

## Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria

### Mana allikaykunap paski lulay Yupayp suyunchuatipaykunap wiñachinin sikundarya yachay walashwamlakunawan

*Judith Esther Gavidia Medrano\**

#### Resumen

El artículo presenta la influencia del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, de una investigación aplicada-explicativa de diseño cuasi experimental. En el grupo experimental se aplicó el método de resolución de problemas y en el grupo de control las sesiones en forma tradicional. Los resultados del grupo experimental se ubican entre logros previsto y destacado; del grupo de control entre inicio y en proceso, las diferencias son significativas. El método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en estudiantes de educación secundaria.

#### Palabras clave

Resolución de problemas, competencias matemáticas, capacidades en el área de Matemática.

#### Shuukukuna limana:

Mna allikaykuna paski, yupanap atipayninkuna, yupanap suyun lulaykuna.

## Method of Problem Solving and Development of Competencies in Mathematical Area of High School Students

#### Abstract

The article presents the influence of the method of solving problems in the development of competencies in the area of mathematics, of an applied research-explanatory quasi-experimental design. In the experimental group, the problem-solving method and the sessions in the control group were applied in a traditional way. The results of the experimental group are located between anticipated and outstanding achievements; Of the control group between start and in process, the differences are significant. The method of solving problems positively influences the development of competencies in mathematical area of high school students.

#### Keywords

problem solving, mathematical skills, skills in the area of mathematics.

# Método de resolução de problemas e desenvolvimento de competências na área da Matemática em alunos do ensino secundário

## Resumo

O artigo apresenta a influência do método de resolução de problemas no desenvolvimento de competências na área de matemática, de uma pesquisa aplicada-explicativa de desenho quase experimental. No grupo experimental, se aplicou o método de resolução de problemas e no grupo controle, as sessões de forma tradicional. Os resultados do grupo experimental estão localizados entre realizações previstas e destacadas; Do grupo de controle entre início e em processo, as diferenças são significativas. O método de resolução de problemas influi positivamente no desenvolvimento de competências na área da matemática em estudantes do ensino secundário.

## Palavras-chave:

resolução de problemas, competencias matemáticas, capacidades na área de matemática.

Recibido: 25 de junio de 2018 Aceptado: 17 de agosto de 2018.

\* Filiación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

## Datos de la autora

Judith Esther Gavidia Medrano. Peruana. Docente Fortaleza de Matemática y Física, en la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco. Magíster en Educación, mención Investigación y Docencia Superior, por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco-Perú. Correo: juesgame@hotmail.com

# Introducción

Las recientes evaluaciones nacionales e internacionales, reflejan una realidad educativa alarmante, tanto en el área de matemática como en el de lectura. La Unidad de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU, nos indica que la evaluación censal del año 2014 ECE- 2014, muestra que un 38,7% de estudiantes de segundo grado de educación secundaria a nivel de Perú están en inicio, el 35,3 % se encuentra en proceso y un 25,9 % están en el nivel satisfactorio, lo cual es un alarmante indicador pues casi la mitad de los estudiantes peruanos no han alcanzado el nivel de logro esperado.

La mayoría de los docentes en el nivel secundario enseñan la matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; no se aplican métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje innovadoras, se sigue aplicando un modelo tradicional de enseñanza. En muchos de los docentes existe despreocupación por la capacitación, actualización e innovación en sus formas de enseñar; todo esto repercute en un bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.

Ante los planteamientos anteriores, se requiere dar respuesta a ¿cuál es el rol que debemos cumplir los docentes?, ¿De qué manera la concepción que tenemos de la matemática, y la praxis de su enseñanza y aprendizaje, se ajustan a la perspectiva de una educación matemática coherente y pertinente?

Una de las posibles respuestas es la aplicación del Método de Resolución de Problemas que consta en estrategias que permiten desarrollar capacidades fundamentales como: Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas. Para involucrar a los estudiantes en la solución de problemas se tuvo en cuenta cuatro pasos: 1. Entender el problema. 2. Configurar un plan 3. Ejecutar el plan 4. Mirar hacia atrás (Polya, 2000, p. 19).

En la presente investigación se analiza la influencia del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016. Se desarrolló una investigación explicativa de diseño cuasi experimental correlacional causal; se trabajó con un grupo de control y un grupo experimental. En la cual, con los estudiantes de educación secundaria del cuarto grado sección B de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, como el grupo experimental; se desarrolló la aplicación del método de resolución de problemas en las sesiones de aprendizaje desde el mes de abril a julio de 2016. Y se tomó como el grupo de control a los estudiantes del cuarto grado de secundaria sección A, donde se desarrollaron las sesiones de aprendizaje según lo programado. Los resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes mediante las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas.

Según Navarro-Arias (2007, p. 11), las siguientes afirmaciones prevalecen entre los docentes y los estudiantes de los diferentes niveles educativos:

- Una concepción negativa acerca de la Matemática, considerada como un área excluyente y discriminadora, accesible a pocos docentes, estudiantes y algunas personas.
- Un aprendizaje de la Matemática caracterizado como mecánico, repetitivo memorístico, alejado del desarrollo de procesos y de la resolución de problemas, carente de significado, desconectado de la vida cotidiana y del contexto natural, social y cultural.
- Ausencia en la planificación de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, las dimensiones relativas a las aplicaciones de la matemática y a la reflexión acerca de su uso en la resolución de los problemas cotidianos del hombre y de su contexto.
- Una falta de desarrollo, en docentes y estudiantes, de factores afectivos y actitudinales positivos hacia la matemática y hacia su aprendizaje.
- Ausencia de la contextualización de contenidos y resolución de problemas como vía primordial para desarrollar el conocimiento matemático.
- Falta de comprensión de la evaluación como un acompañamiento en el proceso de formación matemática tanto de los docentes como de los estudiantes.
- Desconocimiento de suficientes experiencias exitosas en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la matemática que puedan servir como referencias para el trabajo propio.
- Dotación insuficiente de recursos bibliográficos y didácticos.

Estas conclusiones nos inducen a orientar una práctica pedagógica centrada en la solución de problemas en educación matemática, no sólo de los profesores de la especialidad o área de matemática sino de todas las áreas curriculares o especialidades involucradas con la formación integral de los estudiantes

## Material y métodos

La presente investigación ha sido de tipo aplicada – explicativa (Paragua, 2008, p. 115). Por lo que se explicó los efectos producidos con la aplicación del método de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. De diseño Cuasi-experimental, correlacional-causal, con pretest y postest con un grupo experimental (G<sub>1</sub>) y un grupo de control (G<sub>2</sub>); con la descripción y análisis de las relaciones entre la aplicación del método de resolución de problemas y su influencia en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

La población fue los 163 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa industrial Hermilio Valdizán de Huánuco matriculados en el 2016; y la muestra ha sido seleccionada teniendo en cuenta el muestreo no probabilístico intencional (Córdova, 2013, p. 32); constituido por 62 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, secciones A y B; ya que tienen características similares. En la cual, con los estudiantes de educación secundaria del cuarto grado sección B de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, como el grupo experimental; se desarrolló la aplicación del método de resolución de problemas en las sesiones de aprendizaje con los módulos de interaprendizaje desde el mes de abril a julio de 2016. Y se tomó como el grupo de control a los estudiantes del cuarto grado de secundaria sección A, donde se desarrollaron las sesiones de aprendizaje con los materiales y procesos establecidos. Los instrumentos y materiales utilizados fueron: La programación de los contenidos, estrategias de enseñanza y aprendizaje, sesiones de aprendizaje con el cronograma correspondiente al primer y segundo bimestre, teniendo en cuenta los contenidos o campos temáticos por cada capacidad del área de matemática; El pretest y postest como prueba escrita “Aprender haciendo N° 01” de 20 preguntas sobre los contenidos,

indicadores y capacidades de las competencias del área de matemática que se aplicó al inicio y al final de la investigación tanto al grupo de control como al grupo experimental; los Módulos de interaprendizaje que son los cuadernillos impresos estructurados teniendo en cuenta las fase del método de resolución de problemas, se utilizaron en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje con el grupo experimental; y las sesiones de aprendizaje según estructura sugerida por el Ministerio de Educación, se utilizaron con el grupo de control. En ambos casos teniendo en cuenta los campos temáticos y aprendizajes esperados.

## Resultados

Los resultados del Postest, respecto al desarrollo de competencias en el área de matemática tanto del grupo experimental como del grupo de control se ilustra en el siguiente cuadro:

ESCALAS DE CALIFICACIÓN		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		N° de estudiantes	%	N° de estudiantes	%
En inicio	[00; 10]	1	3,2	11	35,5
En proceso	[11; 13]	7	22,6	11	35,5
Logro previsto	[14; 17]	22	71,0	8	25,8
Logro destacado	[18; 20]	1	3,2	1	3,2
TOTAL		31	100	31	100

Fuente: Cuadro N° 1 del informe de investigación.

En el grupo experimental el 71% de estudiantes se ubicaron en la escala de logro previsto con notas de 14 a 17 y el 3,2% alcanzaron el nivel de logro destacado con notas de 18 a 20. En el grupo de control el 71% de estudiantes se ubican en las escalas en inicio y en proceso con notas entre 0 y 13, sólo el 25,8% alcanzó el nivel de logro previsto con notas de 14 a 17. Dichos resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes mediante las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. En la prueba de hipótesis, el valor de  $Z = 4,35$  se ubicó a la derecha de  $Z = 1,96$  que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que la aplicación del método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.

## Discusión

La aplicación del método de resolución de problemas para el desarrollo de competencias del área de matemática en los estudiantes de educación secundaria, según lo planteado por Polya; es funcional con la ejecución de las cuatro fases fundamentales:

a. Primera Fase: Comprender el problema. En las sesiones de aprendizaje, esta fase, dado el enunciado de un problema, se desarrolla con los estudiantes que deben responder a las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, etc

b. Segunda Fase: Concebir un plan. Con los datos, incógnitas o variables identificados en la fase anterior, se diseña un plan o planteamiento del problema en base a las siguientes interrogantes:

¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede relacionar mediante operaciones con las variables? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita o variable y los nuevos datos estén relacionados entre sí?

¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha esquematizado el planteamiento mediante la interrelación de variables y operaciones, o formalizado con operación de ecuaciones?

c. Tercera Fase: Ejecución del plan. consiste en resolver el planteamiento del problema, donde:

Al ejecutar su plan de la resolución, que cada estudiante compruebe cada uno de los pasos y responder a la interrogante: ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

d. Cuarta Fase: Examinar o verificar la solución obtenida (visión retrospectiva).

En esta fase, los estudiantes una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo de verificar el proceso y los resultados.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que los condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

Y se consolida mediante las respuestas a las interrogantes:

- ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?

- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Con respecto al desarrollo de competencias: En el área de matemática, el aprendizaje se desarrolla en base a las cuatro competencias: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad; Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización; y Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. Y cada una de las competencias se desarrollan en función a las cuatro capacidades que son: Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Los cuales se desarrollan en base a los campos temáticos (Minedu, 2015, pp. 20-64).

Los resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las cuatro competencias Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de: Cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes mediante las capacidades de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. Es decir se demuestra que la aplicación del método de resolución de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.

## Referencias bibliográficas

- Córdova, I. (2013). *Estadística aplicada a la investigación, Volumen 1*. Lima: Edit. San Marcos.
- MINEDU. (2015). *Rutas de aprendizaje, Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?, VII ciclo, área curricular Matemática*. Lima: Minedu.
- Ministerio de Educación. (2014). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2014 (ECE 2014)*. Lima: UMC.
- Navarro, E. y Arias, E. (2007). *Manual de desarrollo del pensamiento lógico*. Lima: Edit. Instituto de Pedagogía Popular.
- Paragua, M. (2008). *Investigación Educativa*. Huánuco-Perú: Edit. JTP.
- Polya, G. (200). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Ed. Trillas.