además del uso comprensivo y flexible del conocimiento matemático escolar en contexto interdisciplinar de la vida diaria.

El puntaje se expresa en una escala de 0-10 puntos y donde el grado de profundización se describe como: Grado básico (GB) (No alcanza nivel de profundización) y los grados que indican mejores resultados, se presentan de forma ascendente de la siguiente forma: Grado I (I), Grado II (II) y Grado III (III). ICFES 2013.

Ruta metodológica

ETAPA 1: Definición del problema, objetivos Estado del Arte y Marco teórico que permite la identificación y definición de la estrategia didáctica del ABP, en la solución de problemas enfocados en las pruebas SABER11 del área de matemáticas.

ETAPA 2: Incluir las componentes y competencias que se pueden ilustrar en un ciclo de exploración de situaciones problemáticas.

ETAPA 3: Desarrollo del ABP, aplicación de talleres y aplicaciones de simulacros.

ETAPA 4: Recolección de información, análisis e interpretación de los datos de cada uno de los resultados obtenidos en los simulacros y las pruebas SABER11.

Esta investigación se desarrolló desde un enfoque de corte cuantitativo, de tipo empírico analítico, donde vamos a la realidad para determinar la incidencia que tiene la estrategia ABP sobre el resultado, en las pruebas SABER11, en el área de matemáticas.

Se midió a través de los simulacros realizados en la institución educativa en convenio con la empresa Instruimos de la ciudad de Medellín, la pruebas SABER11 y el número de ausencias de los educandos. Para la recolección de los datos se utiliza como instrumento el “cuadernillo de simulacro”, el cual permite valorar el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Además la muestra es muy pequeña, dado que la población es dispersa y denominada de difícil acceso por el MEN.

A continuación se hace una descripción de las diferentes variables.

Variable dependiente: Competencias matemáticas valoradas a través de las pruebas “SABER11”.

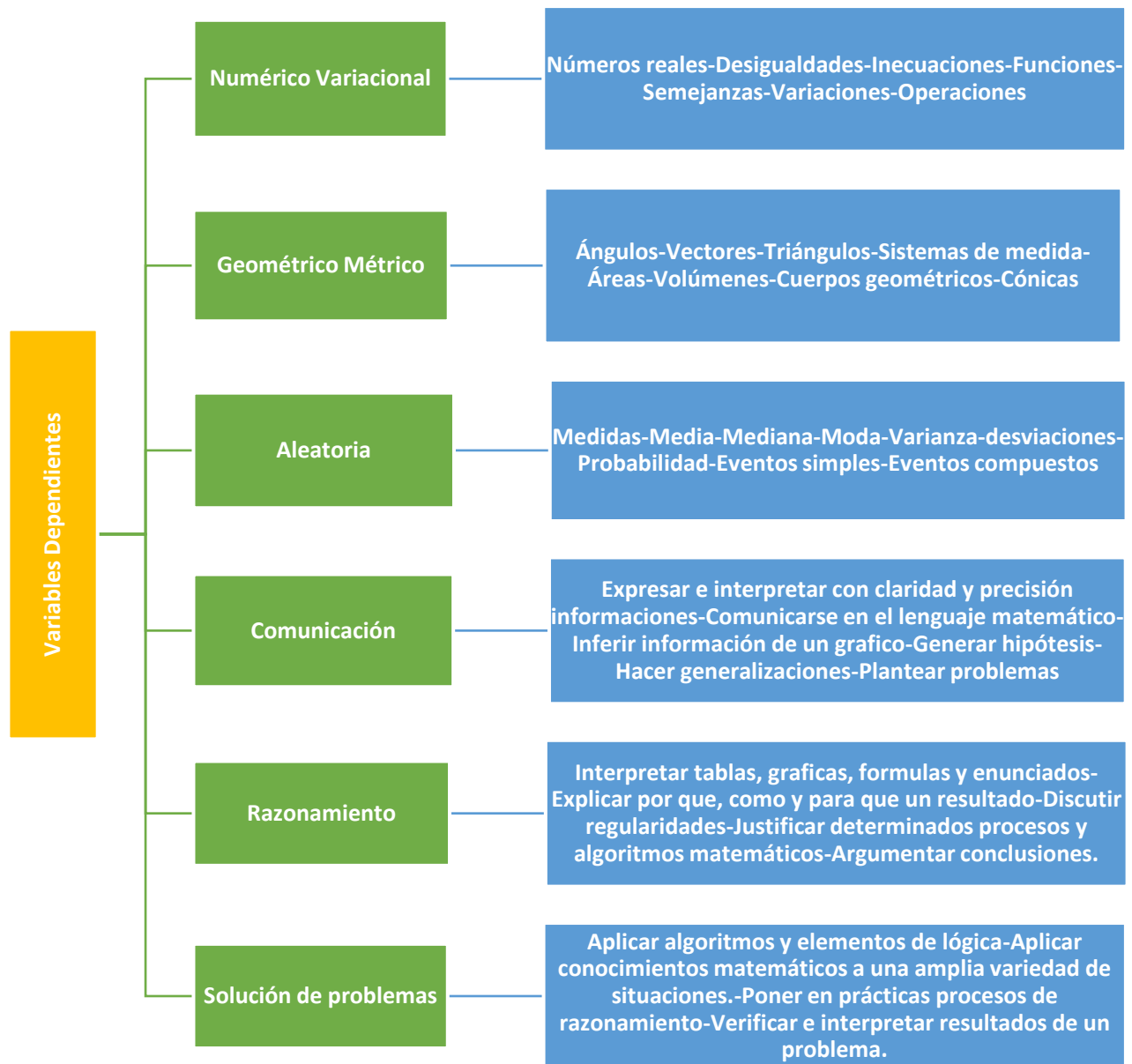


Diagrama 1. Caracterización de las componentes y competencias de la variable dependiente.
Fuente: Elaboración propia

La variable dependiente se observa dentro de tres categorías a saber:

Puntaje, del componente y la competencia va de (0-10), donde el puntaje representa la competencia general medida de (0.00-100.00), con nivel de desempeños (Bajo, Medio, Alto) en la escala de (0-5).

La competencia (Comunicación, razonamiento y solución de problemas), se enumera de (I, II, III), en los niveles de desempeños (Bajo, Medio, Alto) medida en la escala (0-5).

La componente, (Aleatorio, Geométrico-métrico, Numérico-variacional) con puntaje en el nivel de desempeño de (0-5) y cinco niveles de desempeño (Significativamente alto (SA), Alto (A), Medio (M), Bajo (B), Significativamente bajo (SB)). ICFES 2013.

Variable independiente: Pasos del ABP.

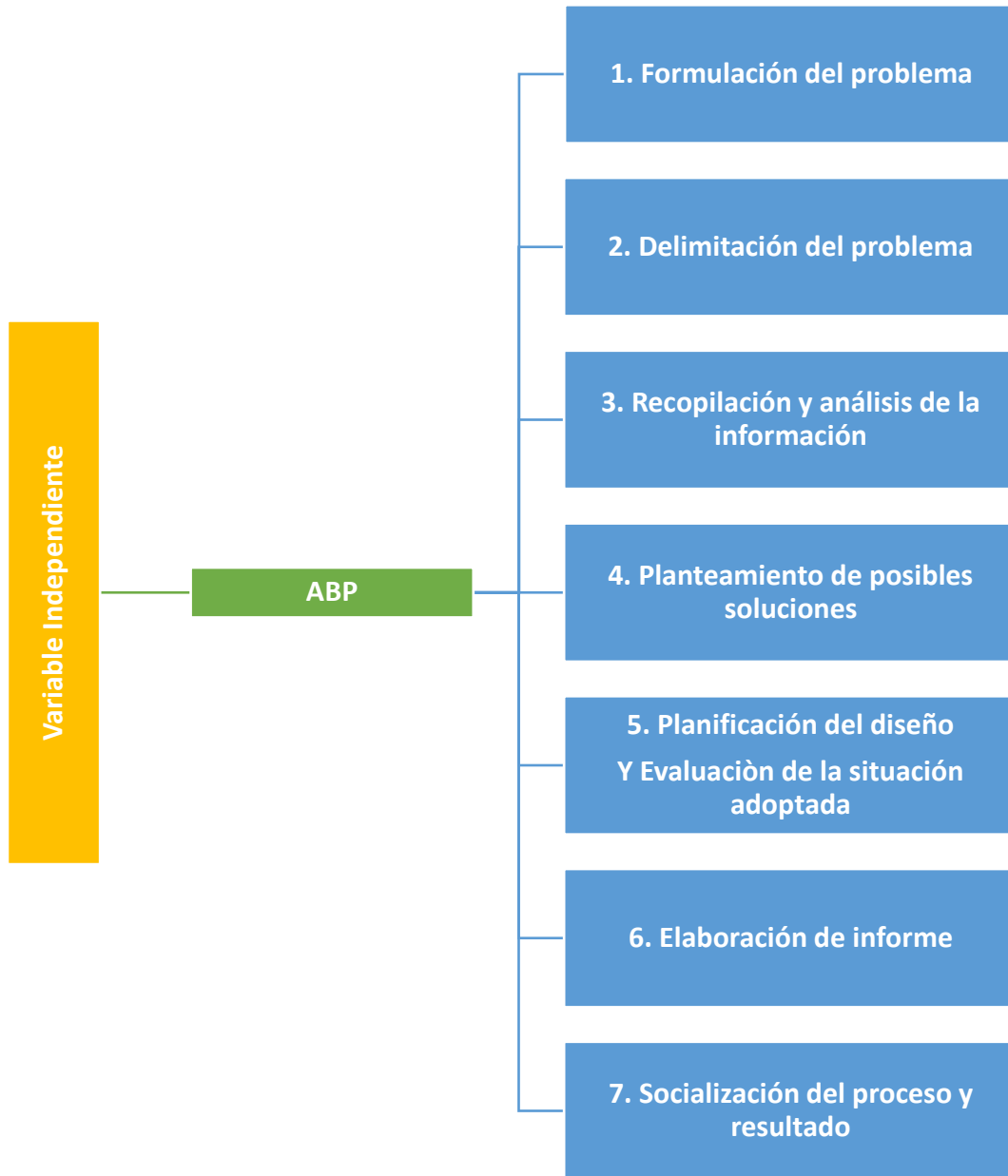


Diagrama 2. Pasos del aprendizaje basado en problemas.
Fuente: Elaboración propia

Unidad de análisis.

150 estudiantes de educación media vocacional pertenecientes de la Institución Educativa Municipal “JORGE VILLAMIL CORDOVÉZ” de Pitalito (Huila).

Unidad de trabajo.

La unidad de trabajo se realiza seleccionando 9 estudiantes de grado 11^o de la Institución Educativa Municipal “JORGE VILLAMIL CORDOVÉZ” de Pitalito (Huila), con edades que oscilan entre los quince y diecisiete años, especificados en siete hombres y 2 mujeres.

Análisis e interpretación de datos.

De acuerdo a cada ítem de la prueba se determina los grados de profundización del educando, frente a los estándares propuestos por el MEN, en la institución educativa JORGE VILLAMIL CORDOVEZ, a la cual se le hace un seguimiento por periodos con 3 simulacros realizados dentro de la institución en las fechas: 29 de agosto del 2012, 19 de abril de 2013, 5 de Junio de 2013 y la prueba SABER11 del 25 de Agosto de 2013.

Para el análisis e interpretación de los mismos se hace uso de las herramientas de la estadística descriptiva (la medición numérica, el conteo, tablas y polígonos de frecuencias), con el fin establecer una aproximación a los patrones de comportamiento de los datos recolectados y finalmente realizar un cruce de variables para encontrar la significación de los mismos. A fin de evaluar el efecto que tiene la estrategia didáctica del ABP, en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en solución de problemas de las pruebas SABER11.

Comportamiento de las heterogeneidades de los resultados en las distintas pruebas de los nueve estudiantes.

Aquí se va a mostrar el comportamiento de las heterogeneidades de los nueve estudiantes, además de las dispersiones de los datos. Las heterogeneidades se medirán con el modelo matemático del coeficiente de variación (CV):

$$CV = (\sigma/\mu) * 100\%, \text{ donde}$$

σ : Desviación estándar
y μ : Media.

Cada uno de los polígonos de frecuencia presentados en el documento fue elaborado por los autores de la investigación, con el uso de las herramientas de EXCEL.

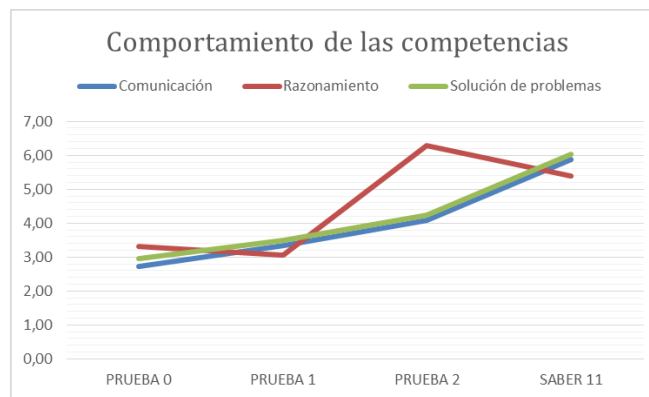
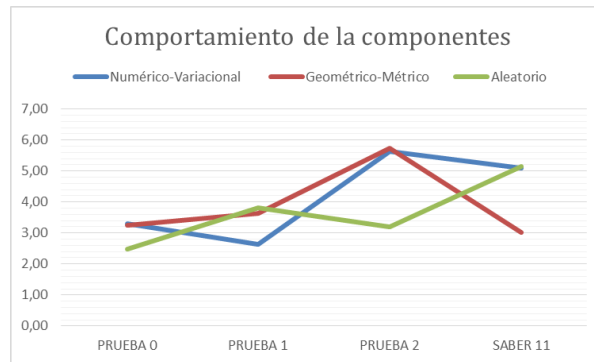


Gráfico 1. Curvas de las componentes y competencias.
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al **gráfico 1** se puede observar:

- **Componente Numérico Variacional:** Tiene una heterogeneidad de 34.27%, muestra un comportamiento regular concluyente de la prueba cero a la prueba dos, de un nivel poco decreciente de la prueba dos a la prueba SABER11 y se resalta que hay cambios favorables en los últimos resultados de las pruebas.
- **Componente Geométrico Métrico:** Tiene una heterogeneidad de 31.88%, muestra un comportamiento regular bajo poco concluyente, dado que no muestra cambios favorables en las pruebas SABER11, a pesar de observarse cambios favorables de la prueba cero a la prueba 2.
- **Componente Aleatoria:** Tiene una heterogeneidad de 30.77%, muestra un comportamiento regular concluyente durante los simulacros hasta la prueba SABER11, tienen un nivel medio en general, con un crecimiento bajo favorable.
- **Competencia de Comunicación:** Tiene una heterogeneidad de 34.36%, muestra un comportamiento regular concluyente, con un desempeño regular creciente de los educandos de la prueba cero a la prueba SABER11, siendo favorable durante el proceso según los resultados.

- **Competencia de Razonamiento:** Tiene una heterogeneidad de 35.09%, muestra un comportamiento regular concluyente de la prueba cero a la prueba dos, con un resultado favorable en su desempeño desde la prueba dos a la prueba SABER11.
- **Competencia de Solución de Problemas:** Tiene una heterogeneidad de 32.07%, muestra un comportamiento regular concluyente creciente, con desempeño regular creciente de los educandos desde la prueba cero, a la prueba SABER11.

De acuerdo a los resultados anteriores, observamos que se tiene una heterogeneidad alrededor del 32%, mostrando un comportamiento favorable en la prueba SABER11, indicando que la estrategia didáctica del ABP mejoro en cada resultado, favoreciendo a los estudiantes en sus diferencias conceptuales. De acuerdo al siguiente análisis, podemos observar que hay un comportamiento estable en los resultados de los 9 estudiantes. Con excepción de la componente geométrico métrico.

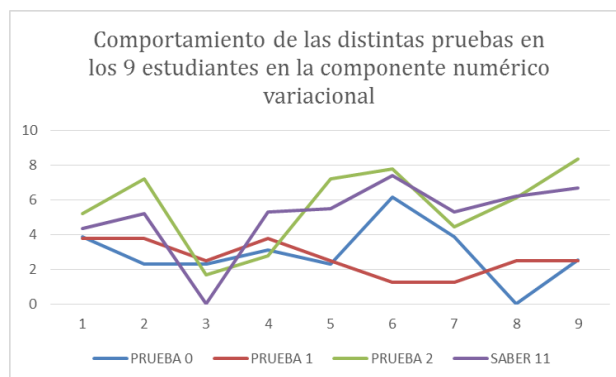
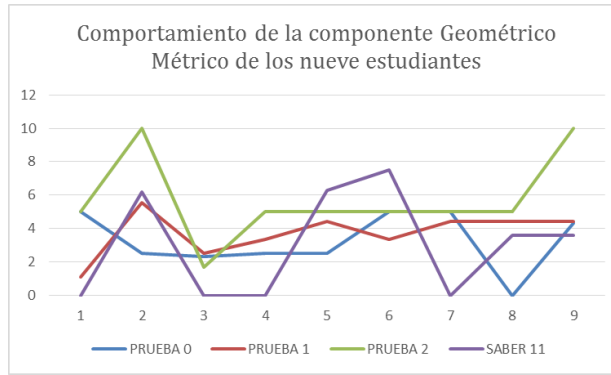


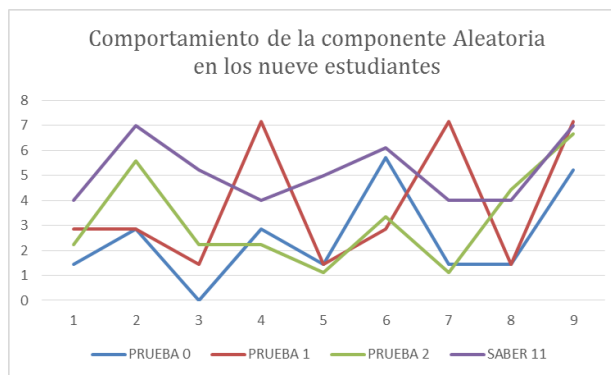
Gráfico 2. Curvas que describen la componente numérica variacional de los educandos.
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la **Componente Numérica Variacional**, de acuerdo al **Gráfico 2**, que la prueba cero está por debajo de la prueba saber, con excepción de un estudiante. La prueba SABER11 es concluyente, la curva indica que hay mejoras en comparación a las pruebas anteriores durante el proceso, evidenciando resultados similares favorables en cada uno de los educandos.



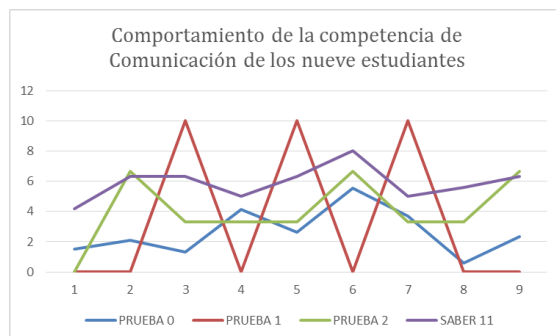
Gráfica 3. Curvas que describen la componente geométrica métrica de los educandos.
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la **Componente Geométrica-Métrica**, de acuerdo al **Gráfico 3**, la prueba SABER11 muestra la no favorabilidad en comparación a las pruebas anteriores, los resultados no son concluyentes. Esto debe a que los estudiantes refirieron que la unidad temática de geometría en los años anteriores se trabajaba en el último periodo y generalmente no concluía el programa. Se puede observar además que los estudiantes tuvieron un comportamiento favorable en la prueba dos, dado que está por encima de los resultados de las pruebas anteriores.



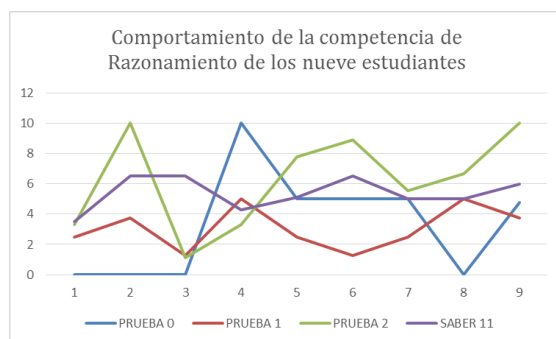
Gráfica 4. Curvas que describen la componente aleatoria de los educandos.
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la **Componente Aleatoria**, de acuerdo al **Gráfico 4**, la prueba SABER11 es favorable con respecto a las otras pruebas, evidenciándose resultados de un estudiante a otro similares en comparación a las pruebas anteriores, además se evidencia un crecimiento estable en los resultados.



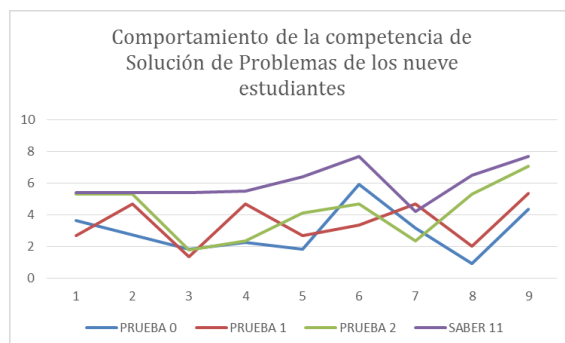
Gráfica 5. Curvas que describen la competencia de comunicación de los educandos.
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la **Competencia de Comunicación**, de acuerdo al **Gráfico 5**, la prueba SABER11 se ve favorable con respecto a las otras pruebas, evidenciándose resultados de un estudiante a otro muy similares, además la curva de la prueba SABER11 tiene un comportamiento con un crecimiento estable.



Gráfica 6. Curvas que describen la competencia de razonamiento de los educandos.
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la **Competencia de Razonamiento**, de acuerdo al **Gráfico 6**, la prueba SABER11 se ve favorable con respecto a las otras pruebas, evidenciándose resultados de un estudiante a otro muy similares. La prueba SABER11 está por debajo de la prueba dos, pero con mejoras en la estabilidad de los resultados.



Gráfica 7. Curvas que describen la competencia de solución de problemas de los educandos.
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la **Competencia de Solución de Problemas**, de acuerdo a al **Gráfico 7**, la prueba SABER11 es favorable con respecto a las otras pruebas, indicando que la estrategia didáctica del ABP, potencializa los conocimientos de manera grupal y no individual, además la curva de la prueba SABER11, indica que hay mejoras en comparación a las pruebas anteriores, superponiéndose por encima de las mismas.

Se evidencia que durante el proceso, que las heterogeneidades medidas promediadas en las distintas componentes y competencias son muy similares, además las heterogeneidades de los nueve estudiantes revelan una participación activa como grupo, mostrando que la estrategia didáctica del ABP, potencializa el pensamiento matemático en cada una de las componentes y competencias de los educandos.

Como resultado de la investigación se está transformando el plan curricular, con el fin de darle estructura a la estrategia didáctica del ABP desde el contexto de los participantes, respetando los estándares del Ministerio de Educación Nacional (MEN), y formalizándose desde el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI) en la Gestión Educativa de la Institución Educativa Municipal “JORGE VILLAMIL CORDOVEZ” del municipio de Pitalito, Departamento del Huila.

Impactos de la investigación

La estrategia didáctica del ABP tiene alcances desde proyecto, ya que se empezó a diseñar el plan de aula de matemáticas para los grados de 6º a 11º, en la institución educativa Municipal “JORGE VILLAMIL CORDOVÉZ” de Pitalito (Huila), de acuerdo a las experiencias que se está obteniendo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y los resultados de las pruebas SABER11.

Gracias a esta investigación y a los resultados obtenidos en las pruebas SABER11 el docente HERNAN DARIO HIDALGO que puso en práctica la estrategia didáctica del ABP, fue merecedor al título del mejor maestro del municipio de Pitalito (Huila).

Conclusiones

A partir de los resultados que se obtuvieron durante el proceso, nos encontramos que el ABP, es una estrategia didáctica que permite mejorar el desempeño de las competencias matemáticas. Ya que el 100% de los estudiantes superaron la prueba cero en la prueba SABER11.

El componente con mejor comportamiento en cuanto a niveles de desempeño fue el numérico variacional pues mantuvo un crecimiento favorable hasta la prueba SABER11. Con el 89% de favorabilidad en los resultados.

La competencia con mejor comportamiento en cuanto a niveles de desempeño fue el la de solución de problemas pues mantuvo un crecimiento favorable hasta la prueba SABER11. Con el 100% de favorabilidad en los resultados.

En la componente geométrica métrica el 55% de los estudiantes no supero en la prueba SABER11, los resultados obtenidos en la prueba cero.

De los resultados y experiencias presentados en el documento, podemos concluir que la puesta en práctica de la estrategia del ABP mejora sustancialmente el proceso de aprendizaje de las matemáticas, pues se evidencio que los educandos fortalecieron y mejoraron sus destrezas cuando se enfrentaron a la solución de un problema. Además se generaron ambientes más amables a los participantes, dado que el ABP estimulo la investigación tanto grupal como individualmente, haciendo que se profundice y se tenga mejor comprensión de los saberes adquiridos durante el proceso de formación, respaldando consecuentemente la misión propuesta por el Ministerio Nacional de Educación.

Recomendaciones

Al incorporar la estrategia ABP en la praxis pedagógica, el tiempo para que estudiante logre las metas de aprendizaje suele extenderse en comparación con el modelo tradicional. De ahí la necesidad de que el maestro requiera más tiempo para preparar los problemas, atender a los alumnos en asesorías, retroalimentar continuamente y generar un ambiente de evaluación continua para realizar los ajustes necesarios.

Que las temáticas abordadas, estén ligadas a los estándares del MEN y sean de apoyo a los diferentes enfoques medidos de las pruebas SABER11.

Fortalecer la comprensión de lectura, desde la práctica y el análisis de los resultados de la experiencia de la estrategia didáctica a través de simulacros de pruebas saber.

Bibliografía

Fuentes

1. Aguilar Cañizalez, Marly del V., González Inciarte, Alicia y Parra, Yonathan de Jesús. (2011). Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química. REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, ISSN-e 1856-9331, Año 6, N°. 11, 2011. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4172199> (Recuperado en junio 20 del 2013)
2. Díaz Barriga, Frida. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill. <http://caps.educacion.navarra.es/infantil/attachments/article/>

15/El_aprendizaje_basado_en_problemas_y_el_metodo_de_casos%5B1%5D.pdf
(Recuperado en Septiembre 10 del 2012)

3. ICFES mejor saber, (2013). Guía de acceso a base de datos ICFES. Secretaria de Educación. <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/fo-article-90274.pdf> (Recuperado en noviembre de 2013)
4. Morales, Patricia y Landa, victoria. (2004). Aprendizaje basado en problemas. En Theoria, Vol. 13: 145-157, Universidad del Bio- Bio .Chile http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf (Recuperado en noviembre de 2013)
5. Patiño, Luz Helena. (2011). La atención de la diversidad en el contexto del aula de clase. Universidad de Manizales. http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/alternativas_pedagogicas_pasto/criterios/alternativas_diversidad.pdf (Recuperado en diciembre de 2013)
6. Rodríguez Maldonado, Diana Marcela y Pineda Rodríguez, Leidy Constanza (2009) situaciones problemáticas en matemáticas como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, facultad ciencias de la educación. Http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_educacion/pregrado/matematicas/documentos/tesis1.pdf. (Recuperado en julio de 2013)
7. Villanueva Posso, Helver y Moreno Montealegre, Milton Fernando, (2010). Aprendizaje basado en problemas y el uso de las tics para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central. Universidad de la amazonia facultad ciencias de la educación programa maestría en ciencias de la educación. Florencia Caquetá. <http://www.elitv.org/documentos/tesis/tesis5ticparamejoramiento.pdf> (Recuperado en octubre de 2013)

Referencias

1. Barrow Howard S. (1986). Aprendizaje Basado en Problemas ABP. Guía rápida sobre nuevas metodologías. Universidad Politécnica de Madrid. http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf (Recuperado en Agosto de 2013)
2. Barrel, John. (1999) Aprendizaje basado en Problemas, un Enfoque Investigativo. Editorial Manantial. Buenos Aires, Argentina.
3. Branda Luis. (2001). Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. <http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS>

METODOLOGIAS/ABP/abpcienciassalud%5B1%5D.pdf (Recuperado en julio de 2013)

4. Cajibío y Gironza, Irene, Elkin Fernando Sevilla Guzmán. (2011). Contexto Educativo... Encuentros Y desencuentros de la diversidad. http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1061/1/109_Orozco_Tobar_Ada_Milena_Art%C3%ADculo%20Contexto%20Educativo%20Encuentros%20y%20Desencuentros%20de%20la%20Diversidad.pdf (Recuperado en Enero de 2015)
5. Cárdenas Zuluaga, Claudia. (2011). Modulo en educación para la diversidad. En Colombia, 2011, finalidad: educación a distancia en maestría. http://bienser.umanizales.edu.co/contenidos/mae_diversidad_new/educacion_diversidad_umanizales_ch15/criteriosconceptuales/lecturasrequeridas/pdf/reflexionar3.pdf [yhttp://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/educacion_diversidad/criterios/pdf/diversidad_en_diversidad.pdf](http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/educacion_diversidad/criterios/pdf/diversidad_en_diversidad.pdf) (Recuperado en marzo de 2013)
6. Delgado René, (2009). La integración de los saberes bajo el enfoque dialéctico globalizador: la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en educación. Investigación y Postgrado, Vol. 24 N° 3. 2009 (pp. 11-44). <http://www.scielo.org.ve/pdf/ip/v24n3/art02.pdf> (Recuperado el 30 de Noviembre 2013)
7. Díaz, Hernández, (1999). Constructivismo Y Aprendizaje Significativo. http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1249740839640_870475537_5794/constructivismo_yaprendizajesignificativo.pdf
8. Díaz Barriga, Frida. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). <http://redie.ens.uabc.mx/index.php/redie/article/view/85>(Recuperado el 30 de Noviembre 2013)
9. Díaz Barriga, Frida. y Hernández, Gerardo. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista (2ª. ed.). México: McGraw Hill.
10. Dirección de investigación y desarrollo educativo. (2004). Vicerrectorado académico, instituto tecnológico y estudios superiores de monterrey El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>(Recuperado en julio de 2013)
11. Duch, Bárbara .J., Groh Susan. E. y Allen Deborah. (2004): El poder del Aprendizaje Basado en Problemas. Una guía práctica para la enseñanza universitaria, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. <https://books.google.com.co/books?id=znaOaKjTG0EC&pg=PA5&lpg=PA5&dq=El+poder+del+Aprendizaje+Basado+en+Problemas.+Una+gu%C3%ADa+pr%C3%A1ctica+para+le+ense%C3%B1anza+universitaria&source=bl&ots=NRFv5skyJq&sig=PR0RIVNXfcLE2KmFL4tI3uSoes&hl=es&sa=X&ei=zZnFVP->

[hGaHHsQSy1oKYCw&ved=0CB4Q6AEwAQ#v=onepage&q=El%20poder%20del%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Problemas.%20Una%20gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20le%20ense%C3%B1anza%20universitaria&f=false](http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=irggH07RALMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=aprendizaje+basado+en+problemas+barrows&ots=m0TTT1eSVN&sig=6sXVNQ1UzXL1DsBKc8ZLFG6Yais#v=onepage&q=aprendizaje%20basado%20en%20problemas%20barrows&f=false)

12. Escribano, Alicia y Del Valle Ángela, (2008). El aprendizaje Basado en Problemas. Una propuesta Metodológica en Educación Superior. Narce, S.A. <http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=irggH07RALMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=aprendizaje+basado+en+problemas+barrows&ots=m0TTT1eSVN&sig=6sXVNQ1UzXL1DsBKc8ZLFG6Yais#v=onepage&q=aprendizaje%20basado%20en%20problemas%20barrows&f=false> (Recuperado en marzo de 2014)
13. Font Ribas, Antoni. (2003): Una experiencia de autoevaluación y evaluación negociada en un contexto de aprendizaje basado en problemas (ABP), en *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, Vol. 3, nº2 (pp.100-112). [http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS METODOLOGIAS/ABP/a_font.pdf](http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/a_font.pdf) (Recuperado en noviembre de 2013)
14. ICFES (2002). Flexibilidad y educación superior en Colombia. Flexibilidad y educación superior en colombia.1ª edición: secretaría general - procesos editoriales. [Http://www.aspuacol.org/14ultimasnoticias/flexibilidad y educaci n superior en colombia.pdf](http://www.aspuacol.org/14ultimasnoticias/flexibilidad_y_educacion_superior_en_colombia.pdf) (Recuperado en Septiembre 2013).
15. Instruimos (2012) y (2013). Simulacros pruebas saber de 11°. <http://www.instruimos.com> (Recuperado en Octubre del 2012)
16. Medina Quintana, Luis. (2012). Elementos del desarrollo de la enseñanza problemática en la enseñanza de matemáticas y materias afines: caso de Cuba, Colombia y México. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <http://xn--caribea-9za.eumed.net/elementos-del-desarrollo-de-la-ensenanza-problemica-en-la-ensenanza-de-matematicas-y-materias-afines-caso-de-cuba-colombia-y-mexico/> (Recuperado en Febrero del 2014)
17. Ministerio de educación nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf (Recuperado en Noviembre de 2013)
18. Patiño, Luz Helena. (2012). La atención de la diversidad en el contexto del aula de clase. Universidad de Manizales. [http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/alternativas pedagogicas pasto/criterios/alternativas diversidad.pdf](http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/alternativas_pedagogicas_pasto/criterios/alternativas_diversidad.pdf) (Recuperado en Noviembre 2012)
19. Piaget Jean. El enfoque genético de Piaget. [http://www.toscana.edu.co/cms/images cms/2c0afe Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf) (Recuperado Octubre de 2013)

20. Porta Rodríguez María del Pilar, (2003). La importancia de las estrategias de autorregulación en el currículo. Estudio de un alumno con N.E.E en la E.S.O. http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/6957/1/RGP_9-22.pdf (Recuperado en Marzo de 2013)
21. Restrepo Gómez, Bernardo. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y Educadores, Sin mes, 9-19. <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=83400803>. (Recuperado en agosto de 2013)
22. Rigo Lemini, Marco Antonio. (2006). Reseña de "Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida" de Frida Díaz Barriga. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Julio-Septiembre, 1093-1098. <http://www.redalyc.org/pdf/140/14003017.pdf> (Recuperado en agosto de 2013)