

Estrategia sobre la resolución de problemas

Elvis Javier Quiroz Quiroz ⁸

Resumen

Esta investigación es de tipo aplicada, tiene un carácter experimental, su naturaleza es cuantitativa y con un alcance transversal, en la medida que se aplicará la estrategia para mejorar la resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria 2016.

El estudio tiene un diseño cuasi experimental con una muestra de 60 estudiantes, divididos en dos grupos de 30 estudiantes cada uno, realizándose un muestreo no paramétrico de tipo intencional. A los estudiantes del grupo experimental se les entregó dos situaciones problemáticas sobre números racionales donde resolverían aplicando la estrategia aprendida y que cubría las tres dimensiones: Definición y representación, Análisis, exploración y realización y Verificación o comprobación.

La aplicación de la estrategia permitió que los estudiantes del segundo año de educación secundaria logren mejorar significativamente el nivel de resolución de problemas en el área de matemática, aplicando lo aprendido al momento de enfrentarse con los problemas que le presenta su vida diaria, logrando desarrollar las competencias y capacidades propuestas por el Ministerio de Educación.

La aplicación de la estrategia permitió mejorar significativamente el nivel de "Definición y representación" en la resolución de problemas del área de matemática, permitiendo que los estudiantes del segundo grado, logren anotar los datos, identificar la incógnita y representar el problema en un diagrama, alcanzando el nivel "Logro previsto" y "Logro destacado". En el nivel de "Análisis, exploración y realización" ha posibilitado que los estudiantes, realicen inferencias con los datos obtenidos, que revisen sus procedimientos efectuados y determinen el resultado final. También en el nivel de "Verificación o

⁸ El autor del presente artículo de profesión profesor y su dirección electrónica es; javier_quiroz17@hotmail.com y labora en la Institución y labora en la Institución Educativa San Nicolás de la ciudad de Huamachuco, de la provincia de Sánchez Carrión (Perú).

comprobación” de la resolución de problemas, se pudo observar que los estudiantes logran adecuadamente usar todos los datos proporcionados en el problema y llegan a comprobar que el procedimiento efectuado es el correcto y que la respuesta satisface las condiciones del problema, logrando ubicarse también en los dos niveles más altos “Logro previsto” y “Logro destacado”. En comparación con el grupo control, la mayoría de los estudiantes siguieron manteniéndose en el nivel “Inicio”, llegando al 96.67% del total 2016.

Palabras claves: Estrategia, resolución de problemas.

Abstract

This research is applied type and it is experimental , its nature is quantitative and a transverse extent, to the extent that the relationship will apply strategy to improve the problem-solving capability in high school second grade students 2016.

The study has a quasi-experimental design with a sample of 60 students, divided into two groups of 30 students each, performing a nonparametric intentional sampling. Students in the experimental group were given two problematic situations about rational numbers. Students resolved them applying the learned strategy, which has three dimensions: definition and, analysis, exploration and realization and verification.

The application of this strategy allowed second grade high school students to improve significantly the level to problem-solving of the mathematic subject, applying their newly acquired knowledge in their daily-life situations, which allowed them development competences, and capabilities proposed by Peruvian Ministry of Education.

The application of the strategy allowed significantly improve the level of definition and representation in problem-solving of mathematic subject, allowing students in second grade, be able to identify the problem data, identify the unknown and representing a diagram, reaching expected achievement and stand out achievement. The level of analysis, exploration and realization has enabled students to infer with acquired data, look back at their procedures and determine the result. Also at the level of verification in problem-solving, students use adequately all proposed data in the problem and then they confirm that the process they use is the correct and the answer satisfy requirements of

the problem, reaching expected achievement and stand out achievement. Comparing control group, the most students keep at initial level reaching to 96.67%.

Keywords: Strategy, problem-solving.

INTRODUCCIÓN

Para enseñar y aprender matemática se debe resolver problemas, puesto que ayuda a construir nuevos conceptos que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes. En la actualidad, se visualiza un porcentaje elevado de jóvenes que no resuelven situaciones problemáticas debido a la poca comprensión ya que no son de su contexto real que los motiven a la exploración, investigación y construcción de su propio aprendizaje y así se sienta apto de visualizar y entender el papel que juega dicha materia en la humanidad.

En la evaluación PISA 2012 que se realiza cada tres años a nivel internacional donde se evalúa el rendimiento en lectura, ciencia y matemática dando mayor énfasis en ésta última competencia, se aprecia un grupo de dieciséis países con un nivel por debajo de lo aceptable. Perú es uno de los países sudamericanos que no obtiene un nivel sobresaliente no alcanzando los estándares de aprendizaje. Tres de cada cuatro estudiantes se encuentran por debajo del nivel 1 donde no tienen la capacidad de cumplir con trabajos simples. Asimismo, realizan procedimientos elementales, siguiendo las pautas precisas y bien estructuradas. (PISA 2012).

A nivel nacional en la evaluación censal del 2015 en el área de matemática arroja que el 37,6% se encuentra en el nivel previo al inicio, el 40,2% en inicio, el 12,7% en proceso y el 9,5% en satisfactorio lo que demuestra que la población estudiantil se encuentra lejos del logro de sus metas de aprendizaje y no maneja estrategias de resolución de problemas lo que afecta el desarrollo del pensamiento matemático en los diferentes contextos de su vida cotidiana.

La dificultad en los y las adolescentes de aprender esta asignatura en las aulas data de mucho tiempo atrás. Es muy frecuente escuchar las siguientes frases: ¿para qué sirven las matemáticas? ¿Es qué no la entiendo? Esta importante

materia desde sus inicios se ha ubicado en diversos campos de la realidad, por ejemplo: en las rutinas del hogar, en el deporte y en el cosmos. El manejo de tan importante asignatura ayudará a concebir la tierra de una mejor manera. (Rutas del Aprendizaje 2015)

Lo necesario para el aprendizaje de la matemática es la investigación permanente, es volver a formular lo hecho, la exploración de una visión más profunda de los contenidos y la motivación para interrelacionarse con lecciones matemáticas. (Eduardo Mancera. 2000)

Uno de los objetivos del Proyecto Educativo Nacional es que los docentes estén bien preparados y que ejerzan profesionalmente la docencia, para enseñar conocimientos para lo que se han preparado preocupándose de que sus estudiantes aprendan verdaderamente y tengan éxito en la mejora de los aprendizajes y puedan realizar sus potencialidades como personas y aportar al desarrollo social enfrentándose al reto de desplegar sus competencias y potencialidades matemáticas en concordancia con su proceder habitual.

Ante las preguntas ¿cómo se persigue que los estudiantes asimilen los conocimientos matemáticos, si la enseñanza se reduce a repeticiones monótonas? ¿Cómo incentivas a los escolares a querer las matemáticas expresando lo importante que es, sino lo muestras mediante ejemplos? Frente a una enseñanza de la matemática tradicional, ¿de qué manera se podrá apoyar al aprendiz a desarrollar su raciocinio?

Un buen maestro se preocupa por discernir sus ideas con la finalidad de reforzarlas, y a su vez engrandecer su vocación exigiéndose a renunciar su egoísmo de maestro “sabelotodo”, para transformarse en aquel que todo estudiante espera en sus aulas. No existe un único camino para conseguirlo, se puede usar múltiples técnicas.

El docente debe propiciar la acción favorable del conocimiento y el adolescente debe cooperar con sus particulares perspectivas en la elaboración de sus propias nociones y habilidades.

En base a una evaluación diagnóstica se pudo concluir que el gran porcentaje de estudiantes tiene dificultad para resolver problemas.

Ante esta problemática, el MINEDU propone un nuevo enfoque centrado en la resolución de problemas como punto de partida para enseñar y aprender matemática de tal forma que el colegial pueda ubicarse en múltiples escenarios para generar, rehacer, indagar y absolver problemas; incluyendo la aplicación de numerosas opciones de resolución de problemas, el estudio de estrategias y sus modos de interpretar, la codificación y transmisión de los actuales conocimientos. (Rutas de aprendizaje 2015)

Labarrere Sarduy en su tesis encontró que aquellos que reciben indicaciones en el paso de plantear situaciones problemáticas dan una mejor solución a las diversas operaciones matemáticas que se presentan.

Hernández Andrade, Alfredo (2002) en su trabajo concluyó que con la utilidad del enfoque de resolución de problemas de Polya, obtuvo un índice de aprobación del 23% mayor en los grupos experimentales con respecto a los grupos de control.

Víctor M. Fernández y Martha G. Villalva (2003) reconoce el gran aporte de Polya en la educación de los números con su técnica de los 4 procedimientos para dar respuesta a sus problemas.

Siccha Rubio, Violeta (2001) menciona que luego de aplicar el método al grupo experimental existe una gran diferencia con los resultados obtenidos del grupo control, lo que acierta que se obtiene un aprovechamiento significativo por parte de los estudiantes en la asignatura de las matemáticas.

Marquina Alvarado, Carlos A. (2003) opina que el avance académico de los estudiantes en la disciplina de las matemáticas se da a través de la habilidad en la resolución de problemas.

Ortiz Távara, Teresa (1997) dijo que, con la aplicación del programa basado en la solución de problemas, se logró mejorar en grado significativo las capacidades creativas en matemáticas.

Argomedo Arteaga, Betzabé, Horna Salinas, Juan y Urcia Cruz, Manuel (2004) en su propuesta finalizan diciendo que hay una clara desigualdad entre el promedio de los resultados en el anterior y posterior examen del grupo experimental, lo que nos permite afirmar que la propuesta pedagógica fundamentada en el método inductivo y en el método de Polya mejora en un

76,8% el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria.

Mora Gamboa, Iveth y Sisniega Albitres, Paola afirman que el programa ha influenciado significativamente en el mejoramiento del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Es propicio mencionar que en nuestro país existe un marcado desinterés por parte de los jóvenes en edad escolar hacia la matemática esencialmente en la resolución de problemas puesto que la enseñanza en las escuelas es de manera tradicional, de forma repetitiva, memorística y poco motivadora para los estudiantes no permitiéndoles ser competitivos en su vida diaria, no logrando los fines de la educación básica del egresado donde el alumno entiende su entorno y adquiere acuerdos desde sus aprendizajes matemáticos que ayuden a su realidad. Utiliza diferentes maneras y saberes matemáticos en variadas circunstancias, para argumentar y expresar sus ideas a través de su comunicación matemática, así como el empleo de signos y materiales. (Currículo Nacional de la EB 2016)

Jean Piaget y Lev Vygotsky fueron los principales autores para el desarrollo del constructivismo, en el cual se basa gran parte de la enseñanza en dificultades que se utiliza actualmente.

El constructivismo es una explicación acerca de la naturaleza del aprendizaje y tiene implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje en la escuela. La naturaleza básica de la explicación es que “los alumnos construyan en forma activa su propio conocimiento, en lugar de recibir la información ya elaborada y transmitida por otras personas”. (Green y Gredler, citado por Bruce W. Tuckman, 2011). Lo que significa que no podemos solo llenar la mente de los estudiantes de conocimientos.

Dicho enfoque, es aceptado en la enseñanza de las matemáticas. En el constructivismo, la enseñanza se apoya en el conocimiento activo y no pasivo de nuevos saberes. El trabajo del profesor es facilitar el proceso de aprendizaje, en lugar de brindar conocimiento.

Piaget indica que, para resolver un problema, la persona emplea una estrategia que ya tiene, si el problema no se parece al que ya ha solucionado, debe

buscar otra manera de resolverlo, de manera que cambian los esquemas o se pueden fusionar. Dichos criterios los encontramos en las teorías de Piaget como son la acomodación y la asimilación, lo que permite adaptarse a una mejora del aprendizaje.

Por otro lado, Lev Vigotsky dio importancia al aspecto social del aprendizaje. Este autor creía que la interacción social con otras personas alentaba la construcción de nuevas ideas y mejoraba el desarrollo intelectual del educando. El aprendizaje ocurre a través de la interacción social con maestros y pares. Cuando los maestros o compañeros más avanzados proporcionan los retos y ayuda necesaria, los estudiantes avanzan a su zona de desarrollo próximo donde ocurre un nuevo aprendizaje.

Concluyendo, la teoría de la construcción de aprendizajes piensa que la solución de situaciones problemáticas como descubridora de un asunto, parte del sujeto que aprende el cual integra componentes del saber, normas, métodos, estrategias y conocimientos antes obtenidos para dar nuevas alternativas de solución.

El aprendizaje es el acto de aprender, donde el aprender supone adquirir conocimientos de alguna cosa por medio del estudio o la experiencia y se demuestra en el cambio de habilidades y capacidades del aprendiz. (Real Academia)

Es un cambio permanente en el comportamiento y debe estar contextualizado y relacionado con el mundo real.

“Conocer lo que hay que comprender para educarse, es estar al tanto para realizarlo y controlar mientras se ejecuta, así lo proyectan las habilidades. Definitivamente es una efectiva forma de aprender a aprender”.

La utilización de las estrategias de aprendizaje determinará en gran medida el éxito o fracaso escolar del estudiante.

Estrategias son sucesiones formadas de procedimientos o acciones que se escogen con la finalidad de simplificar la obtención, acumulación y manejo de información o nociones. (Pozo, 1989)

Se denominan estrategias de aprendizaje al conjunto de procedimientos psicopedagógicos que se articulan con el objeto de proporcionar el aprendizaje a los alumnos. Se caracteriza por presentar una estructura sistemática y ordenada. Las estrategias incluyen el uso de hechos, conceptos y destrezas o la combinación de todos ellos en un contexto.

Se suele distinguir tres grandes tipos de estrategias de aprendizaje:

Las estrategias centrales: también denominadas estilos de aprendizaje, que son la forma genérica en que un sujeto aborda cualquier tipo de aprendizaje nuevo y está relacionado con factores actitudinales y motivacionales.

Las macroestrategias: son aquellas que se caracterizan por su alto grado de generalidad. Son estrategias requeridas en la mayoría de las áreas curriculares como, por ejemplo, la observación, la descripción, la recogida de datos, etc.

Las microestrategias: están directamente relacionadas con conocimientos o habilidades particulares.

La adquisición de nuevas estrategias supone siempre un proceso constructivo, de manera que, una vez adquiridas determinadas estrategias, éstas pueden ser de nuevo articuladas en una estrategia de rango superior. Por tanto, es posible hablar de niveles o jerarquías de estrategias. (Fernando Doménech Betoret, 2012)

En el ámbito educativo, las estrategias hacen referencia a instrucciones o acciones de la mente que proporcionan o desenvuelven los numerosos conocimientos de enseñanza estudiantil. A través de las estrategias se puede resolver, establecer, dificultar y rescatar el material informativo que adquirimos al instruirse, a la par que planeamos, sistematizamos y apreciamos los procesos en función a la meta anticipadamente diseñada o requerida por las demandas de la tarea. (Beltran 1993, citado por Fernando Doménech Betoret)

En estos tiempos lo más significativo es apoyar a que los escolares desarrollen habilidades y modos de aprendizaje efectivos, que concentran la atención y el esfuerzo, que continúen en la investigación con fondo y que verifiquen la comprensión.

Años de investigaciones señalan que el empleo de mejores habilidades de aprendizaje ayuda a los escolares a comprender las enseñanzas y que tales estrategias podrían enseñarse. (Anita Woolfolk, 2010)

Las técnicas de aprendizaje poseen las siguientes características: (Frida Diaz Barriga, 2010)

Son ordenamientos dóciles que consiguen incluir metodologías e instrucciones definidas.

Su empleo involucra que el estudiante capte medidas y las elija de manera talentosa de entre un compuesto de opciones probables.

Su estudio va con intención, sensata y reconocida. Las tácticas solicitan de la atención metacognitiva, lo inverso se enredarían con sencillas metodologías para asimilar.

El empleo de estrategias está afectado por elementos de estímulos afectuosos de cualidad interior y exterior.

La estrategia de aprendizaje es responsabilidad fundamental del estudiante. Los alumnos deben ser capaces de optar y decidir la estrategia más conveniente en cada caso. Todo estudiante tiene una predisposición a utilizar una u otras estrategias, al margen de las demandas de la tarea, en función de su estilo de aprendizaje. (Schmeck, 1983)

la resolución de problemas, Un problema requiere mover, modificar capacidades matemáticas para ejecutar una sucesión de trabajos que nos admitan hallar una consulta o procedimiento al contexto dado.

Un ejercicio radica en el avance de tareas de números, básicamente las que están relacionadas al proceso de instrucciones. En mucho tiempo estas acciones tienen la peculiaridad de ser llanas y de duplicación, a las que mencionamos como “trabajos de rutinas”. (Rutas de aprendizaje, 2015)

Para explorar y diferenciar un problema de un ejercicio, mostramos algunos tipos de las acciones que ejecutan los educandos:

Los quehaceres del aprendiz, el ejercicio es un dinamismo sencillo y provechoso, enlaza efectuar una operación que se trabaje de forma algorítmica, los saberes aprendidos.

Los docentes aún tienen en mente que un estudiante experto en la resolución de problemas es aquel que desarrolla un sin número de ejercicios. Esta reflexión resulta ser indeterminado.

Las indagaciones nos enseñan que los idóneos en esta capacidad pasan su mayor tiempo en dos fases: la comprensión o valoración de sus respuestas.

La finalidad de un ejercicio es que los adolescentes en edad escolar fundamenten lo aprendido en clase. En cambio, un problema, se convierte en un desafío, donde se pone en juego diversos procesos como la indagación, la verificación de sus procesos y la puesta en práctica de sus habilidades al momento de absolver una situación problemática.

Un ejercicio se traduce a una simple imitación de una actividad escolar bajo reglas ya establecidas, lo que conlleva a que los actores del aprendizaje se desenvuelvan mecánicamente, sin importarles el desarrollo. Por el contrario, la resolución de problemas, aviva el querer del estudiante provocando en ellos la puesta en práctica de sus conocimientos ya aprendidos, realiza cálculos, diagrama y siente el orgullo de haber encontrado una respuesta a las situaciones problemáticas.

En cuanto a los algoritmos se pueden definir como procedimientos cerrados que contienen el número de pasos necesarios y precisos para alcanzar la meta de aprendizaje. Los algoritmos escolares más conocidos son los de cálculo. En contraposición, existen otros procedimientos que solo orientan de forma general la secuencia a seguir, son los heurísticos.

Como hay algoritmos para todas las actuaciones, se puede decir que la mayoría de las actuaciones para alcanzar las metas vienen orientadas por procedimientos heurísticos. Entre los más conocidos está el método IDEAL para resolver problemas: I= Identificación de problema. D= Definición y representación del problema. E= Exploración de distintas vías de resolución del problema. A= Actuación siguiendo un plan. L= Evaluación de las ganancias obtenidas. (Fernando Domenech, 2012)

Es necesario desarrollar competencias para comprender textos de contenido matemático que permitan al lector interpretar, criticar, reflexionar y entender la función que desempeña la matemática en su entorno como parte de una

construcción humana y social; por ellos nos presenta un enfoque para el aprendizaje de las matemáticas: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. (R.A., 2015)

La importancia de la resolución de problemas radica en sembrar procedimientos de E-A que den alegato a los desafíos que conlleva la sociedad. Para ello apela a tareas de ascendente complejidad, en conformidad con su sociedad. Esta posición pone mayor vigor a un íntegro desenvolvimiento ante una situación problemática, que congrega a una lista de expedientes o conocimientos que recompensen ciertos estándares de calidad. La enseñanza, el aprendizaje y la evaluación matemática tienen como base la resolución de problemas.

La resolución de problemas debe grabar de principio a fin el currículo de matemática; sirve de escenario para que los escolares cimienten sus nuevas definiciones matemáticas; se deben formular teniendo presente los sucesos de su quehacer cotidiano y de la ciencia; deben responder a los beneficios y a las carencias de los estudiantes planteándoles algunos retos que movilicen la utilización de sus potencialidades.

La resolución de problemas es una estrategia a partir del conocimiento de la capacidad del cerebro para hacer matemáticas.

El Ministerio de Educación (2013), plantea que “la matemática se hace significativa y se interioriza relacionándola con los hechos que se originan en la interacción de los alumnos con la naturaleza. Ellos se sentirán complacidos al descubrir que el buen dominio de la matemática los ayudará a descifrar los enigmas que origina la humanidad”

“Perfeccionar prácticas de emancipación y regulación sobre la evolución del aprendizaje obliga que los adolescentes recapaciten sobre sus conocimientos, sean honestos de sus métodos para adquirir conocimientos, utilicen la metacognición e incorporen o modifiquen variadas estrategias para aplicarlas en heterogéneos asuntos matemáticos. Es por eso, el valioso papel que juega el docente como intercesor, guía y provocador de modos de pensar durante los proyectos de aprendizaje”.

Este enfoque, apunta a que el aprendiz supere sus inconvenientes para el juicio matemático, que engrandezca sus estilos de aprendizaje, que incentive, que respondan a sus esperanzas y restituyan el valor de las matemáticas.

También pretende que el estudiante genere una transversalidad de esta área con otras disciplinas a tal grado de fomentar un aprendizaje significativo.

Al resolver problemas se aprende a matematizar, siendo uno de los objetivos más importantes para la educación de los estudiantes. En base a ello, los estudiantes aumentan su confianza, volviéndose más perseverantes, creativos y mejorando su espíritu investigador, facilitándoles un espacio en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas. Partiendo de esto, la resolución de problemas está siendo muy estudiada e investigada por los educadores.

La finalidad en la resolución de problemas es lograr que el estudiante piense productivamente, que desarrolle su razonamiento, pretende también enfrentarlo a situaciones nuevas, brindarle la oportunidad de relacionarse con los avances de la matemática. Otra finalidad es que las clases de matemática sean más interesantes y desafiantes y equipar a los estudiantes con más estrategias para resolver problemas.

Polya (1973), afirmó que el éxito para encontrar soluciones matemáticas dependía de utilizar una variedad de estrategias generales, o heurística, en lugar de sólo contar con conocimientos matemáticos.

El trabajo de éste autor llegó a ser el más exigente al momento que querer impartir conocimientos matemáticos basándose en la resolución de problemas, no siendo su principal objetivo. Diversos autores basaron su investigación en este método llegando a ultimar en que dichas etapas aún deben prevalecer al momento de resolver problemas.

Para desarrollar este proceso lo primero que tiene que desarrollar el estudiante es comprender el problema haciendo uso si es necesario de un diagrama. Se debe leer con mucho cuidado y explorar hasta entender las relaciones dadas en la información proporcionada. Dentro de este primer paso se debe responder a las siguientes interrogantes: ¿Qué dice el problema? ¿Qué pide? ¿Qué datos nos presentan? ¿Qué variables tenemos? En segundo lugar, se debe elaborar un plan o estrategia para resolver el problema. Se debe formular el problema de distinta manera distanciado de la enseñanza tradicional y con datos más sencillos. Lo que se pretende en este paso es encontrar conexiones

entre los datos y lo desconocido. Una vez ideado el plan, lo que sigue es ponerlo en práctica teniendo en cuenta que cada avance tiene que ser correcto y preguntándose qué se quiere lograr y para qué. Se pone en práctica el plan ideado resolviendo las operaciones en el orden establecido, verificando minuciosamente si los resultados están correctos. Se utilizan todas las estrategias pensadas, completando si son necesarios los diagramas, tablas o gráficos para obtener varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar. Suele suceder que unas nuevas estrategias conducen al éxito. Luego de haber realizado estos tres primeros pasos, lo que viene a continuación es la evaluación y la verificación de sus resultados contrastándolo con su realidad. Los estudiantes hacen el análisis de la solución obtenida, no sólo en lo que respecta a la corrección del resultado sino también a la posibilidad de llegar a usar otras estrategias diferentes de la seguida, para llegar a la solución. Se comprueba la respuesta en el contexto del problema original. En esta fase también se puede hacer la generalización del problema o la formulación de otros nuevos a partir de él. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Tiene sentido la respuesta? ¿Habrá otra forma de resolver el problema? ¿Se podrá emplear el procedimiento utilizado para aplicarlos en problemas semejantes? Finalmente, el estudiante para cumplir estrictamente con el modelo propuesto por dicho autor, se debe enfocar en volver a descifrar el problema y corroborar si su respuesta es la correcta, que puede haber otra forma de llegar a la solución y que su conclusión y procedimiento le sirva para crear nuevas situaciones problemáticas.

¿Cuál es el resultado de la estrategia para solucionar dificultades con números racionales, en la asignatura de matemática en los estudiantes 2016?

La hipótesis, La correcta aplicación de la estrategia influye en la mejora de resolución de problemas con números racionales, del área de matemática de los estudiantes en el segundo grado de educación secundaria 2016 y su objetivos, Establecer el efecto de la estrategia para resolver problemas con números racionales, en los estudiantes 2016.

MÉTODO

Diseño de investigación, El diseño de investigación es el Cuasi – Experimental. El Tipo de estudio, Es una investigación experimental porque se empleará una estrategia para mejorar la resolución de problemas con números racionales en los estudiantes Y su variable Independiente: Estrategia, y la Variable Dependiente: Resolución de Problemas.

Población, muestra y muestreo, La población está conformada por 60 estudiantes de las dos secciones: Ay B del segundo grado de educación secundaria de la I.E. "San Nicolás". La muestra ha sido seleccionada de una manera intencional (muestreo no probabilístico) conformado por dos grupos, el grupo experimental (sección A) y el grupo control (sección B) haciendo un total de 60 estudiantes.

El muestreo que utilizamos es una muestra no probabilística de tipo intencional o criterial, la cual está conformada por 60 estudiantes conformantes de las secciones A y B, del segundo educación secundaria.

TABLA 1
Estudiantes de secundaria

SECCIÓN	EXPERIMENTAL	CONTROL	TOTAL
A	30	-----	30
B	-----	30	30
TOTAL	30	30	60

Nota: *Estudiantes 2016.*

La técnica es la encuesta y el instrumento el cuestionario de preguntas: Escala valorativa del nivel de resolución de problemas, expresado en el pre y post test para medir las dimensiones: definición y representación, análisis, exploración y realización y Verificación o comprobación.

El tipo de validez que se utilizó fue el de criterio que se realizó a través del juicio del experto, Mg. Rodolfo Cruz Ávalos, a los estudiantes se les aplico una prueba piloto y se aplicó una a cuyos resultados se aplicó el Índice de consistencia del alfa de Crombach, su resultado fue de 0.73.

RESULTADOS

TABLA 2

Promedios del Pre Test. Resolución de Problemas

NIVELES	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	f _i	f _i %	f _i	f _i %
Inicio	27	90	29	96.67
Proceso	03	10	01	3.33
Logro Previsto	00	0	00	0
Logro Destacado	00	0	00	0
TOTAL	30	100	30	100

Nota. Resolución de problemas en los estudiantes.

En el pre test del grupo experimental y de control, en el nivel “Logro Previsto” no fue encontrado ningún estudiante. En el nivel “Proceso” se observa que hay una marcada diferencia de -6.67% a favor del grupo de experimental. En “Inicio” se da una diferencia de promedio a favor del grupo control de 6.67%.

TABLA 3

Promedios del pre y post. Dimensión: Definición y Representación

DEFINICIÓN Y REPRESENTACIÓN	GRUPO EXPERIMENTAL			
	PRE		POST	
	f _i	f _i %	f _i	f _i %
INICIO	19	63.00	0	0
PROCESO	11	37.00	5	17.00
LOGRO PREVISTO	0	00	21	70.00
LOGRO DESTACADO	0	00	4	13.00
TOTAL	30	100	30	100

Nota. Dimensión Definición y Representación.

Definición y representación. En el nivel Logro Previsto del pre test no se ubicó ningún estudiante. El nivel Inicio del pre test alcanzó un porcentaje del 63% y para el post test no obtuvo porcentaje alguno. En Logro previsto del post test se

logró un porcentaje de 70% y en el nivel Proceso hay una diferencia del 20%. Se observa también que en el nivel Logro Destacado del post test se alcanzó un porcentaje del 13%. Los estudiantes mejoraron en anotar los datos, identificar la incógnita y representar el problema en un diagrama.

TABLA 4

Promedios del pre y post. Dimensión: Análisis, exploración y realización

ANÁLISIS, EXPLORACIÓN Y REALIZACIÓN	GRUPO EXPERIMENTAL			
	PRE		POST	
	f _i	f _i %	f _i	f _i %
INICIO	27	90.00	0	0
PROCESO	3	10.00	4	13.33
LOGRO PREVISTO	0	00	22	73.34
LOGRO DESTACADO	0	00	4	13.33
TOTAL	30	100	30	100

Nota. Dimensión Análisis, exploración y realización.

Análisis, exploración y realización. En el nivel “Logro destacado” del post test se observa una mejora del 13% en comparación con el pre test. En “Inicio” el pre test alcanzó un 90 % y para el post test 0%. En el nivel “Logro previsto” del post test los estudiantes aumentaron en un 73 %. Ellos mejoraron al realizar inferencias con sus datos, al revisar su procedimiento efectuado y al lograr hallar su resultado final.

TABLA 5

Promedio del pre test y post test. Dimensión: Verificación o Comprobación

VERIFICACIÓN O COMPROBACIÓN	GRUPO EXPERIMENTAL			
	PRE		POST	
	f _i	f _i %	f _i	f _i %
INICIO	24	80.00	0	0
PROCESO	6	20.00	2	7.00
LOGRO PREVISTO	0	00	24	80.00
LOGRO DESTACADO	0	00	4	13.00
TOTAL	30	100	30	100

Nota: Dimensión verificación o comprobación.

En el nivel Inicio del post test se aprecia una disminución del 80 % y en el nivel proceso un 13%. En el nivel Logro Previsto del pre test no se logró un porcentaje mientras que en el post test se alcanzó un 80%. En relación al “Logro destacado” del post test de la dimensión Verificación o comparación se observa un porcentaje del 13%. Esto demuestra que los escolares mejoraron en la verificación o comprobación al resolver problemas usando todos los datos proporcionados, usando el procedimiento adecuado y logrando llegar a la respuesta que satisface al problema.

TABLA 6

Promedios del Post Test. Resolución de Problemas

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	POST		POST	
	f _i	f _i %	f _i	f _i %
INICIO	0	0.00	29	96.67
PROCESO	2	6.67	1	3.33
LOGRO PREVISTO	24	80.00	0	0.00

LOGRO DESARROLLAD O	4	13.33	0	0.00
TOTAL	30	100	30	100

Nota. Resolución de problemas.

El post test presenta, en el nivel Inicio el grupo experimental no presenta porcentaje mientras que en el grupo control un 96.67%. En el nivel Proceso de ambos grupos se observa una diferencia del 3.34%. En el nivel Logro previsto se ve una marcada diferencia, para el grupo experimental un 80% y el grupo control no logra porcentaje.

Estos resultados reflejan claramente las diferencias al aplicar la estrategia para la mejora en la resolución de problemas de números racionales a los escolares quienes llegan a valorar la importancia de resolver problemas.

Prueba de bondad de ajuste de kolmogorov – Smirnov, cuya aplicación tuvo como resultado $t_c = 19,7874 > t_T = 1,6716$ presentando para las medias que sus diferencias tienen una distribución normal. Por lo tanto se puede aplicar la Prueba t de Student.

Discusión

En la medición de la variable dependiente: resolución de problemas, hemos utilizados los siguientes indicadores en tres dimensiones.

En la dimensión Definición y representación: Anota los datos del problema, identifica la incógnita del problema y representa el problema en un diagrama.

En la dimensión Análisis, Exploración y realización: Realiza inferencia con los datos conocidos, revisa procedimiento efectuado y halla el resultado final.

En la dimensión Verificación o Comprobación: Usa todos los datos proporcionados en el problema, el procedimiento efectuado es el correcto y la respuesta satisface las condiciones el problema.

Los resultados del Pre y Post-Test de manera consolidada en sus tres dimensiones se dan a conocer en cuadros y gráficos, siendo estos los que hicieron posible el alcance de los objetivos redactados al principio del estudio.

Con relación al objeto que estuvo orientado a determinar el efecto de la estrategia para resolver problemas con números racionales, en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. "San Nicolás", Huamachuco, año lectivo 2016, se muestra que los efectos ganados por los actores del segundo grado, después de la puesta en práctica de la estrategia podemos observar que el puntaje promedio del Post-Test se ha incrementado en forma significativa (15.19) con respecto al Pre-Test (9.77) en la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

De igual manera se presenta información correspondiente a los resultados de los alumnos del segundo grado en la capacidad de resolución de problemas matemáticos distribuidos en sus diferentes niveles de logro, en el cual el 80% de los estudiantes del grupo experimental se ubicaron en el nivel "Logro Previsto" y un 13.33% en "Logro destacado".

Esta misma información es contrastada cuando se aplica la Prueba t-Student, la cual nos muestra un incremento significativo al 95% de confianza en la capacidad de resolución de problemas matemáticos, resultados que corroboran el avance que tuvieron los alumnos del segundo grado en esta capacidad.

Con esta información descrita en líneas anteriores, creemos haber logrado el objetivo planteado en la investigación.

Dentro de los objetivos específicos tenemos el primero que está orientado a identificar el nivel de resolución de problemas con números racionales, en los estudiantes del grupo experimental y de control, para ello se elaboró una guía de observación para medir la capacidad de resolución de problemas permitiéndonos de esta manera validar dicho objetivo.

El último objetivo específico corresponde a comparar el nivel de resolución de problemas con números racionales, en los estudiantes del grupo experimental y de control, donde se muestra el avance significativo que han alcanzado los alumnos del segundo grado de educación secundaria respecto a la capacidad de resolución de problemas matemáticos que fue corroborado así mismo por las pruebas de hipótesis en donde se demuestra la validez de la estrategia y por consiguiente el logro del objetivo.

Así mismo la hipótesis de investigación queda validada a través de la aplicación de la prueba de hipótesis t-student con la cual aceptamos la hipótesis alternativa, es decir, existe mejora significativa en la resolución de problemas en los estudiantes, después de aplicar la estrategia de trabajo.

Los resultados evidencian diferencias notables alcanzadas en la medición realizada de la escala de resolución de problemas, cuyo sustento teórico son los conceptos de la teoría psicológica cognitiva transaccional a los estudiantes.

Los datos procesados muestran que las actitudes de rechazo hacia la matemática han sido revertidas. Ellos ahora muestran un mayor desarrollo de su capacidad para la resolución de problemas. Se sienten motivados al momento de trabajar en grupo y sobre todo al compartir sus aprendizajes con sus pares y más aún cuando aplican lo aprendido en clase al momento de dar solución a los problemas que se le presentan en la vida diaria.

CONCLUSIONES

El uso de estrategias ha elevado el nivel de resolución de problemas, los estudiantes muestran un desenvolvimiento adecuado durante sus clases, definiendo, verificando y comprobando los datos presentados en las situaciones problemáticas relacionados al área y a los hechos que acontece en su vida diaria alcanzando los niveles altos según los niveles de medición presentados por el ministerio de educación, del logro previsto y logro destacado.

La estrategia mejora el nivel de la dimensión definición y representación”donde los estudiantes anotan los datos, identifican la incógnita y representan el problema, llegando a alcanzar el nivel logro previsto con un porcentaje del 70% y en el nivel “Logro destacado” obtuvieron un porcentaje del 13%.

La estrategia mejora el nivel de la dimensión análisis, exploración y realización llegando los estudiantes a realizar inferencias con los datos, a revisar sus procedimientos y hallar el resultado final, alcanzando ubicarse en los niveles logro previsto y logro destacado con un porcentaje del 73.34% y 13.33% respectivamente.

La estrategia mejora el nivel de la dimensión verificación o comprobación permitiendo a los estudiantes a usar todos los datos proporcionados en el problema, a utilizar el procedimiento correcto y lograr satisfacer las condiciones del problema con su respuesta. En esta dimensión los estudiantes del grupo experimental lograron un 80% en el nivel logro previsto y un 13% se ubicaron en el nivel del logro destacado.

El nivel de resolución de problemas, de los estudiantes del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia permitió que la mayoría de los estudiantes se ubiquen en el nivel logro previsto y logro destacado alcanzando un porcentaje del 80% y 13.33% respectivamente; mientras que el grupo control la mayoría de estudiantes se mantuvo en el nivel Inicio con un porcentaje del 96.67% del total.

REFERENCIAS

- Ausubel, David. Novak, Joseph y Hanesian, Helen. (1995). *Psicología Educativa*. Edit. Trillas S.A.
- Arends, Richard. (2007). *Aprender a enseñar*. Edit. McGraw-Hill.
- Avolio, S (1976) *Planeamiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje*. Bs Aires.
- Alonso, V. (1981). *Estrategias operativas en la resolución de problemas matemáticos*. Edit. Madrid.
- Adenso Díaz (Coordinador), Fred Glover, Hassan M. Ghaziri, J. L. González, Manuel Laguna, Pablo Miscato, Fan T. Tseng, (1996). *Optimización heurística y redes neuronales*. En dirección de operaciones e ingeniería. Edit. Paraninfo
- Biehler, R (1992). *Psicología aplicada a la enseñanza*. Edit. Limusa.
- Bransford, J.D. y Stein, B.S. (1986). *Solución ideal de problemas*. Guía para mejor pensar, aprender y crear. Edit. Barcelona.
- Barreto Rodríguez, Carmen (2005). *Estadística Básica*. Ediciones de la Universidad Los Ángeles de Chimbote. Chimbote – Perú.

- Beuchot, M., (2004). *Hermenéutica, analogía y símbolo*. Edit. Herder
- Bochenski, I. M., (1985). *Historia de la lógica formal*. Edit. Gredos
- Callejo, M (1994). *Un club Matemático para la diversidad*. Edit. Narcea.
- Carrillo, J. (1998). *La resolución de problemas en la enseñanza secundaria*. Editorial Épsilon.
- De Guzmán, M (1993). *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática*.
- Tejada, M. *Evaluación Curricular*. Escuela Internacional de Post Grado. Universidad César Vallejo.
- Doménech, Fernando. (2012). *Psicología Educativa: su aplicación al contexto de la clase*. Edit. Universitat Jaume.
- Falieres, Nancy. Antolin, Marcela. (2003). Edit. Circulo latino austral. S.A.
- Fisher, R y Vince, A. (2000). *Investigando las matemáticas*. Edit. Akal.
- Gagñe, Robert. (1970). *Las condiciones del aprendizaje*. Edit. Gráficas Orbe.
- González Valenzuela, J., (1999). *Heurística, ética y psicoanálisis*. Edit. UNAM
- Heidegger, M., (1963). "El final de la filosofía y la tarea del pensar", en: Sartre, Heidegger, Jaspers y otros, *Kierkegaard vivo*. Alianza Editorial.
- Logan, V (1980). *Estrategias para una enseñanza creativa*. Edit. Oikos.
- Mason, J. y Burton, L (1989). *Pensar Matemáticamente*. Edit. Labor.
- Nickerson, R (1990). *Enseñar a pensar*. Edit. Paidos
- Orton A. (1996). *Didáctica de la Matemática*. Edit. Morata.
- Polya, G. (1989). *Como plantear y resolver problemas*. Edit. Trillas.
- Rizo Cabrera, C (1999). *Didáctica y solución de Problemas*. Edit. Síntesis.
- Sánchez, M (1995). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Razonamiento verbal y solución de problemas*. Edit. Trillas.

- Schoenfeld, Alan (1992) Aprendiendo a pensar matemáticamente: el problema resolviendo, metacognition y la fabricación del sentido en la matemática. Edit. Macmillan.
- Tresierra Aguilar, Alvaro (2000). Metodología de la investigación científica. Edit. Biociencia.
- Tuckman, Bruce y Monetiiti, David. (2011). Psicología Educativa. Edit. Artgraph.
- Mancera, Eduardo. (2000). Saber matemáticas es saber resolver problemas. Edit. Iberoamericana.

RECIBIDO 26 de Noviembre 2016	ACEPTADO 20 de Noviembre 2018
----------------------------------	----------------------------------