

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Resolución de problemas mediante la aplicación del método de Pólya en la carrera de Administración.

Problem resolution through the application of the Pólya method in the career of Administration.

Pino Avila, Carmen.

Instituto Superior Tecnológico Edupraxis/ cpino@tecnologicoedupraxis.edu.ec
Ambato- Ecuador.

Peña Lage, Reynaldo.

Instituto Superior Tecnológico Edupraxis/ rpena@tecnologicoedupraxis.edu.ec
Ambato- Ecuador.

Resumen.

Se plantea la aplicación del método de Pólya para el fortalecimiento de las habilidades en la resolución de problemas, en la asignatura Matemática, en la carrera de Administración. Se parte del examen diagnóstico donde se evidenciaron dificultades muy marcadas en los estudiantes en la resolución de problemas, formulando el problema de investigación: ¿La utilización del Método de Pólya, como estrategia pedagógica, contribuirá a mejorar la capacidad para resolver problemas matemáticos en los estudiantes de la carrera de Administración en el Instituto Superior Tecnológico Edupraxis? Para dar respuesta a esta problemática se planteó como objetivo general, aplicar el Método de Pólya, como estrategia metodológica, para la mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de Administración del el Instituto Superior Tecnológico Edupraxis. Esta es una investigación aplicada, descriptiva y explicativa, donde se parte de una situación real, que se

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

desea transformar a través la práctica, siendo un diseño dialéctico. Tiene un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo, utilizando como métodos de investigación el análisis, la síntesis y el deductivo. Como resultado se plantea una estrategia metodológica, que propicia al estudiante entender la resolución de problemas matemáticos como un proceso, que le permite interpretar y dar solución paso a paso al mismo, pudiendo mejorar sus habilidades, enfrentando nuevos retos en su vida profesional.

Palabras claves: problemas matemáticos; método de Pólya; estrategias metodológicas.

Abstract.

The application of the Pólya method is proposed for the strengthening of problem-solving skills, in the Mathematics subject, in the Business Administration career. It starts with the diagnostic exam where very marked difficulties were evidenced in the students in solving problems, formulating the research problem: Will the use of the Pólya Method as a pedagogical strategy contribute to improving the ability to solve mathematical problems in the students of the Administration career at the Edupraxis Higher Technological Institute? To respond to this problem, the general objective was to apply the Pólya Method, as a pedagogical strategy to improve the level of mathematical problem solving in students of the Edupraxis Higher Technological Institute. This is an applied, descriptive and explanatory research, where you start from a real situation, which you want to transform through practice, being a dialectical design. It has a mixed approach: qualitative and quantitative, using analysis, synthesis and deductive research methods. As a result, a methodology is proposed, which encourages the student to understand the resolution of mathematical problems as a process that allows him to interpret and give a step-by-step solution to it, being able to improve his skills, facing new challenges in his professional life.

Keywords: math problems; Pólya method; methodological strategies.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

1. Introducción

La Matemática es una disciplina que presenta un rechazo muy marcado entre los estudiantes y dentro de esta la resolución de problemas es de los temas que tiene más dificultades. Esto viene dado porque los estudiantes no poseen las habilidades requeridas para interpretar en términos matemáticos las situaciones que se plantean y esto no les permite traducir el lenguaje común al lenguaje matemático requerido. En las escuelas, las matemáticas no son populares. La causa de que ocurra esto, es porque se centra la atención en la aplicación de los métodos para encontrar la solución del problema, sin tener en cuenta una estrategia metodológica para desarrollar competencias interpretativas. (Pólya, 1989)

Las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas, están dadas en que el profesor presta mucha atención al cumplimiento de los programas de enseñanza, sin tener en cuenta que el objetivo de la enseñanza de la matemática es desarrollar el pensamiento lógico. Esto solo es posible si son realizadas actividades para desarrollar la creatividad. (Medina Pérez y Pérez Azahuanche, 2021)

El Instituto Superior Tecnológico Edupraxis (ISTED), se encuentra en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua. Surge en el año 1997 con 5 carreras actualmente: Asistencia Administrativa, Administración, Marketing, Contabilidad y Diseño y gestión de Base de Datos. Es un instituto con modalidades a distancia y virtual, con estudiantes trabajadores de todas partes del Ecuador. En la especialidad de administración existen 148 estudiantes. La asignatura de Matemática se imparte en el primer semestre, con 56 alumnos.

2. Desarrollo

Es importante analizar la relación que existe entre el uso de estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. Al no tener estrategias de aprendizajes definidas para la resolución de problemas matemáticos, o estas ser anticuadas y monótonas, los estudiantes bajan su

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

rendimiento y esto les produce confusión, grandes vacíos en el conocimiento y por ende su interés en la materia disminuye. (Medina, 2018)

2.1 Marco Teórico

Las estrategias metodológicas intervienen directamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes, mediante la enseñanza – aprendizaje. Se deben desarrollar estrategias que se adapten a los ritmos y modos de aprendizajes de los estudiantes. Se basan en actividades apoyadas en la exploración, la búsqueda de información y la construcción de nuevos conocimientos, de manera individual y de forma colaborativa. (Cevallos Hoppe, 2020).

En el trabajo se utiliza el Método de Pólya, para la resolución de problemas, desarrollado por George Pólya en 1945. Se ha comprobado su efectividad, dando un proceso metodológico a profesores y estudiantes para resolver problemas, mejorando el proceso de aprendizaje y despertando la metacognición de los estudiantes. (Arteaga Martínez et al., 2020).

El proceso de enseñanza aprendizaje es una mezcla de enseñar y aprender. Tiene como intención beneficiar la formación completa del estudiante y constituye el camino principal para adquirir conocimientos y valores. Este proceso permite al estudiante conocer las leyes, los conceptos y las teorías de las materias que forman los niveles de enseñanza. (Cevallos Hoppe, 2020).

El profesor debe aplicar estrategias desarrolladoras autónomas, que permitan un tipo de aprendizaje independiente y creativo. El alumno se educa para el trabajo, donde utiliza la ciencia para ejecutar más eficientemente su trabajo. Se le da gran importancia a la enseñanza desarrolladora e individualizada, para edificar el conocimiento. (Betancourt et al., 2020).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

El modelo desarrollador es adecuado para crear habilidades en la resolución de problemas. A través de este modelo los estudiantes desarrollan su creatividad, para ampliar las destrezas para resolver problemas de la profesión, mediante modelos matemáticos. Esto permite a los profesores desarrollar en sus alumnos la inteligencia creativa (Soto Hernández, 2019). Es necesario que los estudiantes identifiquen los datos mediante la lectura del problema para plantear el modelo. Elaboran de un plan y aplican el método de solución adecuado, realizando el análisis de los resultados. (Blanco Nieto et al., 2015).

La resolución de problemas en la educación tecnológica, se introduce a través de ejercicios y problemas seleccionados de los libros, los que en su mayoría no tienen nada que ver con la especialidad que estudian. Si a los estudiantes se les presentan problemas y no se les muestran las estrategias para resolverlos, esto lleva a que se interprete erróneamente y por consiguiente se le dé al problema una solución incorrecta. (Vilca Paye, 2019).

Las estrategias didácticas son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con una intencionalidad pedagógica. Facilitan la formación y el aprendizaje de los estudiantes, por medio de métodos didácticos. Se basan en la realización de talleres, donde los alumnos trabajan en grupo, investigando problemáticas del entorno. (Medina Pérez y Pérez Azahuanche, 2021).

Cuando se habla de estrategias didácticas para resolver problemas, estas son procedimientos que utilizan los estudiantes para entender representaciones prácticas, transformándolas y encontrando una solución (Alonso Berenguer et al., 2018). Las estrategias se utilizan en dependencia del tipo de problema y de la capacidad de cada estudiante. Se tiene en cuenta la capacidad de abstracción, guiando al alumno a entender la necesidad de recurrir a la misma. (Blanco Nieto et al., 2015).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Una estrategia didáctica para la resolución de problemas, es el Método de los cuatro pasos de Pólya, donde se trabaja el descubrimiento y la creatividad en los estudiantes. Para motivar el aprendizaje en la resolución de problemas y crear las habilidades necesarias, se generalizó la metodología en cuatro pasos: Entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás. La utilización de este método permite que el estudiante encuentre la solución al problema, mediante una secuencia de pasos y además que aplique el pensamiento lógico para encontrar la respuesta correcta. Para entender el problema es necesario leer cuidadosamente el enunciado y comprenderlo. Se identifica si en el problema se encuentra la información necesaria para poder resolverlo y la información que no presenta ninguna utilidad. Aquí se definen las variables y se plantea el modelo. (Ruiz Espinoza, 2020).

Para desarrollar paso 2, se configura un plan, donde el estudiante elabora una estrategia para encontrar los métodos para resolver el problema. La ejecución del plan, consiste en la implementación de las estrategias planteadas para encontrar la solución del problema. Se debe determinar un espacio de tiempo apropiado para que el estudiante realice el plan y revise las operaciones realizadas. (Valencia Santos et al., 2018).

En el paso mirar hacia atrás, el estudiante debe certificar su respuesta y probar que es lógica. El alumno debe saber reconocer entre una solución matemática y la solución del problema, pues estas no siempre coinciden. En cada paso el profesor guía el proceso, con preguntas que permitan pensar de manera correcta y lógica. (Saucedo Fernández et al., 2019).

Estos pasos están asociados a una lista de preguntas, que le permiten al docente probar la curiosidad del alumno. Al mismo tiempo despierta el gusto por el pensamiento, el ansia de descubrir y el deseo de aplicar estrategias que reflejen el triunfo y determinen un gusto por el trabajo intelectual, donde la matemática cobra sentido para él. (Gualdron et al., 2020).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

2.2 Planteamiento del Problema

Los estudiantes cuando ingresan a la carrera de Administración, presentan dificultades en los conocimientos matemáticos que se requieren para esta especialidad. Son estudiantes que llevan tiempo fuera de las aulas y no disponen de mucho tiempo para sus estudios. Por esto se les ofrece una inducción de los conocimientos básicos de matemática. A pesar de esto se presentan dificultades en cuestiones básicas de la matemática, limitando sus habilidades en la resolución de problemas. Esto demanda del profesor un esfuerzo adicional, pues debe refrescar conocimientos, para poder impartir los nuevos contenidos. La situación se hace más crítica, pues la malla curricular, exige conocimientos matemáticos sólidos, para poder enfrentar otras asignaturas y los estudiantes no poseen las habilidades para aplicar los contenidos de la carrera, a la solución de situaciones de su profesión. El problema a resolver en esta investigación es ¿Cómo se pueden mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la carrera de administración en el ISTED”? El objetivo es aplicar el Método de Pólya, como estrategia metodológica, para mejorar las habilidades en la resolución de problemas.

2.3 Método

En esta investigación, a partir de una situación real, esta se transforma mediante la práctica, por lo que se utiliza el paradigma socio crítico. El problema se desenvuelve al interior de un grupo de estudiantes, partiendo de una situación inicial. Es un diseño dialéctico, generándose a partir de un entorno real, el que se cambia en el tiempo y se transforma en un proceso. La investigación es aplicada, descriptiva y explicativa, con un enfoque mixto. Se aplican los principios de la didáctica y los procesos de enseñanza aprendizaje mediante la introducción de una metodología para la resolución de problemas.

En la investigación se parte de la observación participativa y el análisis e interpretación de la información. Se realizó el seguimiento a las actitudes, acciones e interacciones de los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

estudiantes durante la realización de las actividades, predominando el diseño de las estrategias que permitieron transformar situaciones nacidas en el aula. (Pontes, 2019).

La población a estudiar es de 56 estudiantes del primer semestre de la carrera de Administración del ISTED, durante el período lectivo 2021(I). Se tiene una población pequeña por lo que se trabaja con la totalidad. Se dividirá el grupo en dos paralelos A y B, aplicando el método en el A e impartiendo clases tradicionales en el B.

Se realiza un examen diagnóstico en los dos paralelos, para identificar los conocimientos previos de los alumnos, evaluando los contenidos mínimos de un estudiante de bachillerato, para comenzar una carrera tecnológica en administración. La prueba está compuesta de diez problemas, que se resuelven mediante operaciones básicas. A partir de la aplicación del Método de Pólya, se realiza una prueba final, donde se valida la estrategia aplicada, para mejorar el rendimiento académico. Se identifica la situación problemática, mediante entrevistas con profesores que impartieron la asignatura, y observando los resultados académicos en el periodo 2019 (I) y 2019(II).

2.4 Resultados

El examen diagnóstico es una evaluación no obligatoria que registra, sitúa, certifica y acredita conocimientos y destrezas que se adquieren en una determinada enseñanza. (Pérez Rojas y Bullón Canchaya, 2019). Se plantean 10 ejercicios de modelación de situaciones mediante conjuntos, ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones lineales y representación e interpretación de funciones. El examen se calificó en base a 10 puntos, considerando reprobados a los estudiantes con menos de 7 puntos. De los 56 alumnos, 45 fueron reprobados para un 80%, 23 pertenecientes al paralelo A y 22 al paralelo B. De los 11 aprobados, 7 están entre 7 y 8 puntos, 3 entre 8,1 y 9,0 y 1 entre 9,1 y 10,0.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Tabla 1. Resultado del examen diagnóstico

Grupos	0- 6,9	7,0- 8,0	8,1- 9,0	9,1- 10,0	Total
Paralelo A	23	3	1	1	28
Paralelo B	22	4	2	0	28
Total	45	7	3	1	56

Para la aplicación de la estrategia, utilizando el Método de los cuatro pasos de Pólya, se diseñaron tres categorías de análisis. (Meneses Espinal y Peñalosa Gelvez, 2019)

1. Resolución de problemas: comprensión, modelación y desempeño.
2. Trabajo en grupos: disposición y cooperación.
3. Destreza Pedagógica: diseño y aplicación de actividades didácticas y estrategias metodológicas.

En la asignatura Matemática para la carrera de Administración, se presentan 4 temas.

Tema I: Expresiones algebraicas. Factorización.

Tema II: Ecuaciones lineales. Sistema de Ecuaciones Lineales. Aplicaciones.

Tema III: Ecuaciones cuadráticas. Inecuaciones. Aplicaciones.

Tema IV: Funciones. Representación. Interpretación de funciones.

Se comienza la aplicación de la estrategia a partir del tema II. La implementación del método de Pólya, se centra en la categoría de resolución de problemas, haciendo énfasis en la comprensión y modelación. Está se presenta en el paso número uno, que se fundamenta en entender el problema. Se plantea la situación a resolver, indicando la lectura del problema, de forma individual. Se solicita a los estudiantes explicar con sus palabras lo que entendió del problema, señalando los datos que se dan y lo que se quiere obtener.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Se aplican técnicas de lectura e interpretación, haciendo énfasis en la información que se brinda. Se ofrecen datos, que no son necesarios para el problema, denominándose información extraña. (Quispe Caray y Sosa Quispe, 2018). Se pueden hacer las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las incógnitas del problema?, ¿Qué datos nos brindan? ¿Serán necesarios todos los datos?, ¿Cuáles son las condiciones del problema? (Soto Milian, 2020).

A partir de la correcta interpretación, se comienza la modelación. Modelar es construir un modelo que capture las características de una realidad para estudiarla, modificarla y/o evaluarla. La finalidad es que los alumnos representen datos, y apliquen los métodos matemáticos apropiados. (Poblete et al., 2018). Se plantean los tipos de operaciones que les van a permitir dar solución al problema, ordenándolas correctamente. Se deben plantear correctamente las relaciones de proporcionalidad. Se indican palabras claves, que definen los diferentes tipos de operaciones aritméticas y se tabulan las expresiones de proporcionalidad, con la finalidad de hacer más comprensible el planteamiento de los modelos.

Se describen los métodos de solución del modelo, aplicando ya el segundo paso del método. La estrategia en este paso consiste en familiarizar a los estudiantes con los métodos apropiados para resolver los modelos planteados. Aquí resultan útiles interrogantes, como: ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿Ha visto el problema planteado en forma diferente? ¿Conoce algún método de solución que le pueda ser útil? (Soto Milian, 2020) .

Luego de seleccionado el método para obtener la solución se resuelve el modelo matemático planteado. Al plantear con anterioridad los métodos de solución, los estudiantes ya están familiarizados y dan respuestas correctas. Los métodos de solución se van desarrollando, de manera simultánea con la introducción del método de Pólya.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Al tener la solución matemática, hay que retornar al problema inicial, con el objetivo de identificar si la solución obtenida es adecuada. Ya este es el paso donde se debe mirar atrás, donde se revisa si la estrategia seleccionada es la correcta. De no ser la correcta, se debe retomar nuevamente el paso uno y realizar el análisis completamente.

El sistema de evaluación de la institución permite realizar evaluaciones continuas que permiten medir el desempeño de los estudiantes, de forma individual y en grupos. Las formas de solucionar los ejercicios que se plantean en los diferentes cuestionarios son discutidas en tutorías programadas. Esto contribuye a aclarar las dudas generales y en el procedimiento.

La categoría del trabajo en grupos: disposición y cooperación, se desarrolla manera sistemática. Para construir el conocimiento individual es muy importante la influencia de los estudiantes del grupo (Arteaga Martínez et al., 2020). Se crearon equipos de 4 con conocimientos heterogéneos en la materia, partiendo del examen diagnóstico. Cada estudiante plantea sus ideas, sin ser interrumpido por el resto del grupo, las que luego se discuten, hasta llegar a un consenso. Los alumnos lograron de interactuar entre ellos, llegando a acuerdos y construyendo el conocimiento. Se realizan talleres, donde cada equipo expone sus problemas, explica la construcción de la solución y dan respuesta al problema. El resto puede preguntar y solventar dudas, proponiendo una nota, que se promedia con la del docente. El docente da instrucciones precisas, dando el apoyo requerido a las intervenciones de los estudiantes.

La tercera y última categoría, es la destreza pedagógica: diseño y aplicación de actividades didácticas y estrategias metodológicas. Las mismas se implementaron de acuerdo a las situaciones que se fueron presentando en el proceso, citando las siguientes:

1. Desarrollar juegos de estrategia, que desarrollen de habilidades interpretativas.
2. Plantear problemas afines a la especialidad.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

3. Presentar situaciones reales, que permitan enfrentar aplicaciones empresariales.
4. Empleo de un vocabulario técnico y afín a la administración.
5. No presentar un número grande de problemas en las sesiones de clase.
6. Plantear el trabajo autónomo, a través de la resolución de problemas.
7. Plantear el trabajo en grupo después de la realización del trabajo individual.
8. Desarrollar habilidades informáticas en los estudiantes.
9. Presentar determinados problemas utilizando gráficos y tablas, donde los estudiantes creen el texto, presentando situaciones empresariales.

Luego de aplicar el Método de Pólya, se realizó una evaluación final, para ambos paralelos. Fueron evaluadas 10 preguntas, presentadas en forma de problemas y con características similares al examen diagnóstico. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 2. Resultados de la evaluación final en la carrera de Administración

Grupos	0- 6,9	7,0- 8,0	8,1- 9,0	9,1- 10,0	Total
Paralelo A	2	5	10	11	28
Paralelo B	9	12	4	3	28

En el paralelo A, donde se aplicó la estrategia, los resultados se diferencian de los obtenidos en el examen diagnóstico. De los 28 estudiantes, 21 obtuvieron notas sobre 8 puntos, para un 75%, 11 con más de 9 puntos, solo 2 suspensos y 5 entre 7 y 8. De manera general aprobaron el 92,8% de los estudiantes. El paralelo B, donde se aplicó el método tradicional de enseñanza, tuvo una mejoría en la cantidad de aprobados con 19, para un 67,8%. A pesar de este resultado, desde el punto de vista de la calidad, solo 7 tienen calificaciones mayores a 8 puntos y de estos solo 3 entre 9 y 10 puntos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Para el análisis estadístico de los resultados, se calculan las medias de las notas obtenidas en cada uno de los paralelos y se comparan entre sí, realizando la prueba t de Student, con un nivel de significación de 0.05, aplicando el Microsoft EXCEL. Se plantean las hipótesis:

H_0 : No existen diferencias entre las medias de los paralelos A y B. ($\mu_1 = \mu_2$)

H_1 : Existen diferencias significativas entre las medias de los paralelos A y B. ($\mu_1 \neq \mu_2$)

Se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3. Comparación de medias

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	Paralelo A	Paralelo B
Media	8.579	6.943
Varianza	1.608	3.399
Observaciones	28	28
Diferencia hipotética de las medidas	0	
Grados de libertad	48	
Estadístico t	3.868	
P(T<=t) una cola	0	
Valor crítico de t (una cola)	1.677	
P(T<=t) dos colas	0	
Valor crítico de t (dos colas)	2.011	

Como se puede observar en la tabla 3, el p-valor para 2 colas es menor que el valor de significación ($0.00 \leq 0,05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula, aceptando que existen diferencias significativas entre las notas medias del paralelo A y las del paralelo B.

2.5 Discusión

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

Los resultados del examen diagnóstico verificaron que los estudiantes de ambos paralelos tenían dificultades muy acentuadas en la interpretación y modelación de los problemas. Se plantea la aplicación de una estrategia basada en el Método de Pólya, que permitió a los estudiantes de la carrera de Administración solucionar problemas, aplicando conocimientos adquiridos en la materia Matemática.

Al comenzar la aplicación del método los estudiantes presentaron dificultades, pues no sabían discriminar los datos necesarios de aquellos que no brindaban ningún aporte para la solución. Estaban seguros de que debían usar toda la información brindada para resolver el problema, Solo conocían problemas que simulaban situaciones reales, pero de corte académico, donde se presenta solo la información que se necesita. Seleccionar la información adecuada en un problema práctico, permite escribir correctamente las expresiones matemáticas, conduciendo a la correcta selección del método de solución y por ende llegar a la respuesta correcta.

Se desarrollaron actividades didácticas, que permitieran la correcta comprensión interpretación de las situaciones expuestas. Dentro de estas se desarrollaron los contenidos del programa de Matemática, permitiendo un aprendizaje dinámico, creativo y con participación de la mayoría de los estudiantes. Al mismo tiempo se desarrollaron ejercicios de estrategia, planteando diferentes alternativas para solucionar un mismo problema, provocando el debate y eligiendo la más adecuada para la situación en cuestión. Estos tipos de ejercicios establecen recursos que posibilitan introducir destrezas específicas para la resolución de problemas, desarrollando el pensamiento lógico matemático.

La modelación constituyó un reto para los estudiantes y el profesor, observando insuficiencias en el planteamiento de las expresiones matemáticas. En esta etapa los alumnos seleccionaban de forma correcta las operaciones a desarrollar, pero colocaban mal los coeficientes de las variables, dado por la no comprensión de las relaciones de proporcionalidad. Se realizaron

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

diferentes ejercicios, donde a partir de la comprensión de los textos, se familiarizarán e identificarán palabras claves, de forma tal que pudieran establecer las operaciones matemáticas y escribir correctamente las expresiones. Se ejercitaron las habilidades propias del contenido de la asignatura y se trabajó en realizar las pruebas para comprobar las soluciones del problema, tanto matemáticamente, como en el análisis de la factibilidad de estas para dar las respuestas correctas al problema real.

El trabajo en grupo se convirtió en una necesidad y aunque en un principio se impuso, se fue convirtiendo en algo necesario y que dio muy buenos resultados para la adquisición de las habilidades propuestas en la aplicación del método. Al comenzar la materia los estudiantes fueron resistentes y no mostraron disposición para trabajar en equipos. Esta resistencia se convirtió en una oportunidad para debatir en el grupo la importancia de esta modalidad de trabajo y de los beneficios que aporta para cada uno de los integrantes. Se les demostró el beneficio que trae escuchar y discutir criterios diversos, siempre con respeto y expresar su opinión en caso de no concordar en parte o en la totalidad de lo planteado, manteniendo una mente abierta y apreciando los criterios de los compañeros. Se recomienda que los grupos sean pequeños, entre 4 y 5 estudiantes, para fomentar una mejor relación de trabajo y personal. Además, deben ser diversos en su composición, en cuanto a rendimiento académico. Se les dio la oportunidad a los estudiantes de debatir en el grupo las diversas interpretaciones del problema, los modelos matemáticos, así como los diversos escenarios a partir del plan trazado, los métodos usados para resolverlo y la discusión de las soluciones en la realidad del problema. Estos intercambios, resultaron de mucha utilidad, pues al mismo tiempo que en lo académico, los alumnos se compenetraron en lo personal y además de la resolución de problemas, comenzaron a estudiar juntos la materia en su totalidad y realizaban diferentes actividades en otras materias. Este trabajo les permitió comprender situaciones diversas que se resuelven aplicando las matemáticas, se apoyaron entre sí y fundamentalmente al que

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

presentaba mayores dificultades. Discutían con frecuencia acerca de contenidos específicos, lo que les permitió consolidar conocimientos.

El método puesto en práctica resultó ser muy útil para lograr la comprensión por los estudiantes de la resolución de problemas. Permitted contextualizarlos en situaciones reales de la profesión y constituyó una acertada estrategia de motivación. Se logra la inclusión de prácticas pedagógicas diferentes, por parte del profesor, contribuyendo a desarrollar habilidades en la comprensión y solución de problemas. Se tienen en cuenta los contenidos de la materia y se aplican de manera adecuada a problemas profesionales.

Al comparar los resultados del examen realizado, con posterioridad a la aplicación del Método de Pólya, de los estudiantes del paralelo A, con los estudiantes del B, que recibieron una enseñanza tradicional, se pudo evidenciar que los resultados fueron significativamente diferentes. El rendimiento académico en el paralelo A, al terminar la asignatura, fue muy superior al obtenido en el examen de inicio de semestre y al del paralelo B que, aunque también fue superior al diagnóstico, la calidad fue deficiente.

Al comparar los resultados del trabajo, con los obtenidos en la aplicación del método de Pólya, por otros autores como Meneses y Espinal (2019), Saucedo (2019), Ponces (2019) y Soto (2020), se pueden establecer los siguientes puntos de encuentro.

1. La aplicación del Método de Pólya mejora el rendimiento académico de los estudiantes.
2. Se observa el desarrollo de nuevas habilidades que fortalecen la intuición, el pensamiento crítico y el pensamiento lógico.
3. Se le da relevancia al trabajo en grupo.
4. No se mecanizan los conocimientos, dando paso al razonamiento, tanto de los métodos matemáticos como en el planteamiento de los problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

3. Conclusiones

- El examen diagnóstico patentizó que un alto número de estudiantes presentaba dificultades para la resolución de problemas.
- La ruta de cuatro pasos proporcionó que los alumnos comprendieran la resolución de problemas y obtengan las habilidades que necesitan para lograr una solución exitosa.
- Se proponen diferentes actividades didácticas y estrategias metodológicas que contribuyen a su mejor entendimiento.
- Se evidenció la importancia de trabajar en grupo, logrando que el problema se comprenda y resuelva mejor.
- Se incluyeron nuevas prácticas pedagógicas, contextualizando los problemas de acuerdo a la especialidad, los contenidos a impartir y las necesidades de los estudiantes.
- En el examen final aplicado a los estudiantes de la carrera de Administración, se evidenció que en el grupo donde no se aplicó el método de Pólya, los resultados fueron significativamente más bajos, que en el grupo donde se aplicó el método.
- El Método de Pólya desarrolla en los estudiantes las habilidades necesarias para la resolución de problemas, mostrando una guía que permite al alumno seguir un proceso ordenado.

4. Referencias

Alonso Berenguer, I., Sánchez, A. G., y Noguerol, Y. S. (2018). Estrategia didáctica para reforzar el valor perseverancia en la resolución de problemas matemáticos. *Opuntia Brava*, 10(3), 347–362.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

- Arteaga Martínez, B., Macías, J., y Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263–280.
- Betancourt, L., Cruz, M., y Olaya, J. (2020). Dimensiones del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional. *Revista Educar Desde La Ciencia*, 19(2).
- Blanco Nieto, L. J., Cárdenas Lirazo, J. A., y Caballero Carrasco, A. (2015). La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria. In *Investigación en Educación Matemática XIX*.
- Cevallos Hoppe, J. C. (2020). Evaluación de las estrategias metodológicas del trabajo autónomo issn 2528-7842. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6, 63–82.
- Gualdrón, E., Pinzón, L., y Avila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. *Espacios*, 41(48), 106–116.
- Medina, M. (2018). Estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico - matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, IX (1), 125–132. <https://bit.ly/2RnLCpH>
- Medina Pérez, V. H., y Pérez Azahuanche, M. A. (2021). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *Research Journal*, 6(2), 36–61.
- Meneses Espinal, M. L., y Peñalosa Gelvez, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 8–25.
- Pérez Rojas, L. A., y Bullón Canchaya, R. F. (2019). Método Pólya en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer grado de secundaria - distrito de La Oroya, 2018 [Cesar vallejo].
- Poblete, Á., Belmar, H. (2018). Emotional manifestation and modeling of a mathematical function. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 32(62), 1198–1218.
- Pólya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas* (S. de C. Trillas, Editorial (ed.); decimoquinta).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA

en la carrera de Administración

- Pontes, E. A. S. (2019). Método De Pólya Para Resolução De Problemas Matemáticos: Uma Proposta Metodológica Para O Ensino E Aprendizagem De Matemática Na Educação Básica. *Holos*, 3, 1–9. <https://doi.org/10.15628/holos.2019.6703>
- Quispe Caray, C. R., y Sosa Quispe, C. Á. (2018). Influencia Del Método Heurístico de Pólya en la resolución de problemas en los estudiantes de educación secundaria de la I.E. Túpac Amaru II, del Distrito de Chojata 2017. In Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Ruiz Espinoza, M. D. (2020). Programa educativo basado en el Método Pólya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria [Universidad Católica de Trujillo]. In Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.
- Saucedo Fernández, M., Espinosa Carrasco, M. E., y Herrera Sánchez, S. del C. (2019). Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura / Pólya Method Applied to the Algebraic Language in First Year of Degree. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 9(18), 512–538.
- Soto Hernández, M. E. (2019). La resolución de problemas matemáticos para lograr un aprendizaje desarrollador de los alumnos de primer grado de secundaria. *Maestro y Sociedad*, 16(4), 2019. <https://bit.ly/3rw9Dlx>
- Soto Milian, S. M. (2020). Método “Pólya” para lograr las competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa N° 31834 de la Provincia de Satipo, 2020 [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. In Universidad Cesar Vallejo.
- Valencia Santos, R. A., Chuc Canul, F. A., Cadena Cupul, S. N., y Silva Cambranis, H. del C. (2018). El método heurístico de Pólya en un escenario de investigación. Aplicación en un caso específico. *I. C. INVESTIG@CCIÓN*, 14, 9–21.
- Vilca Paye, C. (2019). Resolución De Problemas Como Estrategia En El Desarrollo De Competencias Matemáticas En Estudiantes De Secundaria. *Revista de Investigación de La Escuela de Posgrado, Universidad Del Altiplano*, 7(2), 1028–1036.