**Las variables didácticas en la resolución de problemas como forma de alfabetización matemática**

**Gustavo Eduardo Martínez Silva**

[eduarmartinez160894@gmail.com](mailto:eduarmartinez160894@gmail.com)

*Alumno de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen”*

**Mtro. Ramón Zárate Moedano**

[ramon.zarate.moedano@gmail.com](mailto:ramon.zarate.moedano@gmail.com)

Asesor de Tesis

**Introducción**

El Plan de Estudios de Educación Básica 2011 proporciona los lineamientos que deben servir para guiar el trabajo del docente en las escuelas de educación básica. los estándares curriculares y los aprendizajes esperados, por ejemplo, “expresan lo que los alumnos deben saber y ser capaces de hacer en los cuatro periodos escolares” (SEP, 2011a) mismos que sirven como guía para evaluar internacionalmente de acuerdo al Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Los estándares curriculares se encuentran divididos en seis grandes campos, los cuales son Español, Habilidad lectora, Segunda lengua: Inglés, Matemáticas, Ciencias y Habilidades digitales.

Haciendo énfasis en los de Matemáticas, podemos decir que “comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares para conducirlos a altos niveles de alfabetización matemática” (SEP, 2011a). Además, el enfoque didáctico (SEP, 2011b) considera que para aprender matemáticas se deben “utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferente formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados” (SEP, 2011b)

Sin embargo, al momento de trabajar en clase con situaciones problemáticas como motor para generar nuevos conocimientos, encontramos que los alumnos muestran dificultad para resolver este tipo de situaciones y no logran encontrar las herramientas matemáticas necesarias que los lleven o acerquen a la solución, reflejando esta situación con 55% de los alumnos en nivel de competencia insuficiente en la prueba PISA en 2012.

**Definición del problema**

El trabajo docente en el nivel secundaria, en su modalidad de Telesecundaria; específicamente en la asignatura de matemáticas, debe de contemplar aprender matemáticas por medio de la resolución de problemas (SEP, 2011a) y se espera que la evidencia del aprendizaje se vea reflejado en la capacidad de los estudiantes de resolver situaciones problemáticas cotidianas. Pero la evidencia empírica indica que los alumnos de secundaria tienen un bajo rendimiento debido a que el alumno no sabe cómo trasladar sus aprendizajes escolares a situaciones o problemas que se le presenten de manera cotidiana. ¿Podemos mejorar el manejo de las herramientas básicas matemáticas que se aprenden en la escuela en situaciones o problemas reales a través del trabajo en clase utilizando la modificación progresiva de variables didácticas?

**Justificación**

Las estrategias que producen modificaciones en los procedimientos de resolución de los alumnos se les conoce como “variables didácticas” (Brousseaul, 1986), las cuales “permiten anticipar cuáles podrían ser los procedimientos a ser utilizados por los alumnos en cada situación y evaluar las diferencias en los mismos” (Broitman, 1999) esto con la finalidad de que el alumno, con la modificación progresiva de la dificultad de los problemas pueda poco a poco ir trasladando estos saberes a situaciones distintas y como último fin a su vida diaria.

El programa de estudios de la asignatura de matemáticas nos indica que “el conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo son importantes en la medida que el alumno pueda utilizarlos para solucionar problemas y reconstruir en caso de olvido” así como “los ejercicios de práctica y el uso de la memoria para guardar ciertos datos (…) sean fases necesarias para que los alumnos puedan ir avanzando de nivel hasta problemas más complejos” (SEP, 2011b).

Aunado a lo anterior, el trabajo con cambios graduales en la dificultad de las situaciones a resolver en clase por parte de los alumnos puede aportar información al docente sobre qué parte del proceso de resolución o contenido específico los estudiantes requieren más apoyo y así ayudarlos a que logren superar esa barrera para alcanzar la meta.

También debemos de tomar en cuenta que actualmente se está aplicando la prueba PISA con la que se intenta medir el desempeño educativo en cada uno de los países pertenecientes a la OCDE, y este se ve reflejado en la forma en la que nuestros alumnos desarrollan y resuelven situaciones problemáticas.

Con lo anterior en mente es que se propone trabajar las variables didácticas como forma de aumentar o disminuir el nivel de dificultad del problema para los alumnos, partiendo desde situaciones en las cuales puedan desplegar diversas estrategias de resolución y conocimientos básicos de matemáticas hasta llegar a aquellas más complejas donde requieran aplicar algoritmos que requieren ser identificados y probados hasta alcanzar la solución de la situación planteada.

**Objetivos**

Como objetivo general en esta investigación se busca medir el impacto que tiene en el rendimiento académico de los alumnos de telesecundaria la modificación de las variables didácticas durante el proceso de aprendizaje por medio de la resolución de problemas.

**Fundamentos teóricos**

Las variantes didácticas son definidas por Brouseau como las “modificaciones en los procedimientos de los niños para el análisis de problemas y a su vez facilitar la resolución de los mismos” (Brouseau, 1986). A su vez, Diaz Barriga no limita la resolución de problemas a resolver una sola operación, sino que consiste en el planteamiento de una situación, donde su construcción, análisis y/o solución constituyan el foco central de la experiencia y donde la enseñanza sea promover el desarrollo del proceso de indagación y resolución, en otras palabras, no solo se trata de contestar una operación sino entender qué resuelve.

Broitman nos presenta en su libro *Las operaciones en el primer ciclo* en su capítulo 2 “Cambian los problemas, cambian los procedimientos de resolución” algunas variables que se pueden utilizar para lograr el cambio en la forma de trabajo de las matemáticas que son: los números en juego, los tipos de magnitudes, el orden de presentación de las informaciones, las formas de representación, el tipo de realidad a la que se hace referencia, la pertinencia de la información presentada para responder a la pregunta.

En esta investigación nos centraremos en las tres que consideramos son indispensables en todo tipo de problemas y que impactan directamente en el desempeño de los alumnos. La primera de ellas es *Los números en juego*, la cual nos propone cambiar los números con los que se trabaja con la finalidad de que estos tengan mayor o menor relación según sea necesario, y que el alumno pueda ir resolviendo cada vez más fácilmente los problemas similares.

La segunda es *El orden de presentación de las informaciones*, esto con la finalidad de que el alumno pueda ir poco a poco relacionando los algoritmos que conoce y domina para solucionar situaciones en las que le indican desde el inicio la situación que deberá resolver o en aquellas más complejas donde deberá descubrirlo luego de un análisis más a fondo.

Y finalmente, la tercera es *Las formas de presentación*, debido a que debemos tener en cuenta que la dificultad también dependerá de la forma en la que se presente la información, ya sea esta una tabla, un gráfico o una simple oración. Debido a que el análisis que conlleva cada uno de estos elementos es distinto.

**Metodología**

Esta investigación es de tipo investigación-acción, la cual parte de la aplicación de algunos problemas modificando algunas de las variables didácticas para encontrar aquellas formas más adecuadas de presentar la información a los alumnos de secundaria de manera que logren una vinculación directa entre los conocimientos teóricos y los prácticos.

El trabajo se centra en un grupo de segundo grado de una escuela telesecundaria en la ciudad de Xalapa Veracruz, el cual está integrado por 14 hombres y 15 mujeres.

Se utilizan como métodos de recolección de datos la observación directa, una escala de valoración con las habilidades, propuestas por Polya (1965), y un espacio para las valoraciones que se logran a través de la observación del proceso de resolución de los problemas, siendo estas habilidades “identificar los datos, leer comprensivamente, clasificar los datos, generalizar resultados, tener flexibilidad de pensamiento, saber estimar, saber razonar, comprender diversos procedimientos, realizar operaciones necesaria, validar procedimientos y probar y comprobar resultados” de acuerdo a lo presentado por Polya en su trabajo de *Cómo plantear y resolver problemas*.

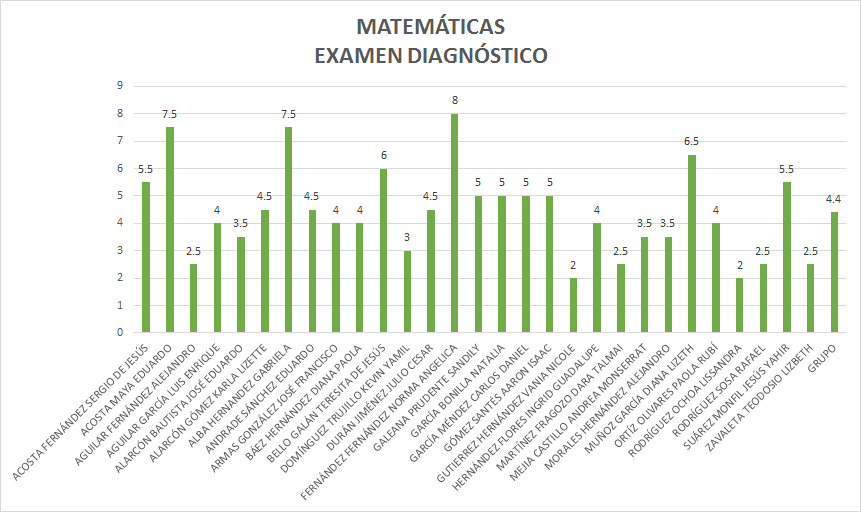
Además de utilizar las hojas de problemas resueltos por los alumnos apoyados con la observación y el registro de estas, con la finalidad de encontrar aquellos en los que se encontró mayor dificultad o facilidad. estas últimas diseñadas a partir de las características del grupo, tomando en consideración situaciones particulares del grupo donde se aplican.

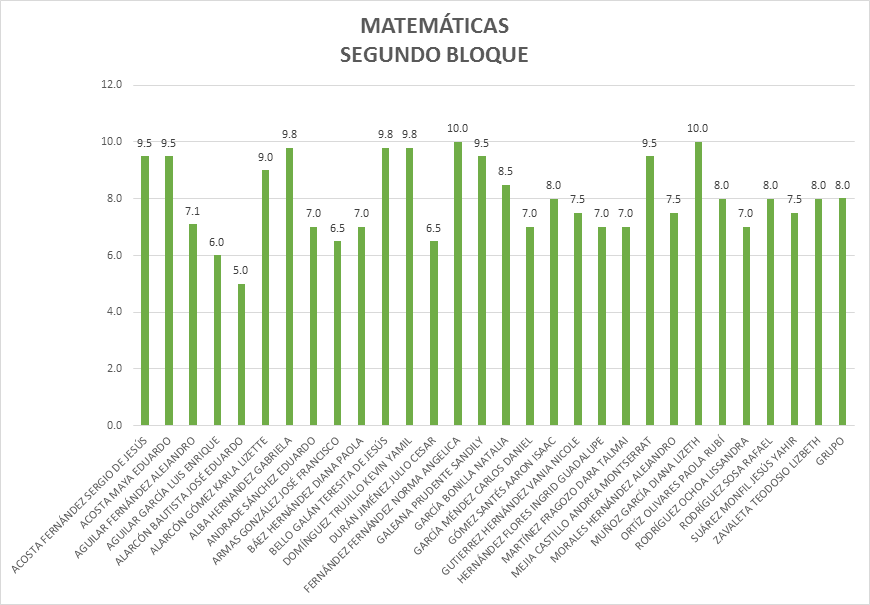
La duración de la investigación será de 18 sesiones de aprendizaje (dos semanas con 5 sesiones y dos semanas con 4 sesiones) donde se abordan cuatro contenidos, uno por semana, con la finalidad de modificar las variables didácticas y obtener información sobre cómo van avanzando en la reslución de problemas los alumnos.

**Resultados preliminares**

Observando los primero datos obtenidos se puede decir que el grupo con el que se está trabajando presenta un avance como consecuencia de trabajo a través de problemas en los que se utiliza la modificación de la variables didácticas, esto reflejado en el desempeño que presentan los alumnos después de dos semanas de trabajo en comparación con el desempeño inicial.

Cuando se inició el trabajo con el grupo, la prueba diagnóstica arrojó mostró que había un alto índice de reprobación con un promedio de 4.4 (en una escala de 1 a 10). Después de 2 semanas de trabajo se han visto resultados notables alcanzando algunos casos un promedio de 8.0, al finalizar el segundo bloque.





Otro resultado importante ha sido que de los 29 alumnos, un 95% (27 aproximadamente) ha mostrado interés por participar y apoyar la clase construyendo, en sus palabras, retroalimentaciones que comparten entre pares logrando resolver nuevas situaciones o problemas más complejos con base en los problemas que se resolvieron al inicio.

**Referencias**

Broitman, C. (1999). *Cambian los problemas, cambian los procedimientos de solución*. En “Las operaciones en el primer ciclo”, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas, pp. 23-34.

Brousseau, (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. En “Recherches en Didactique des Mathématiques”. 7/2 pp. 35-115.

Díaz Barriga A., F. (2006) *El aprendizaje basado en problemas y método de casos*, en “Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida”. México. Mc Graw Hill. pp.61-96.

Gómez, P. (1995). *La matemafobia*, en “Profesor: no entiendo”. México. Iberoamericana. p.13.

Polya, G. (1965). *Cómo resolver un problema*. En “Cómo plantear y resolver problemas”. México. Trillas, (reimp. 2006), pp50-54.

* Cuatro fases, en *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Trillas, (reimp. 2006), p.28.
* Para resolver un problema se necesita en *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Trillas, (reimp.2006) p.16

SEP, (2011). *Estándares curriculares y aprendizajes esperados*. En Plan de estudios de Educación Básica 2011. México: Autor.

* *Enfoque didáctico*. En Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México: Autor.

http://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm