

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES  
Y EDUCACIÓN**

**UNIDAD DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN**



**TESIS**

**Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación, de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico-Sociales y Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”-Lambayeque, 2017**

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión universitaria

**Autora:** Karin Jannet Ahumada Barrios

**Asesor:** Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón

**Lambayeque Perú**

**2019**

Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación, de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico-Sociales y Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”-Lambayeque, 2017

Tesis presentada para obtener el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión universitaria.



---

Ahumada Barrios, Karin Jannet  
Investigador



---

Dra. Sánchez Ramírez Rosa Elena  
Presidente



---

Dr. Granados Barreto, Juan Carlos  
Secretario



---

Dr. Bances Acosta, Manuel  
Vocal



---

Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
Asesor

## Acta de sustentación



Nº 000267

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



Siendo las 12:30 horas del día 28 de Marzo del año dos mil veintiuno, en la Sala de Sustentaciones de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque, se reunieron los miembros del jurado, designados mediante Resolución N° 859-2019 UP-D-FACHSE, de fecha 12/03/19 conformado por:

Dra. Rosa Elena Sánchez Ramírez PRESIDENTE(A)

Mg. Juan Carlos Granados Barreto SECRETARIO(A)

Dr. Manuel Dances Acosta VOCAL

con la finalidad de evaluar la tesis titulada Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del Primer Ciclo de la especialidad de matemática y computación, de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

presentado por el (la) / los (las) tesista(s) Karin Jannet Abumada Barrios

Y asesorado por Dr. Dante Guevara Servigon

sustentación que es autorizada mediante Resolución N° 1018-2019 UP-D-FACHSE, de fecha 27/03/19.

El Presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, de conformidad con el Reglamento de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Artículos 97°, 97° 99°, 100°, 101°, 102°, y 103°; los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a \_\_\_\_\_ sustentante(s), quien(es) procedió (ieron) a dar respuesta a las interrogantes y observaciones, quien(es) obtuvo (obtuvieron) 80 puntos que equivale al calificativo de Buena.

En consecuencia el (la) / los (las) sustentante(s) queda(n) apto (s) para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión Universitaria.

Siendo las 1:30 horas del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta.

[Firma]  
PRESIDENTE

[Firma]  
SECRETARIO

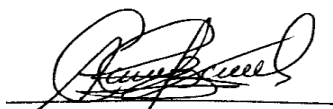
[Firma]  
VOCAL

Observaciones: \_\_\_\_\_

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Ahumada Barrios Karin Jannet autora principal, y Dante Alfredo Guevara Servigón asesor del trabajo de investigación “Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación, de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico-Sociales y Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”- Lambayeque, 2017” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 05 de junio 2018



---

Ahumada Barrios Karin Jannet  
Autora principal



---

Dante Alfredo Guevara Servigón  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres,

Este trabajo de investigación es el resultado de muchos momentos de esfuerzo, aprendizaje y perseverancia, y no podría haber llegado a este punto sin su amor incondicional y apoyo constante.

A ustedes, que han sido mi fuente inagotable de inspiración, paciencia y aliento, les dedico con profundo agradecimiento esta investigación. Sus sacrificios y valores han sido la base sobre la cual he construido cada paso de mi camino académico.

Gracias por ser faros de sabiduría y por enseñarme la importancia de la dedicación y la pasión en cada tarea que emprendo. Este logro no solo es mío, sino también de ustedes, quienes han sido mis guías y pilares en todo momento.

Con amor y gratitud,

Karin

## **AGRADECIMIENTOS**

En el transcurso de esta investigación, quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios, fuente de toda sabiduría y guía. Agradezco por el entendimiento y la claridad que me ha otorgado a lo largo de este viaje académico.

En los momentos de desafío, he encontrado fortaleza en la fe, y en los momentos de duda, he sido inspirado por la confianza en un plan más grande. Reconozco que cada logro y avance en esta investigación son un reflejo de la gracia divina que me ha sido otorgada.

## ÍNDICE

Tabla de contenido

<b>Índice de tablas.....</b>	<b>i</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>ii</b>
<b>Resumen/abstract.....</b>	<b>iii</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo I. Diseño teórico (si es pertinente) .....</b>	<b>15</b>
1.1 Antecedentes de la investigación .....	15
1.2 Bases Teóricas .....	19
1.2.1 Estrategias metodológicas de George Polya .....	20
1.2.2 El modelo de Van Hiele .....	40
1.2.3 Pensamiento divergente de Edward De Bono.....	42
1.3 Marco conceptual.....	46
<b>Capítulo II. Métodos y materiales .....</b>	<b>48</b>
2.1 Tipo y diseño de la investigación .....	48
2.2 Población y muestra .....	49
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
2.4 Métodos y procedimientos para la recolección de datos .....	50
2.5 Análisis de datos.....	50
<b>Capítulo III. Resultados y discusión.....</b>	<b>51</b>
3.1 Resultados .....	51
3.4 Plan de trabajo.....	55
3.5 Introducción.....	57
3.6 Propuesta.....	60
<b>Capítulo IV. Conclusiones (si no las realizo en las discusiones) .....</b>	<b>92</b>
<b>Capítulo V. Recomendaciones .....</b>	<b>94</b>
<b>Bibliografía referenciada.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>97</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	51
Tabla 2.....	53



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	27
Figura 2.....	37

## **RESUMEN**

Los enfoques educativos de forma clásica no prestan mucha atención a la formación de capacidades de pensamiento matemático, importantes hoy que en el pasado como en el presente, ya que los alumnos enfrentan cambios rápidos en sus respuestas innovadoras. Por lo tanto, nuestro objetivo es crear estrategias metodológicas desde la educación matemática para desarrollar el pensamiento divergente en resolver acciones problemáticas de forma aritmética y geométricas. Un enfoque teórico en la metodología de George Paul, el pensamiento lateral de Edward de Bono y de “Van Heller” ayuda a promover el pensamiento divergente entre los educandos del 1er con especialización en matemáticas e informática. Profesor Pedro Ruiz Gallo de la Facultad de Historia, Ciencias Sociales y de la Educación de la UNPRG. Investigación de tipo descriptivo como propositivo. La muestra del estudio estuvo compuesta por 35 educandos de 1er año de especialización en matemáticas e informática en una escuela vocacional.

**Palabras claves:** Estrategias metodológicas, Pensamiento divergente, Matemáticas

## **ABSTRACT**

Educational approaches classically do not pay much attention to the formation of mathematical thinking abilities, important today than in the past as in the present, since students face rapid changes in their innovative responses. Therefore, our objective is to create methodological strategies from mathematics education to develop divergent thinking in solving problem actions arithmetically and geometrically. A theoretical focus on the methodology of George Paul, the lateral thinking of Edward de Bono and “Van Heller” helps promote divergent thinking among 1st grade students specializing in mathematics and computer science. Professor Pedro Ruiz Gallo of the Faculty of History, Social Sciences and Education of the UNPRG. Descriptive and propositional research. The study sample was made up of 35 1st year students specializing in mathematics and computer science at a vocational school.

**Keywords:** Methodological strategies, Divergent thinking, Mathematics

## INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de la educación matemática es desarrollar la capacidad de pensar. Una forma de ayudar a lograrlo es completar las actividades de Inventor y Resolución de acciones problemáticas. Cuando una persona prevalece a las acciones de resolver un conflicto, se ve obligada a pensar, estudiar de forma crítica la afirmación, describir la información presentados en ella y tomar diferentes estrategias de solución para lograr una solución al problema. Bueno, en todo lo que hacemos, hacemos matemáticas. M.F. Ayllón (2012) dice que cuando por ejemplo comienza el día y preparamos el desayuno se pregunta ¿cuántos platos se pondrá en una mesa? La respuesta a esta pregunta depende del valor de sujetos que desayunan. Para resolver esta problemática, se realiza una actividad de conteo. Esta necesidad de resolver problemas que surgen en la vida del quehacer práctico de la cotidianidad y que están relacionados con praxis, hace necesario el aprendizaje de las matemáticas.

Lo que conlleva una implementación resolviendo problemas. En ese enfoque F.Ayllón (F. Ayllón, 2012) señaló que resolver e inventar problemas es la base para construir el conocimiento matemático y es una base importante del comportamiento cognitivo en la teoría y la práctica educativa. La resolución de problemas es una parte esencial del aprendizaje y la apropiación de conocimientos, Bermejo et al. (2003) creen que la principal tarea de integrar y hacer crecer el conocimiento es pensar en problemas. Además, sugieren que los autores requieren lograr resultados utilizando un marco teórico epistemológico para construir, o afrontar nuevas áreas problemáticas. Ante la resolución de un problema a priori no es una función simple, y también es un reto con el que pueden desarrollar su inventiva y sus capacidades en matemática. También se dispone una propuesta para el problema.

Según Ballester (2013), inventar problemas puede conducir a un importante aprendizaje y exploración de las habilidades matemáticas de las personas al identificar vínculos entre diferentes definiciones matemáticos y formas de numeración

Inventar actividades problemáticas necesitan un alto grado de nivel abstracto y reflexión para llegar a una justificación que contribuya a la inventiva del saber en matemática. Ayllon (2012) afirma que quien concibe un estudioso en matemática inicia su idea, en todo el desarrollo de la creatividad.

En resumen, creemos que se está frente un evento de un problema, cuando se trata de un trabajo propio, y no de un replanteamiento de un conflicto ya formulado.

En el entorno que nace, los educandos utilizan su creatividad para encontrar una respuesta a las curiosidades que rodea. En ese sentido la creatividad debe desarrollarse, estimularse y fomentarse, se hace indispensable comunicarla e integrarla en las escuelas. De acuerdo Ballester (2013) cree que el sistema de educación actual no estimula el interés a los alumnos. Manifiesta que a veces incluso interfiere. Varios estudiosos han relacionado la invención de problemas con el desarrollo del conocimiento matemático y la creatividad. a percepción de hechos o estudios de nivel de estado como se muestran que los educandos de 1er ciclo de la carrera de matemáticas e informática de la Facultad de Educación tienen deficiencias en plantear único escrito; pensamientos repetitivos, mala memoria, poca imaginación, poco deseo de aprender cosas innovadoras; mala retención memorística, concentración, fluidez en el habla percibida menor.

Se observó que los educandos tienen dificultad para manifestar sus ideas y conectarlas con conceptos nuevos. Los objetos de investigación incluyen procesos de aprendizaje asociados a un mayor nivel de pensamiento divergente. Los objetivos presentados. Referente al Objetivo general: Desarrollar estrategias metodológicas basadas con el método de Gerge P, la teoría del pensamiento divergente de “De Bono” y el método de “Heide” referente al conocimiento divergente en educandos de primer ciclo en matemáticas e informática, de la Escuela de Profesionales. Educación, la cual está adscrita a la Facultad de Historia, Ciencias Sociales y de la Educación “Pedro Ruiz Gallo” de la Universidad Nacional de Lambayeque. Objetivos específicos; incluyen:

- Diagnóstico de las características del pensamiento divergente en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes de 1er ciclo de especialización en matemáticas y física de la Facultad de Educación Profesional;
- Desarrollo de estrategias metodológicas para estimular en las principales Facultades de Matemáticas y Facultades de Física de Historia, Ciencias Sociales y Educación de la UNPRG el pensamiento divergente entre los estudiantes de primer ciclo. zona de intervención. Esto incluye el desarrollo de estrategias metodológicas en la Escuela de Educación Profesional de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” y la Facultad de Historia, Ciencias Sociales y de la Educación para estudiantes de primer ingreso en matemáticas e informática. Lambayeque.

Los métodos fueron encuestas y observación participante. La hipótesis de apoyo es

que es posible asegurar la promoción del pensamiento divergente si se desarrollan, desarrollan y presentan “estrategias metodológicas” basadas en el método “Polya”, la teoría del conocimiento divergente de “Bono” y la metodología de von Heydt. Del Primer Ciclo en Matemáticas y Computación, Facultad de Educación Profesional, Facultad de Historia, Ciencias Sociales y de la “Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo” de Lambayeca. nivel básico. El objetivo de este estudio es desarrollar estrategias metodológicas para promover el conocimiento divergente entre los educandos de primer ciclo de la Facultad de Matemáticas y Computación. El estudio consta de 5 capítulos: el Capítulo 1 examina los antecedentes de estudio referente a investigaciones de la variable dependiente, el capítulo 2 la metodología, el Capítulo 3 presenta el resultado del trabajo de campo y el Capítulo 4 Conclusiones y las recomendaciones de la investigación.

# **I. CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO**

## **1.1. Antecedentes de la investigación**

### **Antecedentes Internacionales**

Basto (2016) investigación utilizada en Colombia, señalan

El presente estudio tiene como propósito caracterizar las estrategias de enseñanza que emergen al implementar la secuencia didáctica basada en el pensamiento divergente para el manejo de los residuos sólidos con estudiantes de ciclo IV del colegio Las Américas IED. Para ello, se plantea la necesidad de fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de ciencias naturales a partir del diseño e implementación de una secuencia didáctica. El enfoque fue de carácter cualitativo y el método investigación acción práctica planteado por Latorre (2003), el cual permitió generar una acción transformadora, en los docentes que orientan el área de ciencias naturales. Adicionalmente, se utilizó la técnica análisis de contenido para el tratamiento de la información recolectada, teniendo en cuenta los pasos sugeridos por Bardin (1983) y Vásquez (2013). Los datos sugieren que al utilizar el pensamiento divergente como estrategia de enseñanza creativa, se transforman las prácticas de enseñanza en los docentes del área de ciencias naturales y en los estudiantes promueve la realización de diseños creativos que apuntan a un problema detectado. Además, contribuye al fortalecimiento de interacciones de tipo dialógico entre profesor-estudiante y proactivas entre estudiante-estudiante.

Palacios (2015) investigación utilizada en Ecuador, señalan:

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una estrategia didáctica para estimular el pensamiento lateral en la asignatura de Informática en el Bachillerato General Unificado; dicha estrategia se ha realizado utilizando herramientas informáticas apropiadas, las cuales son objeto de estudio, de acuerdo a los lineamientos curriculares especificados por el Ministerio de Educación y que además ayudan a promover, facilitar y propiciar la creatividad en los estudiantes. La mayoría de estudiantes del bachillerato, no evidencian un buen nivel de creatividad, originalidad e innovación en las tareas educativas, dicho problema se identificó en base a experiencias como docente de la asignatura de informática y se pudo corroborar mediante la investigación

realizada en la Unidad Educativa Baños. Dicha estrategia didáctica consta de diferentes fases, llevadas a cabo sistemáticamente, para estimular el pensamiento lateral y vincularla con los contenidos de la asignatura. A través de la aplicación de un plan piloto realizado dentro período de tiempo determinado aplicando la estrategia, se evidenció un cambio de actitud en los estudiantes, además de desarrollar hábitos mentales y se logró concientizar que pueden explorar otras posibilidades. Esta manera de utilizar el pensamiento le servirá para su vida diaria, ya que no siempre se utiliza únicamente la lógica, si no que dependerá de la circunstancia

LLatas (2015) investigación utilizada en España, señalan:

El objeto de estudio de esta tesis se enmarca en el proceso de enseñanza-aprendizaje y tiene como campo de acción el aprendizaje autónomo y sobre la cual se propone estrategias didácticas comprendidas en el Programa Educativo de la Asignatura Metodología del Trabajo Intelectual para desarrollar la competencia del aprendizaje autónomo en estudiantes que inician el I ciclo en la Universidad. En cuanto a la educación, tiene todos los servicios para la población, en los diferentes niveles y modalidades que ofrece el sistema educativo peruano, incluso se estima que hay una excesiva oferta en cuanto a la formación profesional universitaria, por el problema de la masificación de la universidades, pues en esta región funcionan diez universidades, nueve de las cuales son de gestión privada y una es estatal o pública. En el contexto normativo, en el Perú, la universidad funciona con el marco legal de la universitaria N° 30220 que orienta los procesos de gestión de la educación superior en Perú, publicada el año 2014. Esta ley incide básicamente en la atención del Estado respecto a la calidad del servicio que brindan, enfatizando en la acreditación como una estrategia de ir lográndola. Las razones y motivaciones que han orientado la naturaleza e implementación de esta investigación, tiene como base cuatro perspectivas. Finalmente queda consignado la lista de referencias, anexos y apéndices, respectivamente, donde se ofrece un mapeo para testimoniar cada una de las etapas que se han implementado en la investigación desde la teorización y el proceso de investigación implementada.

Luengas & Montes (2016) investigación utilizada en Colombia, señalan:



El objetivo de este estudio es estudiar qué estrategias lúdicas se desarrollan en el estudio de la matemática en determinados escenarios pedagógicos, en nuestro caso la implementación de recursos tecnológicos de los docentes en las aulas de matemáticas. Para ello, se pretende identificar y describir las estrategias y aplicaciones creativas en educación matemática afectadas por la inclusión de las TIC en las estrategias de aprendizaje creativo en las escuelas. También se reflexiona sobre las prácticas docentes y el uso de las TIC.

Llorente (2016) investigación realizada en Cuba, señala:

En el informe escrito se fundamenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática estimulador de las potencialidades creadoras de los estudiantes. Se realiza un análisis y caracterización del concepto de creatividad y de los enfoques para su estudio como elementos teóricos que conducen a una postura crítica de los conceptos de potencialidad creadora y flexibilidad del pensamiento. Ello permite asumir la flexibilidad como una cualidad que imbrica factores efectivos, volitivos y comunicacionales. También condiciona la caracterización que se hace del referido proceso en la Educación Preuniversitaria y del estado actual de la flexibilidad de los estudiantes. Sobre esa base se elabora una Concepción Didáctica de estimulación de la flexibilidad como cualidad de las potencialidades creadoras de los estudiantes, mediante el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, que es contentiva de un núcleo teórico y un componente contextual, que permite identificar las premisas que logran el objetivo de la mencionada concepción. Se expone su salida práctica mediante una metodología que se fundamenta en líneas, procedimientos y acciones metodológicas. La metodología se valida mediante métodos e instrumentos de investigación empírica, lo que permite constatar su validez en el centro “Ismael Ricondo Fernández”, del municipio Sagua de Tánamo de la provincia de Holguín.

### **Antecedentes Nacionales**

Castillo (2017) investigación utilizada en Chimbote, señalan:

El propósito del estudio presente se demostró que la aplicación del modelo de

estrategias cognitivas basadas en el pensamiento divergente y productivo se ha destacado el desarrollo de la creatividad de los estudiantes de educación primaria de Chimbote. El modelo de estrategias cognitivas se ejecutó durante cuatro meses en dos meses en dos meses semanales de duración con una de dos horas pedagógicas. Se, concluido: que la modelo de estrategias cognitivas se basa en el pensamiento divergente y productivo mejoramente el nivel de Creatividad de los estudiantes de Educación Primaria de Chimbote. La aplicación del modelo de estrategias cognitivas aumentó el puntaje de la creatividad del total de los estudiantes de Educación Primaria de la presente estudiada en 14.66 puntos, en el pre-test the era de 50,95, en los puntos de la prueba post a 65.61.

Arotinco (2017) investigación realizada en Perú, señala:

El presente trabajo partió del objetivo de describir el estado actual de la creatividad en los niños y niñas de 5 años en función al estadio de sus desarrollo como ser viviente, de cómo a través de la educación infantil el docente asienta las bases del desarrollo integral del educando y con él; el pensamiento creativo de los mismos, partiendo del tratamiento del conocimiento acerca de la creatividad como una realidad mutable que puede generar mejoras tanto para la formación educacional como para la sociedad en que vivimos; y dándole al magisterio el lugar que se merece en la sociedad, en busca de un docente crítico, investigador e imaginativo, que crea en las posibilidades creativas de sus alumnos y en las suyas propias. La tarea que tienen las maestras en el nivel inicial es cada vez más complicada, en estos tiempos de cambio acelerado, los niños tienen en su imaginación un mundo que se va formando a través de sus experiencias, deseos y miedos. Debido a esto, la creatividad infantil es fundamental en el desarrollo y aprendizaje del niño, y debe ser estimulada. En el caso de la infancia, la creatividad no es solo una manera de expresar los sentimientos o lo que piensan, sino que además es un mecanismo para conocer el mundo que los rodea.

Pando (2015) estudio se orienta a la intervención de educandos de tercer año de 13 a 15 años de la escuela secundaria “A de la institución educativa Aurora Inés Tejada”, quienes han identificado los problemas a resolver mediante mi trabajo de campo de

investigación Análisis de reflexión crítica de diarios y hojas de observación, desde una perspectiva de resolución de problemas, resolver acciones problémicas en eventos de la vida real no está bien realizada ni en términos de metodología ni de recursos, de ahí el pleno progreso de facultades resolutivas problémicas. No es obvio. Por tanto, podemos decir que las escuelas no aprenden ni enseñan a resolver problemas. En ese evento, se recomienda implementar el uso de estrategias de innovación encaminadas a fortalecer la facultad resolutiva en situacionales de interés para los estudiantes.

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 Estrategias metodológicas de George Polya (1945)**

George Pólya, un eminente matemático húngaro, dejó un impacto duradero en el campo resolutivo problémico y el estudio de la matemática. Su influyente obra, "Cómo plantear y resolver problemas" ("How to Solve It"), publicada en 1945, se ha convertido en un referente en el método del acto resolutivo problémico, no solo en el ámbito matemático, sino en diversas disciplinas que requieren pensamiento crítico y creativo.

La teoría metodológica de Pólya se centra en el desarrollo de habilidades heurísticas, es decir, estrategias para resolver problemas que no dependen de reglas rígidas, sino de la intuición y la experiencia. Su enfoque esencialmente busca proporcionar a los estudiantes y a cualquier individuo herramientas cognitivas para enfrentar desafíos de manera efectiva y comprensiva.

El corazón de la metodología de Pólya yace en comprender profundamente el problema antes de intentar resolverlo. Pólya aboga por la necesidad de hacer preguntas reflexivas y comprender la naturaleza del problema antes de embarcarse en la búsqueda de soluciones. Esta comprensión profunda implica no solo entender el enunciado del problema, sino también desglosar su estructura y conectarlo con problemas previos conocidos.

Además, Pólya propone una serie de estrategias metodológicas, como la identificación de ideas auxiliares, la simplificación del problema y el pensamiento en reversa. Estas

estrategias buscan proporcionar herramientas sistemáticas para abordar problemas complejos y fomentar la creatividad en el proceso de resolución. Pólya también destaca la importancia de buscar patrones y analogías, utilizando la experiencia previa como guía para enfrentar nuevos desafíos.

La metodología de Pólya trasciende el ámbito matemático. Sus principios son aplicables a campos tan diversos como la física, la ingeniería, la toma de decisiones y la solución de problemas en la vida cotidiana. Su enfoque es, en esencia, una celebración de la capacidad humana para abordar situaciones problemáticas, fomentando un pensamiento flexible y creativo.

En resumen, la teoría metodológica de George Pólya considerado un mecanismo guía invaluable para la formación, buscan desarrollar habilidades de resolución de problemas. Su legado perdura en la educación matemática y en el entendimiento general de cómo enfrentamos y superamos los desafíos en la vida diaria.

#### 1.2.1.1 Definición de las estrategias metodológicas de George Pólya

Las estrategias metodológicas de George Pólya se refieren a un conjunto de principios y enfoques diseñados para guiar en la acción resolutiva problemática y en la toma acertadas de manera efectiva. George Pólya, un matemático húngaro, desarrolló estas estrategias y las presentó en su obra "Cómo plantear y resolver problemas" ("How to Solve It"), publicada en 1945. Estas estrategias son aplicables no solo en el ámbito de las matemáticas, sino también en diversos contextos donde se requiere un enfoque sistemático para abordar problemas.

A continuación, se presentan algunas de las estrategias metodológicas fundamentales propuestas por Pólya:

##### a. Comprensión del Problema:

- Antes de abordar un problema, es esencial comprender completamente lo que se está preguntando. Esto implica analizar el enunciado, identificar datos clave y comprender la meta del problema.

##### b. Ideas Auxiliares:

- Generar ideas auxiliares implica buscar similitudes entre el problema dado y problemas previos conocidos. Pólya sugiere que al establecer conexiones con problemas familiares, se pueden descubrir caminos hacia la solución.

c. Simplificación del Problema:

- Ante un problema complejo, Pólya propone simplificarlo dividiéndolo en partes más manejables. Resolver subproblemas puede allanar el camino hacia la solución completa.

d. Pensamiento en Reversa:

- Considerar el problema desde el resultado deseado hacia atrás puede revelar pasos para llegar a la solución. Pólya sugiere preguntarse "¿Cuál es el paso anterior?" o "¿Cómo puedo utilizar el resultado para retroceder y resolver el problema?".

e. Encontrar Patrones:

- Identificar patrones y similitudes con problemas previos puede ofrecer ideas para abordar la solución. Observar situaciones anteriores y aplicar estrategias similares puede ser una herramienta valiosa.

Estas estrategias metodológicas no solo ofrecen un marco para resolver problemas matemáticos, sino que también promueven el formar críticamente y creativamente en la resolución de cualquier desafío. La esencia de las estrategias de Pólya radica en desarrollar habilidades heurísticas, proporcionando a los individuos herramientas mentales flexibles y sistemáticas para enfrentar situaciones problemáticas.

Al campo resolutivo problémico y la enseñanza de la matemática. Es conocido por su trabajo en heurística, que es el arte de resolver problemas o descubrir soluciones mediante métodos prácticos e intuitivos, en contraste con enfoques más formales. Pólya creía firmemente en la importancia del “método heurístico” medio instrumental de mejora en la resolución de problemas. Documento tradicional relevante "How to Solve It". De acuerdo a Pólya presenta estrategias y técnicas heurísticas que pueden ser aplicadas en diversos contextos, no solo en matemáticas, para abordar problemas de manera creativa y eficiente.

El método heurístico se basa en la intuición, la experimentación y la reflexión para encontrar soluciones prácticas a problemas complejos. Pólya enfatizaba la importancia de entender la acción problémica, organizar una estrategia, llevar a cabo el plan y luego reflexionar sobre el proceso. Estas ideas han influido en la educación matemática y en la forma en que se abordan los problemas en diversas disciplinas.

George Pólya considera que el método heurístico es una herramienta invaluable en la resolución de problemas matemáticos. Para Pólya, la heurística es la capacidad de descubrir o inventar métodos para resolver problemas, incluso cuando la solución no es evidente de inmediato. Valor de la estrategia heurística abarca un enfoque creativo y flexible para abordar problemas, alentando a los estudiantes y a los matemáticos a explorar diversas estrategias y enfoques para encontrar soluciones.

Para Pólya, la heurística se basa en la intuición, la experiencia y la experimentación. En su obra "Cómo resolverlo" ("How to Solve It"), Pólya presenta una perspectiva resolutiva problémica que destaca la importancia de entender el problema, organizar una estrategia, guiar a la práctica la estrategia y evaluar los resultados. Este enfoque heurístico se convierte en una guía para desarrollar habilidades de resolución de problemas y fomentar el pensamiento creativo en el campo de las matemáticas y más allá.

Modelo de los Principales pasos y principios que Pólya sugirió en su libro "How to Solve It". Aquí está un resumen más breve:

1. Comprender el problema:

- Asegúrate de entender completamente el problema antes de intentar resolverlo.
- Identifica la información dada y lo que se busca encontrar.

2. Devanar el problema:

- Descompón el tema problémico en estructuras más elementales
- Busca coordenadas o conexiones entre diferentes aspectos del problema.

### 3. Ideas relacionadas:

- Piensa en problemas similares resueltos anteriormente y cómo podrían aplicarse a la situación actual.

### 4. Organizar una estrategia:

- Desarrolla un plan lógico y estructurado para resolver el problema.
- Considera diferentes enfoques y elige el más apropiado.

### 5. Ejecutar el plan:

- Sigue paso a paso el plan que has desarrollado.
- Realiza cálculos con cuidado y atención a los detalles.

### 6. Revisar y reflexionar:

- Verifica la solución para asegurarte de que sea coherente y tenga sentido.
- Reflexiona sobre el proceso y considera si hay maneras de mejorar o simplificar la solución.

### 7. Generalización:

- Examina cómo la solución puede aplicarse a problemas similares.
- Busca patrones y principios generales que puedan extenderse a otras situaciones.

### 8. Escribir y comunicar:

- Presenta la solución de manera clara y concisa.
- Explica tu razonamiento y los pasos seguidos para llegar a la solución.

El enfoque de Pólya es flexible y adaptable a una amplia gama de problemas matemáticos y situaciones de resolución de problemas en general. La clave está en fomentar la comprensión profunda del problema, la creatividad en poder encontrar soluciones y la reflexión sobre el acto resolutivo.

George Pólya aborda la etapa de "Comprender el problema" como una parte fundamental del proceso de resolución de problemas. Esta fase constituye el primer paso en su enfoque heurístico y destaca la importancia de obtener una comprensión profunda y clara del problema antes de intentar resolverlo. Aquí hay un desglose del proceso según la perspectiva de Pólya:

- Leer y Releer el Problema:

Lee el problema con atención y cuidado. No te apresures.

Identifica las preguntas clave y cualquier información relevante.

- Aclarar Términos y Conceptos:

Asegúrate de entender completamente los términos y conceptos utilizados en el problema.

Define cualquier palabra o idea que pueda causar confusión.

- Identificar Objetivos:

Determina cuál es el objetivo del problema. ¿Qué se busca lograr?

Proporciona la división en elementos más diminutos y practicables

- Analizar Datos:

Examina los datos proporcionados en el problema.

Identifica cualquier patrón o relación entre los datos.

- Considerar Restricciones:

Busca restricciones o limitaciones que puedan afectar la solución del problema.

Reconoce cualquier información que pueda influir en la estrategia de resolución.

- Visualizar el Problema:



Utiliza diagramas, gráficos o representaciones visuales para ayudar a comprender mejor el problema.

Imagina cómo se vería la solución y cómo podrías llegar a ella

- Relacionar con Problemas Anteriores:
- Piensa en problemas similares que hayas resuelto anteriormente.
- Considera si puedes aplicar estrategias y métodos similares.
- Formular Preguntas:

Plantea preguntas adicionales si algo no está claro.

Pregúntate a ti mismo qué información falta o qué podrías necesitar.

- Resumir el Problema:

Resume el acto problémico de forma original

Asegúrate de que comprendes completamente lo que se está buscando.

- Planificación Inicial:

Comienza a pensar en posibles estrategias y enfoques para la resolución.

Considera la viabilidad de diferentes métodos.

El objetivo de esta fase es establecer una base sólida para abordar el problema de manera efectiva. Al comprender completamente el problema, estarás mejor preparado para desarrollar estrategias creativas y encontrar soluciones viables. Este enfoque de "Comprender el problema" es esencial en el método heurístico propuesto por George Pólya para resolver problemas matemáticos y, de hecho, es aplicable en diversas áreas resolutivas.

En la etapa de "Devanar el problema" según George Pólya, el objetivo es descomponer el problema en partes más manejables y buscar patrones o conexiones entre diferentes aspectos. Este paso ayuda a simplificar el problema y facilita el

proceso de encontrar una solución. Aquí hay una guía sobre cómo llevar a cabo esta fase:

- Identificar Componentes del Problema:

Examina el problema y identifica sus componentes clave.

Pregunta: ¿Qué elementos forman parte del problema?

- Descomponer en Subproblemas:

Corta el acto problemático principal en subproblemas más pequeños y practicable.

Asegúrate de que cada subproblema sea abordable por separado.

- Establecer Conexiones y Relaciones:

Busca conexiones o relaciones entre los diferentes componentes y subproblemas.

Identifica patrones o similitudes que puedan ser útiles.

- Revisar Soluciones Anteriores:

Considera si has resuelto problemas similares anteriormente y cómo lo hiciste.

Aplica estrategias exitosas anteriores a las partes descompuestas.

- Utilizar Representaciones Visuales:

Emplea diagramas, gráficos, mapas conceptuales u otras representaciones visuales para organizar la información y relaciones.

Visualiza cómo los diferentes componentes interactúan.

- Establecer Prioridades:

Identifica las partes más críticas o fundamentales del problema.

Prioriza la resolución de subproblemas según su importancia.

- Buscar Simetrías o Regularidades:

Observa si hay simetrías, patrones repetitivos o regularidades en el problema.

Estas observaciones pueden sugerir soluciones más eficientes.

- **Análisis Cruzado:**

Analiza cómo cambios en un componente afectan a otros.

Considera cómo la solución a un subproblema puede influir en la solución general.

- **Reflexionar sobre la Estructura del Problema:**

Reflexiona sobre la estructura global del problema.

Asegúrate de que la descomposición sea coherente y lógica.

- **Reevaluar Estrategias de Resolución:**

A medida que devanas el problema, reevalúa las estrategias de resolución que habías considerado en la fase anterior (Comprender el problema).

Ajusta tus enfoques según las nuevas perspectivas obtenidas durante el proceso.

Este proceso de "Devanar el problema" ayuda a transformar un problema aparentemente complejo en partes más manejables, facilitando así el proceso de encontrar soluciones. Pólya destaca la importancia de la flexibilidad y la creatividad en este paso, alentando a los solucionadores de problemas a explorar diferentes enfoques y a adaptar su estrategia a medida que avanzan en la resolución del problema.

La idea de "Pensar en problemas similares resueltos anteriormente" es parte del enfoque heurístico de George Pólya y es un componente crucial en el desarrollo resolutivo problémico. Aquí hay una guía sobre cómo llevar a cabo este proceso:

- **Identificación de Problemas Similares Anteriores:**

Recuerda y identifica problemas similares que hayas resuelto en el pasado. Estos pueden ser problemas específicos o tipos generales de problemas.

- **Analogías y Comparaciones:**

Examina las similitudes y analogías entre los problemas anteriores y el problema actual. Busca patrones, estructuras o características compartidas.

- Extracción de Estrategias Exitosas:

Recuerda las estrategias y enfoques que utilizaron con éxito para resolver problemas similares.

Considera cómo esas estrategias podrían aplicarse o adaptarse al problema actual.

- Aplicación Creativa:

Sé creativo al aplicar las estrategias anteriores a la situación actual. Piensa en cómo podrían ajustarse o modificarse para abordar las particularidades del problema actual.

- Reflexión sobre Resultados Pasados:

Reflexiona sobre los resultados obtenidos al resolver problemas similares en el pasado. ¿Qué funcionó bien? ¿Qué lecciones puedes extraer de esas experiencias?

- Ajuste a las Circunstancias Actuales:

Considera las diferencias específicas entre el problema actual y los problemas anteriores. Ajusta las estrategias para adaptarlas a las circunstancias actuales.

- Aplicación Gradual:

Aplica gradualmente las lecciones aprendidas de problemas anteriores al problema actual. Comienza con las estrategias más prometedoras y ajusta según sea necesario.

- Iteración y Mejora Continua:

Si la aplicación inicial de estrategias no es completamente exitosa, itera y mejora continuamente. Aprende de los resultados y ajusta tu enfoque en consecuencia.

- Registro de Experiencias:

Lleva un registro de tus experiencias al aplicar estrategias de problemas anteriores al problema actual. Esto puede ser útil para futuras referencias y aprendizaje.

- Flexibilidad y Creatividad:

Mantén una mente abierta y sé creativo en la aplicación de estrategias. La flexibilidad es clave para adaptar soluciones exitosas a situaciones diversas.

Pólya sobresale el valor de estudiar de la experiencia y aplicar esa sabiduría a problemas futuros. Al mirar hacia atrás y aprovechar problemas resueltos anteriormente, los solucionadores de problemas pueden construir sobre lo aprendido y aumentar su capacidad para abordar nuevos desafíos de manera efectiva.

La fase de "Planificar una estrategia" en la "metodología de George Pólya" es crucial para el proceso de resolución de problemas. Aquí se describe el proceso paso a paso:

- Comprender el Problema:

Utiliza la comprensión previa del problema que has obtenido durante la fase de "Comprender el problema".

Clarifica los objetivos, restricciones y cualquier información clave relevante.

- Identificación de Recursos:

Enumera los recursos disponibles, como fórmulas, conceptos, datos y herramientas matemáticas o de computación que puedan ser útiles.

- Consideración de Enfoques Diferentes:

Piensa en diferentes enfoques que podrían aplicarse al problema. No te limites a una sola estrategia inicial.

Considera métodos que hayas utilizado en problemas similares o que hayas identificado al pensar en problemas previos.

- Análisis de Estrategias Posibles:

Evalúa las ventajas y desventajas de cada estrategia posible.

Considera la eficiencia, la viabilidad y la aplicabilidad de cada enfoque.

- Selección de la Estrategia más Adecuada:

Elige la estrategia que parezca más adecuada y efectiva para abordar el problema.

Ten en cuenta la complejidad del problema y la disponibilidad de recursos.

- Desarrollo de un Plan Lógico y Estructurado:

Desarrolla un plan paso a paso para implementar la estrategia seleccionada.

Organiza tus ideas de manera lógica y estructurada para facilitar la implementación.

- Revisión y Ajuste del Plan:

Revisa el plan para asegurarte de que sea coherente y completo.

Ajusta el plan según sea necesario, especialmente si encuentras posibles obstáculos o áreas de mejora.

- Establecer Metas Intermedias:

Divide el plan en metas intermedias más pequeñas y manejables.

Establece objetivos específicos para cada paso del plan.

- Anticipar Problemas Potenciales:

Anticípate a posibles problemas o dificultades que puedan surgir durante la implementación del plan.

Prevé soluciones alternativas o ajustes según sea necesario.

- Reflexión y Confirmación:

Reflexiona sobre el plan en su conjunto antes de comenzar la implementación.

Confirma que el plan aborda adecuadamente el problema y sigue una lógica clara.

La planificación de una estrategia es esencial para guiar el proceso de resolución de problemas de manera efectiva. George Pólya enfatiza la importancia de esta fase como

un medio para organizar y dirigir el esfuerzo hacia la solución del problema de manera estructurada y reflexiva.

La fase de "Ejecutar el plan" según George Pólya implica seguir paso a paso el plan que has desarrollado para resolver el problema, llevando a cabo los cálculos con cuidado y atención a los detalles. Aquí se describe el proceso:

- Comenzar por el Primer Paso:

Inicia la implementación del plan siguiendo el primer paso que has establecido.

Asegúrate de comprender completamente lo que se requiere en este paso antes de proceder.

- Proceder con Cuidado y Precisión:

Realiza cada paso del plan con cuidado y atención a los detalles.

Evita apresurarte y asegúrate de realizar cada cálculo con precisión.

- Verificar los Cálculos Intermedios:

Después de completar cada cálculo o acción, verifica tus resultados para asegurarte de su exactitud.

Revisa tus pasos para detectar posibles errores o inexactitudes.

- Seguir una Progresión Lógica:

Sigue una progresión lógica a través de los pasos del plan, asegurándote de que cada acción conduzca al siguiente paso de manera coherente.

Evita saltar de un paso a otro sin una razón clara.

- Registrar los Pasos Realizados:

Lleva un registro de los pasos que has realizado y los resultados que has obtenido.

Esto te ayudará a mantener un seguimiento de tu progreso y a identificar cualquier error potencial.

- Mantener la Flexibilidad:

Si encuentras que un paso del plan no funciona como se esperaba, mantén la flexibilidad para ajustar tu enfoque.

No dudes en revisar y modificar tu plan si es necesario para resolver el problema de manera efectiva.

- Consultar Recursos Relevantes:

Si es necesario, consulta fuentes adicionales o recursos relevantes para ayudarte en la ejecución del plan.

Aprovecha libros de texto, materiales de referencia u otras herramientas disponibles.

- Persistir ante Obstáculos:

Si te encuentras con obstáculos o dificultades durante la ejecución del plan, mantén la persistencia y busca soluciones alternativas.

No te desanimes por los contratiempos; en cambio, utiliza estos desafíos como oportunidades para aprender y crecer.

- Revisión Continua:

Realiza revisiones continuas de tu trabajo a medida que avanzas en la ejecución del plan.

Corrige cualquier error o inexactitud tan pronto como los detectes.

- Conclusión del Plan:

Continúa ejecutando el plan hasta que hayas completado todos los pasos necesarios para resolver el problema.

Una vez que hayas llegado a una solución, revisa tus resultados y verifica que cumplan con los objetivos establecidos inicialmente.



Siguiendo este proceso, estarás en una posición sólida para ejecutar el plan de manera efectiva y resolver el problema con éxito, tal como lo propone George Pólya en su enfoque heurístico de resolución de problemas.

La fase de "Revisar y reflexionar" según George Pólya implica verificar la solución para asegurarse de que sea coherente y tenga sentido, así como reflexionar sobre el proceso de resolución y considerar formas de mejorar o simplificar la solución. Aquí se describe el proceso:

- Verificar la Solución:

Revisa cuidadosamente la solución que has obtenido para asegurarte de que sea correcta y completa.

Comprueba si la solución cumple con los requisitos y restricciones establecidos en el problema.

- Evaluar Coherencia y Sentido:

Analiza la solución para verificar su coherencia y sentido en el contexto del problema.

Asegúrate de que los resultados obtenidos tengan sentido y sean razonables.

- Detectar Posibles Errores:

Busca posibles errores o inexactitudes en la solución. Revuelve cada paso del proceso de resolución para identificar cualquier problema.

Verifica los cálculos, las suposiciones y los razonamientos utilizados en la resolución del problema.

- Consultar Recursos Adicionales:

Si es necesario, consulta recursos adicionales, como libros de texto, materiales de referencia o profesores, para verificar la solución y obtener retroalimentación adicional.

- Solicitar Retroalimentación Externa:

Si es posible, comparte tu solución con compañeros de clase o colegas para obtener su opinión y retroalimentación.

Escucha atentamente cualquier comentario o sugerencia que puedan tener.

- Reflexionar sobre el Proceso:

Reflexiona sobre el proceso de resolución en su conjunto. Considera las estrategias y enfoques que has utilizado.

Identifica los puntos fuertes y las áreas de mejora en tu enfoque de resolución de problemas.

- Identificar Lecciones Aprendidas:

Piensa en las lecciones que has aprendido en el transcurso del desarrollo de la “resolución del problema”.

Reconoce los métodos y enfoques que fueron efectivos, así como aquellos que podrían mejorarse.

- Considerar Mejoras y Simplificaciones:

Piensa en formas de mejorar o simplificar la solución actual. ¿Hay maneras de abordar el problema de manera más eficiente o efectiva?

Explora diferentes enfoques y estrategias que podrían simplificar el proceso de resolución.

- Revisar Resultados y Conclusiones:

Revisa tus resultados y conclusiones finales para asegurarte de que estén respaldados por evidencia sólida y un razonamiento sólido.

Asegúrate de haber respondido completamente al problema y de haber llegado a una solución satisfactoria.

- Iteración y Mejora Continua:

Utiliza las lecciones aprendidas de esta experiencia para mejorar tu habilidad para resolver problemas en el futuro.

Adopta una actitud de mejora continua y busca oportunidades para aplicar lo que has aprendido en nuevos desafíos.

Siguiendo este proceso de revisión y reflexión, podrás consolidar tu comprensión del problema y del proceso de resolución, así como identificar formas de mejorar tus habilidades de resolución de problemas en el futuro, tal como lo propone George Pólya en su enfoque heurístico.

La etapa de "Generalización" según George Pólya implica examinar cómo la solución a un problema específico puede aplicarse a problemas similares y buscar patrones y principios generales que puedan extenderse a otras situaciones. Aquí se detalla el proceso:

- **Identificar Similitudes con Problemas Anteriores:**

Reflexiona sobre problemas similares que hayas resuelto anteriormente o que hayas encontrado en el transcurso del desarrollo del acto resolutivo problémico

- **Comparar Soluciones y Enfoques:**

Compara la solución que has encontrado con las soluciones y enfoques utilizados en problemas anteriores.

Observa similitudes y diferencias en los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

- **Analizar Patrones y Principios:**

Busca patrones y principios generales que hayas aplicado en la solución del problema actual.

Identifica conceptos o estrategias que se repitan en varios problemas.

- **Examinar la Aplicabilidad a Otros Problemas:**

Evalúa cómo los métodos y enfoques utilizados en la solución actual pueden aplicarse a problemas similares en el futuro.

Considera la transferencia de conocimientos y habilidades a diferentes contextos.

- **Buscar Generalizaciones Específicas:**

Identifica principios o teoremas específicos que hayas utilizado en la solución y que puedan aplicarse a una variedad de situaciones.

Busca conexiones entre diferentes áreas de las matemáticas o campos relacionados.

- **Aplicar Conceptos a Problemas Nuevos:**

Piensa en cómo los conceptos y principios que has descubierto pueden aplicarse a problemas nuevos y diferentes.

Imagina escenarios en los que estos principios podrían ser útiles y efectivos.

- **Reflexionar sobre el Proceso de Generalización:**

Reflexiona sobre el proceso de generalización en su conjunto. Considera cómo has identificado patrones y principios generales.

Evalúa la efectividad de tus habilidades de generalización y busca oportunidades para mejorarlas.

- **Aplicar Resultados a la Práctica:**

Utiliza los principios y patrones generales que has identificado para abordar problemas en situaciones prácticas.

Busca oportunidades para aplicar tus conocimientos y habilidades en diferentes contextos y escenarios.

- **Actualizar y Mejorar Conocimientos:**

Mantén un registro de las generalizaciones que has descubierto y úsalas para actualizar y mejorar tus conocimientos y habilidades.

Permanece abierto a nuevas ideas y conceptos que puedan surgir a partir de la generalización.

### **- Compartir Conocimientos:**

Comparte tus descubrimientos y generalizaciones con otros estudiantes, profesores u profesionales en tu campo.

Contribuye al intercambio de conocimientos y experiencias para enriquecer el entendimiento colectivo.

Siguiendo este proceso de generalización, podrás ampliar tu comprensión de los problemas matemáticos y de resolución de problemas en general, y estarás mejor preparado para enfrentar desafíos futuros de manera efectiva, tal como propone George Pólya en su enfoque heurístico.

La fase de "Escribir y comunicar" según George Pólya se centra en presentar la solución de manera clara y concisa, así como explicar el razonamiento y los pasos seguidos para llegar a la solución. Aquí se describe el proceso:

### **- Organizar la Presentación:**

Organiza tus ideas de manera lógica y coherente antes de comenzar a escribir.

Establece una estructura clara para tu presentación, incluyendo una introducción, cuerpo y conclusión.

### **- Explicar el Problema:**

Comienza tu presentación explicando el problema que has abordado y su importancia.

Define cualquier término técnico o concepto clave necesario para comprender la solución.

### **- Detallar el Proceso de Resolución:**

Describe los pasos que has seguido para llegar a la solución del problema.

Explica tu razonamiento detrás de cada paso y por qué elegiste ciertas estrategias o enfoques sobre otros.

### **- Utilizar Ejemplos y Ilustraciones:**

Utiliza ejemplos y ejercicios prácticos para ilustrar tu proceso de resolución.

Incluye diagramas, gráficos o representaciones visuales si son útiles para explicar conceptos o procedimientos.

**- Ser Conciso y Preciso:**

Presenta la solución de manera clara y concisa, evitando la redundancia o la ambigüedad.

Sé preciso en tus explicaciones y evita términos vagos o ambiguos.

**- Resaltar Resultados y Conclusiones:**

Destaca los resultados principales de tu solución y cualquier conclusión relevante.

Asegúrate de que tus conclusiones estén respaldadas por evidencia sólida y un razonamiento claro.

**- Revisar y Editar:**

Revisa tu presentación para corregir errores gramaticales, ortográficos o de formato.

Edita tu texto para mejorar la claridad y coherencia de tus ideas.

**- Considerar la Audiencia:**

Ten en cuenta el nivel de conocimiento y comprensión de tu audiencia al escribir y comunicar tu solución.

Adaptar tu lenguaje y explicaciones según sea necesario para asegurar que sean accesibles y comprensibles para tu audiencia.

**- Fomentar la Interacción:**

Fomenta la interacción y el diálogo con tu audiencia durante la presentación.

Esté preparado para responder preguntas y explicar cualquier aspecto de tu solución que pueda generar confusión.

- Reflexionar sobre el Proceso de Comunicación:

Después de presentar tu solución, reflexiona sobre cómo fue recibida por tu audiencia.

Identifica áreas de mejora en tu comunicación y considera cómo puedes ser más efectivo en el futuro.

Siguiendo este proceso de escribir y comunicar, podrás compartir tus soluciones de manera efectiva y persuasiva, así como promover una comprensión más profunda y significativa del proceso de resolución de problemas, tal como lo propone George Pólya en su enfoque heurístico.

### **1.2.2 El modelo de Van Hiele**

El modelo propuesto por George Pólya en "How to Solve It" no se centra específicamente en los niveles de razonamiento según la clasificación de Van Hiele. Más bien, Pólya se enfoca en proporcionar un marco general para abordar “problemas matemáticos, que incluye comprender el problema, elaborar un plan, llevar a cabo el plan y revisar la solución”. Estos pasos son aplicables a una amplia gama de problemas matemáticos y están diseñados para promover un pensamiento crítico y creativo.

Los niveles de razonamiento de Van Hiele “son una teoría desarrollada por los educadores matemáticos Dina y Pierre Van Hiele”, que describe los distintos niveles de comprensión que los estudiantes pueden tener en relación con la geometría. Según esta teoría, los estudiantes progresan mediante 5 niveles de comprensión: observación, análisis, abstracción, deducción e rigor.

Aunque los modelos de Pólya y Van Hiele pueden complementarse en la enseñanza de las matemáticas, son conceptualmente distintos. Mientras que el “modelo de Pólya” se enfoca en la “resolución de problemas” matemáticos de manera general, el modelo de Van Hiele se centra específicamente en la comprensión y el desarrollo del pensamiento geométrico.

Es importante destacar que, aunque estos modelos son diferentes, ambos tienen como objetivo ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y

resolución de acciones problemáticas de manera efectiva en la realidad de las matemáticas.

#### 1.2.2.1 El modelo de Van Hiele define como “Niveles de Razonamiento

El modelo propuesto por George Pólya en "How to Solve It" no se centra específicamente en los niveles de razonamiento según la clasificación de Van Hiele. Más bien, Pólya se enfoca en proporcionar un marco general para abordar problemas matemáticos, que incluye comprender el problema, elaborar un plan, llevar a cabo el plan y revisar la solución. Estos pasos son aplicables a una amplia gama de problemas matemáticos y están diseñados para promover un pensamiento crítico y creativo.

Los niveles de razonamiento de Van Hiele son una teoría desarrollada por los educadores matemáticos Dina y Pierre Van Hiele, que describe los distintos niveles de comprensión que los estudiantes pueden tener en relación con la geometría. Según esta teoría, los estudiantes progresan a través de cinco niveles de comprensión: visualización, análisis, abstracción, deducción e rigor.

Aunque los modelos de Pólya y Van Hiele pueden complementarse en la enseñanza de las matemáticas, son conceptualmente distintos. Mientras que el modelo de Pólya se enfoca en la resolución de problemas matemáticos de manera general, el modelo de Van Hiele se centra específicamente en la comprensión y el desarrollo del pensamiento geométrico.

Es importante destacar que, aunque estos modelos son diferentes, ambos tienen como objetivo ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolver problemas de manera efectiva en el contexto de las matemáticas.

Van Hiele propuso un modelo de desarrollo del pensamiento geométrico que incluye dos partes principales: los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje. Las fases de aprendizaje son el enfoque principal de la segunda parte del modelo de Van Hiele.

Las fases de aprendizaje de Van Hiele describen cómo los estudiantes avanzan a través de diferentes etapas de comprensión geométrica. Estas fases son:



**Fase 0: Visualización:** En esta etapa, los estudiantes reconocen y describen formas geométricas, pero su comprensión es principalmente visual. Pueden identificar figuras, pero no comprenden las propiedades o relaciones entre ellas.

**Fase 1: Análisis:** En esta etapa, los estudiantes comienzan a comprender las propiedades básicas de las figuras geométricas. Pueden realizar comparaciones y clasificaciones simples, pero su razonamiento está limitado a características visibles.

**Fase 2: Abstracción:** Los estudiantes en esta etapa comienzan a comprender las relaciones abstractas entre las figuras geométricas. Pueden entender conceptos como congruencia y semejanza, así como la utilización de coordenadas y variables para describir formas.

**Fase 3: Deducción:** En esta etapa, los estudiantes pueden deducir teoremas y proposiciones geométricas basadas en definiciones y axiomas. Pueden seguir y construir argumentos lógicos para demostrar resultados geométricos.

**Fase 4: Rigor:** En la fase final, los estudiantes tienen una comprensión completa y rigurosa de la geometría. Son capaces de realizar investigaciones independientes y aplicar sus conocimientos geométricos en contextos más amplios.

Estas fases de aprendizaje de Van Hiele proporcionan directrices importantes para el desarrollo del pensamiento geométrico en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los educadores pueden utilizar este modelo para diseñar actividades y evaluar el progreso de los estudiantes en su comprensión de la geometría.

### **1.2.3 Pensamiento divergente de Edward De Bono.**

La teoría del aprendizaje lateral o divergente de Edward De Bono es una perspectiva sobre el pensamiento y el aprendizaje que se centra en la generación de nuevas ideas y soluciones creativas. Edward De Bono, un psicólogo maltés y experto en pensamiento lateral, introdujo este concepto en la década de 1960 como una alternativa al pensamiento lógico tradicional o convergente.

El término "lateral" se refiere a la idea de moverse fuera de los caminos establecidos o habituales, mientras que "divergente" indica la generación de múltiples posibilidades o perspectivas. La teoría del aprendizaje lateral sugiere que la creatividad y la resolución

de problemas pueden mejorarse mediante el desarrollo de habilidades para pensar de manera no convencional y para explorar múltiples enfoques.

Algunos aspectos clave de la teoría del aprendizaje lateral de De Bono incluyen:

- **Generación de ideas:**

Fomenta la generación de una amplia gama de ideas, sin preocuparse inicialmente por su viabilidad o factibilidad.

Busca romper patrones de pensamiento habituales y explorar nuevas posibilidades.

- **Exploración de múltiples perspectivas:**

Anima a considerar diferentes puntos de vista y enfoques para abordar un problema o situación.

Proporciona herramientas y técnicas para examinar un problema desde ángulos diversos y creativos.

- **Pensamiento lateral:**

Promueve el pensamiento lateral, que implica encontrar soluciones mediante cambios de perspectiva, asociaciones inesperadas y analogías creativas.

Busca superar los obstáculos mentales y encontrar soluciones novedosas y originales.

- **Desarrollo de habilidades de creatividad:**

Ofrece métodos y ejercicios prácticos para estimular la creatividad y la innovación.

Ayuda a superar bloqueos mentales y a desarrollar la confianza en la capacidad creativa de uno mismo.

En resumen, la teoría del aprendizaje lateral de Edward De Bono es una aproximación al pensamiento y la resolución de problemas que se enfoca en la generación de ideas creativas y la exploración de múltiples posibilidades. Esta perspectiva ha tenido un impacto significativo en campos como la educación, el diseño, la innovación y la resolución de problemas en general.

### **1.2.5.1 Pensamiento divergente**

El pensamiento divergente es una forma de pensamiento creativo que se caracteriza por la generación de múltiples ideas y soluciones posibles ante una situación o problema. A diferencia del pensamiento convergente, que se enfoca en encontrar la única respuesta correcta, el pensamiento divergente busca explorar diversas posibilidades, enriquecer la perspectiva y fomentar la creatividad.

#### **A. Características del Pensamiento Divergente**

**Generación de Ideas:** En el pensamiento divergente, se alienta a producir una amplia gama de ideas, sin juzgar su viabilidad inicialmente. Esto implica la libre asociación y la expansión de posibilidades.

**Flexibilidad Mental:** Se promueve la flexibilidad en el pensamiento, permitiendo la consideración de múltiples perspectivas y enfoques. Las personas que utilizan el pensamiento divergente son capaces de adaptarse y cambiar su enfoque rápidamente.

**Originalidad:** La originalidad es un componente clave. Se busca alejarse de las soluciones convencionales y proponer ideas novedosas y creativas.

**Tolerancia a la Ambigüedad:** El pensamiento divergente a menudo implica la aceptación de la ambigüedad y la disposición a explorar ideas que pueden no tener una respuesta clara en un principio.

**Apertura a la Experiencia:** Las personas que emplean el pensamiento divergente tienden a ser abiertas a nuevas experiencias y a considerar diferentes perspectivas sin prejuicios.

#### **B. Planteamientos del Pensamiento Divergente:**

**Tormenta de Ideas:** La técnica de la tormenta de ideas es un ejemplo clásico del pensamiento divergente. Se anima a un grupo a generar tantas ideas como sea posible sin censura inicial.

**a. Asociación Libre:** En este enfoque, se alienta a las personas a asociar libremente ideas, palabras o conceptos, explorando conexiones no obvias.

- b. Analogías Creativas: Emplear analogías no convencionales para abordar un problema. Esto implica transferir conceptos de una situación a otra para encontrar soluciones innovadoras.
- c. Desafío de Suposiciones: Cuestionar las suposiciones subyacentes a un problema o situación, permitiendo la consideración de nuevas perspectivas.
- d. Preguntas Provocadoras: Formular preguntas que desafíen las convenciones y estimulen el pensamiento creativo.

El pensamiento divergente es esencial para la innovación y la resolución de problemas complejos. Fomenta la creatividad al permitir que las mentes exploren una variedad de opciones y enfoques, contribuyendo así al desarrollo de ideas novedosas y soluciones originales. Este tipo de pensamiento es valioso en campos como el arte, la ciencia, la toma de decisiones y la resolución de problemas en general.

La producción divergente hace referencia a la capacidad para generar alternativas lógicas a partir de una información dada, cuya importancia se evalúa en función de la variedad, cantidad y relevancia de la producción a partir de la misma fuente (Romo, 1987). El análisis del producto creativo se realiza a través de los siguientes indicadores (Guilford, 1950):

- a.- Fluidez: capacidad para dar muchas respuestas ante un problema, elaborar más soluciones, más alternativas.
- b.- Flexibilidad: capacidad de cambiar de perspectiva, adaptarse a nuevas reglas, ver distintos ángulos de un problema.
- c.- Originalidad: se refiere a la novedad desde un punto de vista estadístico.
- d.- Redefinición: capacidad para encontrar funciones y aplicaciones diferentes de las habituales, agilizar la mente, liberarnos de prejuicios.
- e.- Penetración: capacidad de profundizar más de ir más allá, y ver en el problema lo que otros no ven.
- f.- Elaboración: capacidad de adornar, incluir detalles.

### C. Características de la creatividad

Sobre las Características relacionadas con la creatividad la doctora Carmen Jiménez (2000: 70) relata las siguientes:

-Habilidad para pensar en las cosas holísticamente para pasar después a comprender sus partes. Este modo de aprender suele entrar en conflicto con el sistema de enseñanza, que procede por pequeños pasos para integrarlos al final.

-Impulso natural a explorar ideas, que suele ir acompañado de entusiasmo y tenacidad pero que puede polarizarse o dar como resultado ideas que pueden parecer radicales, fuera de lugar o simplemente extravagantes.

-Desafío o reto ante lo convencional. Estos chicos tienen ideas, interpretaciones, preguntas, propuestas poco corrientes que pueden acarrearle problemas de convivencia con padres, profesores y compañeros, dependiendo del grado de tolerancia que presenten todos ellos, así como del resto de las características que adornen la personalidad.

Independencia de pensamiento. Espontáneamente rechazan el criterio de autoridad e intentan dar sus propias respuestas a las situaciones nuevas o ya establecidas. Toleran mejor la ambigüedad y no buscan prioritariamente la solución aparentemente más conveniente para un problema, sino la más lógica y original.

Juguetería, revoltoso, inconsciente. Tiende a ser juguetero con sus acciones, pensamientos y productos, ve humor en las cosas y puede provocarlo. Manifiestan atracción y cierto temor por las actividades con riesgo y a veces hacen cosas sólo para ver el resultado o las reacciones de los otros”.

### **1.3. Marco Conceptual**

#### **1.3.1. Definiciones de Pensamiento Divergente**

Definiciones de pensamiento divergente según varios autores con sus respectivos años de publicación:

##### **- J.P. Guilford (1950):**

Guilford describe el pensamiento divergente como "la capacidad de generar múltiples soluciones o respuestas a un problema".

- **E. Paul Torrance (1962):**

Torrance define el pensamiento divergente como "la capacidad de pensar de manera creativa, generando múltiples ideas y soluciones originales".

- **Edward De Bono (1967):**

De Bono caracteriza el pensamiento divergente como "la habilidad de explorar múltiples perspectivas y encontrar soluciones innovadoras".

- **Arthur Koestler (1964):**

Koestler describe el pensamiento divergente como "la capacidad de ver las relaciones entre ideas aparentemente no relacionadas y generar nuevas ideas a partir de esas conexiones".

- **Ellis Paul Torrance (1974):**

Torrance afirma que el pensamiento divergente es "el proceso de generar múltiples respuestas, ideas o soluciones a un problema mediante la exploración de diversas posibilidades".

- **Edward Lumsdaine (1995):**

Lumsdaine define el pensamiento divergente como "el proceso de generar una variedad de opciones, alternativas o respuestas creativas a un problema".

- **Teresa M. Amabile (1996):**

Amabile describe el pensamiento divergente como "el proceso de generar ideas originales y únicas mediante la exploración de múltiples enfoques y perspectivas".

Estas definiciones reflejan la variedad de enfoques y perspectivas sobre el pensamiento divergente a lo largo del tiempo, destacando su importancia en la generación de ideas creativas y soluciones innovadoras.

## CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES.

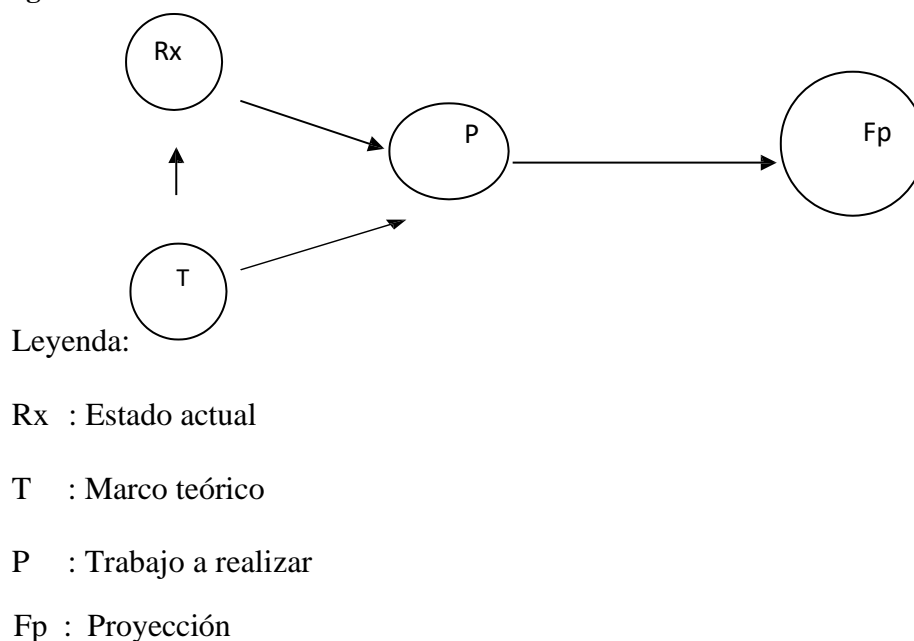
### 2.1. Tipo y Diseño de investigación

El estudio que se ha investigado pertenece al tipo de trabajo Descriptivo como Propositivo refiere en determinar las diferentes cualidades del pensamiento de los alumnos de las carreras de matemáticas e informática del primer ciclo de la Facultad de Historia, Ciencias Sociales y Educación de la UNPRG de Lambayeque.

Propositivo: porque las investigaciones sugieren métodos y estrategias positivas. El estudio se lleva a cabo a una etapa de investigación específico.

El diseño de la investigación señala lo siguiente:

**Figura 1**



### 2.2. Población y muestra:

Población: 35 educandos que pertenecer al 1er ciclo de la “especialidad de matemáticas y computación de la Escuela Profesional de Educación, de la Facultad de Ciencias Histórico-sociales” de la UNPRG

Muestra: 35 educandos que pertenecer al 1er ciclo de la misma población por ser una población pequeña.

### **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

Para recopilar información, utilizaremos:

Durante la investigación se utilizarán los siguientes métodos:

Bibliográfico. - Esta es una herramienta fundamental para recopilar información en relación a la variable problema de los educandos de 1er ciclo de la Universidad Nacional de Lambayeque Pedro Ruiz Gallo en Matemáticas y Computación, Facultad de Historia, Ciencias Sociales y de la Educación.

Analítico. - Mecanismo de poner en práctica los planes de diseño: estrategias para fortalecer el pensamiento divergente.

Sintético. – Ayuda a sacar conclusiones.

Capacidad Se entiende como una diversidad de procesos que pueden utilizarse para recopilar información y los métodos a utilizar.

Técnicas de observación.

- Identificar el “pensamiento divergente” de los estudiantes.

Tecnología de campo.

- Observaciones, encuestas, registros de observaciones, guías de encuestas.

### **2.4. Métodos y procedimientos para la recolección de datos**

El método analítico en el contexto de un proyecto se refiere a una aproximación que implica el desglose y la examinación detallada de las partes constituyentes de un proyecto con el objetivo de comprender su estructura, funcionamiento y relaciones internas. Este enfoque analítico es valioso para obtener una comprensión profunda de los elementos clave del proyecto, identificar patrones, analizar datos y tomar decisiones fundamentadas

### **2.5. Instrumentos de recolección de datos**

En cuanto a los procedimientos, la prueba utilizada en nuestro estudio fue CREA. Es un principio válido del desarrollo de creatividad de cada individuo y es la base para la explicación de las dos condiciones mínimas que deben cumplirse en todas las acciones vinculadas en la ingeniosidad: originalidad y eficiencia. Las tareas de prueba parecen



ser un método eficaz para investigar la opción sobre los medios de la cognición del individuo. Es una misión única caracterizada por la unidad, la sencillez y la ambición de medir eficazmente el desarrollo de ingenio de los sujetos. (Corbalán y Limiñana, 2010).

El propósito de esta prueba es adquisición un índice cognitivo de la ingeniosidad personal basado en las puntuaciones de generación de problemas durante la “resolución de problemas”. CREA constituida por tablas, entre las cuales se empleará en la “Tabla A” y la “Tabla B” (Tabla A y B), por lo que la población muestral son adultos mayores de 17 años.

En este examen, el individuo requiere formular el máximo valor de interrogantes que pueda responder basándose en las ilustraciones proporcionadas. Este instrumento proporciona un valor cognitivo de la ingeniosidad al generar problemas en la realidad de la búsqueda y resolución de problemas

## **2.6. Análisis de los Datos:**

La estadística descriptiva es una constitución del análisis estadístico implica recopilar, organizar, resumir y presentar de forma interpretativa los datos analizados. Meta esencial es dar a conocer los porcentajes y estudio descriptivo del problema. Se centra en proporcionar una visión comprensible de la información a través de medidas y representaciones gráficas

## CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 3.1.-RESULTADOS.

**TABLA 01**  
**SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE OPERACIONES**  
**ARITMÉTICAS**

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1. “Analizas y comprendes lo que es un problema matemático”	07	20	07	20	21	60	35	100
2. “Participas frecuentemente en la clase de Matemática”	08	23	09	26	18	51	35	100
3. “Cumple con entusiasmo la tarea de Matemática que te da el profesor”	11	31	09	26	15	43	35	100
4. “Tienes dificultad para resolver un problema matemático”	18	51	09	26	08	23	35	100
5. “Consideras a la aritmética” Interesante/	12	34	08	23	15	43	35	100
6. “Crees que las operaciones aritméticas son útiles para la vida diaria”	18	51	08	23	09	26	35	100
7. “Tratas de comprender el enunciado del problema aritmético”	16	46	08	23	11	31	35	100
8. “Lees el problema aritmético despacio”.	05	14	11	31	19	54	35	100
9. “Tratas de entender todas las palabras del problema aritmético planteado”	08	23	08	23	19	54	35	100
10. “Distingues los datos del problema (lo que conoces) de la incógnita (lo que buscas)”.	07	20	09	26	19	54	35	100
11. “Trata de ver la relación entre los datos y la incógnita”.	09	26	12	34	14	40	35	100
12. “Intentas expresar el problema con tus propias palabras”.	11	31	10	28	14	40	35	100

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes.

## INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 01, que aborda las percepciones y comportamientos de los estudiantes del primer ciclo de la escuela profesional de educación, especialidad matemática y física de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", se revelan varias tendencias significativas:

1. **Comprensión de Problemas Aritméticos:** La mayoría de los encuestados (60%) no demuestra un análisis profundo ni una comprensión adecuada de los problemas aritméticos.
2. **Participación en Clase de Aritmética:** Más de la mitad de los estudiantes (51%) no participa con frecuencia en las clases de aritmética, lo que sugiere un nivel de involucramiento variable.
3. **Actitud hacia las Tareas de Aritmética:** Un porcentaje significativo (43%) no cumple con entusiasmo las tareas de aritmética asignadas por el profesor, indicando una falta de motivación en esta área.
4. **Dificultad para Resolver Problemas Matemáticos:** Más de la mitad de los encuestados (51%) experimenta dificultades constantes al resolver problemas matemáticos, lo que sugiere posibles obstáculos en la comprensión y aplicación de conceptos.
5. **Percepción de la Utilidad de la Matemática:** A pesar de las dificultades, la mayoría de los estudiantes (51%) reconoce la utilidad de las matemáticas en su vida diaria, lo que puede indicar una percepción positiva a pesar de los desafíos.
6. **Enfoque en la Comprensión del Problema:** Alrededor de la mitad de los encuestados (46%) se esfuerza por comprender el enunciado del problema, lo que sugiere un interés moderado en la comprensión inicial.
7. **Hábitos de Lectura de Problemas:** Un porcentaje considerable (54%) nunca lee el problema despacio, ni trata de entender todas las palabras, lo que podría impactar negativamente en la comprensión de los enunciados.
8. **Discernimiento de Datos e Incógnitas:** Más de la mitad de los estudiantes (54%) nunca distingue los datos del problema de la incógnita, revelando una posible dificultad en la identificación de elementos clave.
9. **Relación entre Datos e Incógnita:** Un porcentaje significativo (40%) nunca intenta ver la relación entre los datos y la incógnita, lo que sugiere una falta de enfoque en la conexión lógica entre los elementos del problema.

10. **Expresión del Problema con Propias Palabras:** Otro 40% de los encuestados nunca intenta expresar el problema con sus propias palabras, indicando una posible falta de apropiación y claridad en la conceptualización.

Estas interpretaciones resumen las tendencias principales en el cuadro, destacando áreas de preocupación y oportunidades para mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas.

**TABLA 02**

**ACTITUDES SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS  
EN GEOMETRÍA**

Problema	SIEMPRE		A		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	VECES	N°	%	N°	%	N°
“Considera que resolver los problemas matemáticos de geometría son difíciles”	17	48	10	29	08	23	35	100
“Señala que la geometría es una materia muy teórica, abstracta y complicada de entender, por lo que se necesita una mayor capacidad de razonamiento”.	16	46	12	34	07	20	35	100
“Comprende los problemas, preguntas referentes a los cuerpos geométricos”	11	31	11	31	13	37	35	100
“Considera que la dificultad de la geometría radica, principalmente, en la memorización de fórmulas y saber cuándo aplicarlas”	10	29	12	34	13	37	35	100

“Indica que para aprender geometría es necesaria la explicación de la profesora o profesor y la práctica; pues, si se es capaz de resolver las prácticas se puede verificar si se comprendió el tema en estudio”.	16 46	09 26	10 29	35 100
“Destaca que el uso de materiales como figuras de madera u otros son poco frecuentes y cuando se utilizan se hacen construcciones o actividades sin ninguna utilidad posterior”.	16 46	10 29	09 25	35 100
“Considera que las actividades geométricas frecuentemente son extraídas del libro de texto y suelen estar relacionadas con el estudio de elementos de las figuras, clasificación y sobre todo de medida; es decir, resolución de problemas” “tradicionales”.	14 40	13 37	08 23	35 100
“Considera que la enseñanza en resolver problemas matemáticos de geometría está aislada de su realidad”.	17 49	16 45	02 06	35 100

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes.

## INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 02 acerca de la resolución de problemas en geometría por parte de los estudiantes del primer ciclo en la Escuela Profesional de Educación, especialidad Matemática y Física, se observan distintas percepciones y actitudes:

**1. Dificultad Percibida en Geometría:** Casi la mitad de los encuestados (48%) experimenta frecuentemente dificultades al resolver problemas matemáticos de geometría.

**2. Carácter Teórico y Abstracto de la Geometría:** Un porcentaje considerable (46%) sostiene que la geometría es consistentemente percibida como una materia extremadamente teórica, abstracta y desafiante de comprender, requiriendo una mayor capacidad de razonamiento.

**3. Comprensión Limitada de Problemas de Cuerpos Geométricos:** Más de un tercio de los encuestados (37%) raramente comprende los problemas o preguntas relacionadas con los cuerpos geométricos.

**4. Opinión sobre la Dificultad de la Geometría:** Otro 37% no atribuye la dificultad de la geometría principalmente a la memorización de fórmulas y la aplicación precisa de las mismas.

**5. Importancia de la Explicación y Práctica en la Enseñanza:** Casi la mitad de los encuestados (46%) destaca constantemente la necesidad de explicación por parte del profesor y la práctica como elementos esenciales para aprender geometría, enfatizando que resolver prácticas es clave para verificar la comprensión.

**6. Uso Infrecuente y Percepción de Inutilidad de Materiales:** Otro 46% siempre enfatiza que el uso de materiales como figuras de madera es poco común, y cuando se utilizan, a menudo se realizan construcciones o actividades percibidas como carentes de utilidad práctica.

**7. Carácter Tradicional de las Actividades Geométricas:** Un 40% siempre considera que las actividades geométricas se extraen con frecuencia del libro de texto, centradas en el estudio de elementos de las figuras, clasificación y, sobre todo, medida, representando una práctica educativa tradicional.

**8. Percepción de Aislamiento de la Enseñanza en la Realidad:** Casi la mitad de los encuestados (49%) sostiene de manera constante que la enseñanza en la resolución de problemas matemáticos de geometría está desconectada de su realidad.

Estas interpretaciones resaltan diversas perspectivas y actitudes de los estudiantes hacia la geometría, destacando áreas de desafío y posibles oportunidades de mejora en la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina.

**3.3. Metodología de resolución de problemas** propuesta por George Polya proporciona un marco sólido para guiar a los estudiantes a través de procesos reflexivos y creativos en la solución de problemas matemáticos

### **3.3.1 Datos generales**

Institución : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
Lugar : Lambayeque  
Nivel : 1er ciclo  
Año : 2017  
Investigador : Karin Jannet Ahumada Barrios

### **Objetivos**

#### **General**

- Proponer una metodología de resolución de problemas propuesta por George Polya proporciona un marco sólido para guiar a los estudiantes a través de procesos reflexivos y creativos en la solución de problemas matemáticos. Sus principios, basados en la comprensión del problema, la planificación, la ejecución y la revisión, se integran de manera sinérgica con la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono

#### **Específicos**

1. Desarrollar habilidades de resolución de problemas en los estudiantes.
2. Estimular el “pensamiento divergente y la creatividad” en la resolución de situaciones matemáticas y computacionales.
3. Fomentar la autonomía y la toma de decisiones éticas en la resolución de problemas.
4. Integrar la teoría del pensamiento divergente en la metodología de resolución de problemas de Polya.

### **3.3.2 Introducción**

La enseñanza de las disciplinas de Matemáticas y Computación ha evolucionado hacia una necesidad imperante de cultivar habilidades cognitivas avanzadas en los estudiantes, más allá de la mera adquisición de conocimientos técnicos. En este contexto, la presente propuesta se sumerge en la exploración y aplicación de estrategias metodológicas sustentadas en dos pilares fundamentales: la metodología de resolución de problemas de George Polya y la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono. Estas herramientas pedagógicas se conciben como vehículos esenciales para desarrollar “el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación” de nuestra universidad.

#### **Contextualización del Desafío Educativo**

La enseñanza tradicional en matemáticas y computación a menudo se ha centrado en la transmisión de información y habilidades técnicas, dejando en segundo plano el desarrollo de aptitudes cognitivas críticas. Sin embargo, el panorama educativo contemporáneo demanda más que nunca la formación de profesionales capaces de enfrentar desafíos complejos con enfoques innovadores y soluciones originales. Este cambio de paradigma resalta la urgencia de integrar estrategias pedagógicas que fomenten el pensamiento divergente como una competencia esencial para el éxito en los campos científicos y tecnológicos.

#### **Pilares Metodológicos: Polya y De Bono**

La metodología de resolución de problemas propuesta por George Polya proporciona un marco sólido para guiar a los estudiantes a través de procesos reflexivos y creativos en la solución de problemas matemáticos. Sus principios, basados en la comprensión del problema, la planificación, la ejecución y la revisión, se integran de manera sinérgica con la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono. Este último, reconocido por sus aportes a la creatividad y la resolución de problemas, enfatiza el desarrollo de la mente lateral, la exploración de ideas alternativas y la generación de soluciones innovadoras.

#### **Objetivos de la Propuesta**

El propósito principal de esta propuesta es presentar un conjunto coherente de estrategias metodológicas que incorporen los principios de Polya y De Bono,



diseñadas en el desarrollo del pensamiento divergente. Específicamente, se busca:

1. Integrar la metodología de resolución de problemas de Polya en la enseñanza de las disciplinas de Matemáticas y Computación.
2. Aplicar los principios de pensamiento divergente de De Bono para fomentar la generación de ideas creativas y la exploración de soluciones alternativas.
3. Desarrollar habilidades cognitivas que potencien la resolución innovadora de problemas específicos de la especialidad.
4. Mejorar la capacidad de los estudiantes para abordar situaciones complejas con flexibilidad y originalidad.

Esta propuesta se erige como un puente entre la rica tradición de la “resolución de problemas” de Polya y la vanguardia del “pensamiento divergente” de De Bono, con el fin de enriquecer la experiencia educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos dinámicos y cambiantes de la era actual.

Esta introducción establece el contexto, la importancia y los objetivos de la propuesta, proporcionando una base sólida para la presentación de las estrategias metodológicas específicas.

### **3.3.3 Justificación**

La justificación de la propuesta de estrategias metodológicas sustentadas en la metodología de George Polya y la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la universidad se fundamenta en la necesidad imperante de formar profesionales con habilidades cognitivas avanzadas, capaces de abordar los retos complejos y cambiantes del entorno académico y profesional. A continuación, se detallan las razones clave que respaldan esta propuesta.

#### **a. Desarrollo de Habilidades para la Resolución Creativa de Problemas:**

La metodología de George Polya, centrada en la resolución de problemas, proporciona un marco estructurado para el desarrollo de habilidades analíticas y creativas en la solución de problemas matemáticos y computacionales. Integrar esta

metodología en la enseñanza busca fomentar la autonomía y la capacidad de los estudiantes para enfrentar situaciones desafiantes.

#### **b. Cultivo de la Creatividad y la Originalidad:**

La teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono se presenta como un complemento esencial a la metodología de Polya, destacando la importancia de la generación de ideas originales y la exploración de múltiples perspectivas. Al incorporar este enfoque, la propuesta busca estimular la creatividad en la resolución de problemas, preparando a los estudiantes para aportar soluciones novedosas en sus futuras carreras.

#### **c. Relevancia para los Desafíos Actuales:**

- La acelerada evolución de la tecnología y la complejidad de los problemas contemporáneos exigen profesionales capaces de adaptarse y pensar de manera innovadora. La propuesta se justifica al alinear la enseñanza con las demandas del siglo XXI, donde la habilidad para abordar problemas de manera original se vuelve crucial.

#### **d. Fomento de la Flexibilidad Mental:**

- La combinación de la metodología de Polya y la teoría de De Bono busca cultivar la flexibilidad mental en los estudiantes, permitiéndoles considerar diversas perspectivas y enfoques frente a los desafíos académicos y profesionales. Esta habilidad es esencial en entornos dinámicos y cambiantes.

#### **e. Preparación Integral de los Estudiantes:**

- La propuesta se justifica al contribuir a la formación integral de los estudiantes, no solo dotándolos de conocimientos técnicos, sino también fortaleciendo su capacidad para pensar crítica y creativamente. Esto les proporcionará herramientas fundamentales para destacar en un mundo donde la innovación y la resolución de problemas complejos son esenciales.

#### **f. Alineación con la Filosofía Educativa Institucional:**

- La propuesta se alinea con la filosofía educativa de la institución al priorizar la formación de profesionales proactivos, reflexivos y capaces de aportar soluciones originales. Contribuye al cumplimiento de los objetivos institucionales al fomentar una educación que va más allá de la mera transmisión de información.

En síntesis, la propuesta de “estrategias metodológicas sustentadas en la metodología de Polya y la teoría del pensamiento divergente de De Bono” se justifica al ofrecer una respuesta educativa integral a las demandas de la especialidad de Matemáticas y Computación, preparando a los estudiantes para ser pensadores críticos y creativos en sus futuras trayectorias académicas y profesionales.

### **3.3.4 Fundamentación**

#### **- Fundamentación Pedagógica**

La fundamentación pedagógica de la propuesta de estrategias metodológicas se apoya en principios educativos sólidos que buscan potenciar el aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes.

**a. Enfoque Constructivista:** La propuesta se inscribe en un enfoque constructivista, donde se reconoce que el aprendizaje es un proceso activo y personal. Integrar la metodología de Polya y la teoría de De Bono permite que los estudiantes construyan significados a partir de experiencias prácticas, fomentando un entendimiento profundo de los conceptos y promoviendo la aplicación de conocimientos en contextos diversos.

**b. Aprendizaje Basado en Problemas:** La metodología de Polya, centrada en la resolución de problemas, y la teoría de De Bono, que promueve el pensamiento divergente, se integran naturalmente en un enfoque de aprendizaje basado en problemas. Este enfoque permite a los estudiantes enfrentarse a desafíos auténticos, estimulando su curiosidad, creatividad y capacidad para encontrar soluciones originales.

#### **c. Desarrollo de Habilidades Cognitivas Superiores:**

- La propuesta busca desarrollar habilidades cognitivas superiores, tales como el análisis crítico, la síntesis y la evaluación, a través de la resolución de problemas

matemáticos y computacionales. Estas habilidades no solo son esenciales en el ámbito académico, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos en su futuro profesional.

**d. Promoción de la Metacognición:**

- La metodología de Polya, al guiar a los estudiantes a través de pasos reflexivos en la resolución de problemas, y la teoría de De Bono, al fomentar la exploración de múltiples perspectivas, contribuyen a la metacognición. Los estudiantes adquieren conciencia de sus procesos de pensamiento, mejorando su capacidad para planificar, monitorear y evaluar su propio aprendizaje.

**e. Cultivo de la Creatividad y la Originalidad:**

- La teoría del pensamiento divergente de De Bono se integra para potenciar la creatividad y la originalidad en la resolución de problemas. Al alentar la generación de múltiples ideas y soluciones, se fomenta un ambiente que valora la diversidad de pensamiento y estimula la creatividad como motor impulsor del aprendizaje.

**f. Contextualización y Pertinencia:**

- La propuesta busca contextualizar los contenidos matemáticos y computacionales, haciéndolos pertinentes y aplicables en situaciones del mundo real. Este enfoque no solo motiva a los estudiantes, sino que también les permite comprender la utilidad práctica de los conceptos, generando un aprendizaje más significativo y perdurable.

**g. Inclusión de la Dimensión Ética:**

- La metodología de De Bono, al enfocarse en la toma de decisiones éticas y la consideración de diferentes perspectivas, incorpora una dimensión ética al proceso de resolución de problemas. Esto no solo contribuye al desarrollo académico, sino también al crecimiento ético y ciudadano de los estudiantes.

- En resumen, la fundamentación pedagógica de esta propuesta se basa en principios constructivistas, aprendizaje basado en problemas, desarrollo de habilidades cognitivas superiores, promoción de la metacognición, cultivo de la creatividad y la originalidad, contextualización y pertinencia, así como la inclusión de la dimensión

ética. Estos elementos convergen para crear un marco educativo integral que potencia el pensamiento divergente y prepara a los estudiantes para los desafíos de su formación y futuras carreras.

### **- Fundamentación Filosófica**

La fundamentación filosófica de la propuesta de estrategias metodológicas, “basada en la metodología de George Polya y la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono, para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación”, se apoya en principios filosóficos que subrayan la importancia de la reflexión, la creatividad y la formación integral. A continuación, se detallan los fundamentos filosóficos que sustentan esta propuesta.

#### **a. Humanismo Educativo:**

- La propuesta se alinea con el humanismo educativo al reconocer la singularidad y la dignidad de cada estudiante. Este enfoque filosófico aboga por el desarrollo integral de la persona, y la metodología de Polya y De Bono contribuye a esta visión al promover el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía en el aprendizaje.

#### **b. Pragmatismo Pedagógico:**

- La filosofía pragmatista destaca la relevancia práctica y utilidad de la educación. Al integrar la metodología de Polya y la teoría de De Bono, la propuesta busca no solo impartir conocimientos, sino también equipar a los estudiantes con habilidades prácticas y estrategias de pensamiento que sean aplicables en diversas situaciones.

#### **c. Constructivismo Social:**

- Desde una perspectiva constructivista social, se entiende que el aprendizaje es un proceso social y activo. La metodología de Polya, centrada en la resolución de problemas, y la teoría de De Bono, que fomenta el pensamiento divergente, se ajustan a esta filosofía al involucrar a los estudiantes en la construcción activa de conocimiento y en la interacción colaborativa.

#### **d. Énfasis en la Filosofía de la Ciencia:**

- La filosofía de la ciencia aborda la naturaleza del conocimiento y el método científico. La propuesta se fundamenta en el enfoque científico de Polya, que destaca

la importancia de la exploración, la observación y la prueba, así como en la teoría de De Bono, que busca ampliar la percepción y generación de soluciones.

**e. Ética del Pensamiento y Toma de Decisiones Éticas:**

La ética del pensamiento, promovida por De Bono, se integra en la propuesta para cultivar una conciencia ética en la toma de decisiones. Esta dimensión filosófica busca no solo formar profesionales competentes, sino también individuos éticos que consideren el impacto de sus decisiones en la sociedad.

**f. Filosofía Práctica de la Educación:**

Se sigue una filosofía práctica de la educación, que busca no solo transmitir información, sino desarrollar habilidades prácticas que sean relevantes en la vida cotidiana y en las futuras carreras profesionales de los estudiantes.

**g. Alineación con Principios Éticos y Sociales:**

La propuesta se alinea con principios éticos y sociales al fomentar la equidad, la inclusión y la consideración ética en la resolución de problemas. De Bono y Polya contribuyen a este enfoque al promover la diversidad de pensamiento y la consideración de múltiples perspectivas.

**h. Filosofía de la Creatividad:**

La propuesta se basa en una filosofía de la creatividad que reconoce la creatividad como un aspecto fundamental del pensamiento humano. La metodología de De Bono se integra para potenciar la generación de ideas originales y la exploración de soluciones creativas.

En resumen, la fundamentación filosófica de esta propuesta se enmarca en principios humanistas, pragmatistas, constructivistas, científicos, éticos, prácticos y de creatividad. Estos fundamentos proporcionan una base filosófica sólida para la implementación de estrategias metodológicas que estimulen el pensamiento divergente en los estudiantes de Matemáticas y Computación.

### **3.3.5 Metodología**

La implementación de la propuesta se llevará a cabo a través de sesiones de aprendizaje diseñadas para integrar la metodología de George Polya y la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono. La metodología propuesta se basa en un enfoque participativo, activo y centrado en el estudiante. A continuación, se presenta un esbozo de la metodología:

#### **Objetivos de la Metodología:**

- Desarrollar habilidades de resolución de problemas en los estudiantes.
- Estimular el pensamiento divergente y la creatividad en la resolución de situaciones matemáticas y computacionales.
- Fomentar la autonomía y la toma de decisiones éticas en la resolución de problemas.
- Integrar la teoría del pensamiento divergente en la metodología de resolución de problemas de Polya.

## **Estructura de las Sesiones de Aprendizaje:**

### **Sesión 1-2: Introducción a la Metodología**

#### **Objetivos:**

Familiarizar a los estudiantes con los principios de Polya y De Bono.

Establecer la importancia del pensamiento divergente en la resolución de problemas.

#### **Actividades:**

- Presentación de conceptos clave.
- Discusión sobre la relevancia de la resolución de problemas en matemáticas y computación.
- Ejemplos prácticos de la aplicación de la metodología.

### **Sesión 3-4: Pasos de Resolución de Problemas según Polya**

#### **Objetivos:**

- Comprender los pasos de Polya: comprensión, planificación, ejecución y revisión.
- Aplicar la metodología de Polya a problemas matemáticos simples.

#### **Actividades:**

- Resolución de problemas guiada utilizando los pasos de Polya.
- Ejercicios prácticos en grupos pequeños.
- Retroalimentación y discusión en clase.

### **Sesión 5-6: Pensamiento Divergente según De Bono**

#### **Objetivos:**

- Introducir técnicas de pensamiento divergente de De Bono.
- Aplicar ejercicios de generación de ideas y soluciones múltiples.

#### **Actividades:**

- Ejercicios específicos de pensamiento divergente.
- Análisis de situaciones desde perspectivas diversas.



- Aplicación de técnicas en la resolución de problemas.

### **Sesión 7-8: Integración de Metodologías**

#### **Objetivos:**

- Enlazar pasos de Polya y técnicas de pensamiento divergente.
- Resolver problemas complejos con la metodología integrada.

#### **Actividades:**

- Resolución de problemas que requieran la aplicación de ambas metodologías.
- Evaluación de la creatividad y eficacia de las soluciones.
- Reflexión sobre la integración.

### **Sesión 9-11: Aplicación Práctica**

#### **Objetivos:**

- Resolver problemas prácticos en el ámbito de la matemática y la computación.
- Aplicar la metodología de manera independiente.

#### **Actividades:**

- Proyectos individuales o grupales.
- Sesiones de consulta y orientación.
- Presentación de soluciones y resultados.

### **Sesión 12-13: Evaluación y Retroalimentación**

#### **Objetivos:**

- Evaluar el desempeño de los estudiantes.
- Proporcionar retroalimentación individualizada.

#### **Actividades:**

- Evaluación de proyectos y participación.
- Sesiones de retroalimentación personalizada.

- Identificación de áreas de mejora.

### **Sesión 14-15: Reflexión y Aplicación Ética**

#### **Objetivos:**

- Reflexionar sobre el aprendizaje adquirido.
- Considerar la ética en la toma de decisiones.

#### **Actividades:**

- Debate sobre la importancia de la ética en la resolución de problemas.
- Reflexión individual sobre el crecimiento cognitivo y ético.
- Planificación de aplicaciones futuras.

#### **Recursos:**

- Materiales didácticos sobre la metodología de Polya y la teoría de De Bono.
- Problemas matemáticos y computacionales desafiantes.
- Ejercicios específicos de pensamiento divergente.
- Proyectos prácticos y situaciones de la vida real.

#### **Evaluación:**

Evaluación continua basada en la participación, la resolución de problemas y la aplicación de las metodologías.

Evaluación de proyectos y presentaciones.

Evaluación de la reflexión y aplicación ética.

Esta metodología busca proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y aplicada de las estrategias de Polya y De Bono, promoviendo el desarrollo integral de habilidades en matemáticas, computación y pensamiento divergente.

## **Esquema de las sesiones de aprendizaje de la Propuesta**

### **Propuesta de Estrategias Metodológicas para la Primera Sesión de Aprendizaje:**

**Objetivo** - Familiarizar a los Estudiantes con los Principios de Polya y De Bono

#### **1.1 Objetivo de la Sesión:**

- Familiarizar a los estudiantes con los principios de la metodología de George Polya y la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono.

#### **Estrategias Metodológicas:**

##### **1. Presentación Inicial:**

- Introducción a la importancia de la resolución de problemas en el ámbito de Matemáticas y Computación.
- Contextualización sobre la metodología de George Polya y la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono.

##### **2. Explicación de Principios:**

- Breve exposición sobre los pasos clave de la metodología de Polya (Comprender el problema, Planificar, Ejecutar y Revisar).
- Desglose de los conceptos fundamentales del pensamiento divergente según De Bono.

##### **3. Ejemplos Prácticos:**

- Presentación de problemas matemáticos y situaciones de resolución.
- Aplicación práctica de los pasos de Polya para resolver un problema sencillo.
- Ejercicios cortos de pensamiento divergente para estimular ideas creativas.

##### **4. Discusión en Grupo:**

- Formación de grupos pequeños para debatir y compartir ideas sobre la metodología y la teoría presentadas.
- Fomentar la interacción y el intercambio de perspectivas entre los estudiantes.

##### **5. Análisis de Casos:**

- Presentación de casos reales donde la aplicación de la metodología de Polya y el pensamiento divergente haya llevado a soluciones innovadoras.
- Discusión sobre la eficacia y los beneficios observados.

## **6. Reflexión Individual:**

- Momento de reflexión individual para que los estudiantes compartan sus expectativas y percepciones sobre el aprendizaje de estas metodologías.
- Planteamiento de preguntas abiertas para motivar la reflexión.

## **7. Resumen y Cierre:**

- Recapitulación de los conceptos clave.
- Establecimiento de la conexión entre la metodología de Polya, el pensamiento divergente y la resolución efectiva de problemas.
- Anuncio de las próximas actividades y sesiones.

## **Recursos Necesarios:**

- Presentación multimedia o pizarrón para la explicación visual.
- Ejemplos de problemas matemáticos y situaciones prácticas.
- Materiales impresos con resúmenes y guías de trabajo.
- Espacio para discusiones grupales.

## **Evaluación:**

- Participación activa en la discusión y análisis de casos.
- Comprensión de los pasos de Polya y la teoría de De Bono.
- Creatividad demostrada en ejercicios prácticos de pensamiento divergente.
- Reflexión escrita sobre la aplicación potencial de estas metodologías en su proceso de aprendizaje.

Esta primera sesión tiene como objetivo establecer una base sólida y entusiasta para el aprendizaje continuo de la metodología de Polya y la teoría del pensamiento divergente de De Bono en el contexto de Matemáticas y Computación.

## **1.2. Objetivo - Establecer la Importancia del Pensamiento Divergente en la Resolución de Problemas**

### **Objetivo de la Sesión:**

- Establecer la importancia del pensamiento divergente en el proceso de resolución de problemas en el ámbito de Matemáticas y Computación.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Introducción al Pensamiento Divergente:**

- Breve definición del pensamiento divergente y su contraste con el pensamiento convergente.
- Ejemplos de situaciones en las que el pensamiento divergente ha llevado a soluciones innovadoras.

#### **2. Contextualización con la Especialidad:**

- Presentación de casos específicos donde la aplicación del pensamiento divergente haya sido crucial en la resolución de problemas matemáticos y de computación.
- Conexión directa con la realidad de la especialidad.

#### **3. Análisis de Problemas Reales:**

- Presentación de problemas matemáticos y de computación que requirieron un enfoque creativo.
- Discusión sobre cómo el pensamiento divergente podría haber sido beneficioso en esos escenarios.

#### **4. Rol del Pensamiento Divergente en la Innovación:**

- Ejemplos de innovaciones en Matemáticas y Computación que se originaron a partir de un pensamiento divergente.
- Videos o testimonios de profesionales destacados que destacan la importancia de la creatividad en sus campos.

#### **5. Discusión Guiada:**

- Preguntas abiertas para estimular la participación y el intercambio de opiniones.
- Exploración de las percepciones iniciales de los estudiantes sobre la relevancia del pensamiento divergente.

#### **6. Ejercicios Prácticos:**

- Pequeños ejercicios prácticos para que los estudiantes experimenten la aplicación del pensamiento divergente.
- Observación de múltiples perspectivas y soluciones para un mismo problema.

### **7. Reflexión Individual y Grupal:**

- Momento de reflexión individual sobre lo aprendido.
- Discusión grupal para compartir experiencias y percepciones.
- Identificación de posibles desafíos y beneficios del pensamiento divergente.

### **8. Resumen y Conclusión:**

- Recapitulación de los conceptos clave sobre la importancia del pensamiento divergente.
- Enlace entre la teoría presentada y la aplicación práctica en su especialidad.
- Anuncio de futuras actividades y la continuidad del tema.

### **Recursos Necesarios:**

- Material visual de apoyo (presentación multimedia, pizarrón, etc.).
- Problemas matemáticos y de computación para el análisis.
- Espacio para discusiones grupales.
- Posiblemente, la participación de profesionales que compartan experiencias.

### **Evaluación:**

- Participación activa en las discusiones y ejercicios prácticos.
- Comprensión de la importancia del pensamiento divergente en la resolución de problemas.
- Reflexión escrita sobre la aplicación potencial en su especialidad.

Esta sesión inicial tiene como objetivo despertar el interés y la conciencia sobre la relevancia del pensamiento divergente, estableciendo las bases para el desarrollo de esta habilidad en la resolución de problemas en Matemáticas y Computación.

## **Propuesta de Estrategias Metodológicas para la Tercera Sesión de Aprendizaje: Objetivo - Comprender los Pasos de Resolución de Problemas según Polya**

### **Objetivo de la Sesión:**

Comprender los pasos de resolución de problemas según la metodología de George Polya: comprensión, planificación, ejecución y revisión.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Recordatorio de la Sesión Anterior:**

- Breve revisión de los conceptos clave sobre pensamiento divergente y su importancia en la resolución de problemas.
- Conexión entre el pensamiento divergente y la metodología de Polya.

#### **2. Introducción a los Pasos de Polya:**

- Explicación detallada de cada paso de la metodología de Polya.
- Ejemplos prácticos que ilustren la aplicación de cada paso.

#### **3. Ejercicio Guiado: Comprensión del Problema:**

- Presentación de un problema matemático desafiante.
- Guía paso a paso para la comprensión del problema utilizando la metodología de Polya.
- Preguntas reflexivas para promover el análisis y la identificación de datos relevantes.

#### **4. Ejercicio Práctico en Grupos: Planificación:**

- Formación de grupos pequeños.
- Asignación de un problema a cada grupo para aplicar el paso de planificación.
- Uso de herramientas visuales (diagramas, tablas) para organizar la estrategia.

#### **5. Simulación de Ejecución:**

- Representación de la ejecución del plan para resolver un problema específico.
- Uso de recursos tecnológicos o material didáctico para apoyar la ejecución.
- Observación de posibles obstáculos y ajustes en tiempo real.

## **6. Análisis y Discusión: Revisión del Problema:**

- Evaluación de las soluciones obtenidas.
- Discusión en grupos sobre la efectividad de los pasos de Polya.
- Comparación de enfoques y estrategias utilizadas.

## **7. Reflexión Individual y Colectiva:**

- Momento de reflexión individual sobre la experiencia.
- Compartir reflexiones en grupos y destacar aprendizajes clave.
- Relación entre los pasos de Polya y el proceso mental individual.

## **8. Resumen y Cierre:**

- Recapitulación de los pasos de Polya y su aplicación práctica.
- Enlace con la importancia de estos pasos en el desarrollo del pensamiento divergente.
- Anuncio de la próxima sesión y su conexión con lo aprendido.

## **Recursos Necesarios:**

- Material visual de apoyo para la explicación (presentación multimedia, pizarrón, etc.).
- Problemas matemáticos variados para la aplicación práctica.
- Herramientas visuales para la planificación y ejecución.
- Espacio para discusiones en grupo.

## **Evaluación:**

- Participación activa en los ejercicios prácticos y discusiones.
- Aplicación efectiva de los pasos de Polya en la resolución de problemas.
- Reflexión escrita sobre la experiencia y los aprendizajes obtenidos.

Esta sesión se centra en la comprensión práctica de los pasos de Polya, brindando a los estudiantes la oportunidad de aplicar activamente la metodología en la resolución de problemas matemáticos



**Propuesta de Estrategias Metodológicas para la Cuarta Sesión de Aprendizaje:**  
**Objetivos - Aplicar la Metodología de Polya a Problemas Matemáticos Simples**

**Objetivos de la Sesión:**

- Aplicar la metodología de George Polya a problemas matemáticos simples.
- Reforzar la comprensión y aplicación de los pasos de Polya.

**Estrategias Metodológicas:**

**1. Repaso de Sesiones Anteriores:**

- Breve revisión de los conceptos aprendidos en las sesiones previas.
- Enlace entre el pensamiento divergente, los pasos de Polya y su relevancia en la resolución de problemas.

**2. Introducción a Problemas Matemáticos Simples:**

- Presentación de problemas matemáticos de dificultad moderada.
- Enfatizar la importancia de la comprensión del problema antes de abordar su solución.

**3. Aplicación Individual de la Metodología de Polya:**

- Distribución de problemas matemáticos a cada estudiante.
- Aplicación individual de los pasos de Polya para resolver el problema asignado.
- Uso de recursos visuales y escritos para documentar el proceso.

**4. Colaboración en Grupos:**

- Formación de grupos para discutir y comparar enfoques individuales.
- Destacar la diversidad de estrategias utilizadas.
- Fomentar la colaboración y el intercambio de ideas.

**5. Evaluación de Estrategias:**

- Discusión grupal sobre la efectividad de las estrategias aplicadas.
- Identificación de fortalezas y áreas de mejora.
- Enfoque en el pensamiento divergente durante la resolución.

**6. Reflexión y Autoevaluación:**

- Momento de reflexión individual sobre el proceso seguido.
- Autoevaluación de la aplicación de los pasos de Polya.
- Preguntas orientadoras para la reflexión sobre el pensamiento divergente.

#### **7. Retroalimentación del Docente:**

- Comentarios del docente sobre las soluciones presentadas.

Destacar aspectos positivos y oportunidades de mejora.

- Relación con la aplicación futura de estos métodos.

#### **8. Resumen y Cierre:**

- Recapitulación de los pasos de Polya y su implementación en la resolución de problemas.
- Enlace con la evolución del pensamiento divergente en el proceso.
- Anuncio de futuras sesiones y aplicaciones más complejas.

#### **Recursos Necesarios:**

- Problemas matemáticos variados.
- Material visual de apoyo (presentación multimedia, pizarrón, etc.).
- Espacio para discusiones en grupo.
- Materiales de escritura y documentación.

#### **Evaluación:**

- Aplicación efectiva de los pasos de Polya en la resolución de problemas.
- Colaboración y participación en las discusiones grupales.
- Reflexión escrita sobre la experiencia y los aprendizajes obtenidos.

Esta sesión tiene como objetivo principal la aplicación práctica de los pasos de Polya en la resolución de problemas matemáticos simples, promoviendo el pensamiento divergente y la colaboración entre los estudiantes.

**Propuesta de Estrategias Metodológicas para la Quinta Sesión de Aprendizaje:**  
**Objetivos - Introducir Técnicas de Pensamiento Divergente según De Bono**

**Objetivos de la Sesión:**

- Introducir técnicas de pensamiento divergente de Edward De Bono.
- Fomentar la aplicación activa de estas técnicas en la resolución de problemas.

**Estrategias Metodológicas:**

**1. Revisión de Sesiones Anteriores:**

- Breve repaso de los conceptos aprendidos en las sesiones anteriores.
- Conexión entre la metodología de Polya y el pensamiento divergente de De Bono.

**2. Introducción al Pensamiento Divergente de De Bono:**

- Explicación de los principios fundamentales del pensamiento divergente según Edward De Bono.
- Ejemplos de situaciones donde el pensamiento divergente ha llevado a soluciones innovadoras.

**3. Técnicas de Pensamiento Divergente:**

- Presentación de técnicas específicas propuestas por De Bono (ej. pensamiento lateral, sombreros del pensamiento, mapas mentales, etc.).
- Descripción detallada de cada técnica con ejemplos prácticos.

**4. Aplicación Individual de Técnicas:**

- Distribución de problemas matemáticos a cada estudiante.
- Aplicación individual de al menos una técnica de pensamiento divergente para abordar el problema asignado.
- Uso de herramientas visuales para representar el proceso.

**5. Discusión en Grupos:**

- Formación de grupos pequeños para compartir y comparar las técnicas aplicadas.
- Destacar la diversidad de enfoques y soluciones.
- Fomentar la colaboración y el intercambio de ideas.

## **6. Reflexión sobre la Experiencia:**

- Momento de reflexión individual sobre la aplicación de técnicas de pensamiento divergente.
- Preguntas orientadoras para evaluar la efectividad y creatividad de las soluciones.

## **7. Retroalimentación del Docente:**

- Comentarios del docente sobre las soluciones presentadas y las técnicas aplicadas.
- Enfoque en destacar la originalidad y creatividad.
- Relación con la mejora continua del pensamiento divergente.

## **8. Resumen y Cierre:**

- Recapitulación de las técnicas de pensamiento divergente de De Bono.
- Enlace con la evolución del pensamiento divergente a lo largo de las sesiones.
- Anuncio de aplicaciones más avanzadas en futuras sesiones.

## **Recursos Necesarios:**

- Problemas matemáticos variados.
- Material visual de apoyo (presentación multimedia, pizarrón, etc.).
- Herramientas para aplicar técnicas de pensamiento divergente.
- Espacio para discusiones en grupo.

## **Evaluación:**

- Aplicación efectiva de al menos una técnica de pensamiento divergente.
- Participación activa en las discusiones grupales.
- Reflexión escrita sobre la experiencia y los aprendizajes obtenidos.

Esta sesión se centra en la introducción y aplicación práctica de técnicas de pensamiento divergente de Edward De Bono, enriqueciendo la caja de herramientas cognitivas de los estudiantes para la resolución creativa de problemas

## **Sesión 6: Pensamiento Divergente según De Bono**

### **Objetivos:**

#### **1. Desarrollar la habilidad de generar múltiples soluciones:**

- Fomentar la creatividad y la apertura a diferentes enfoques para resolver problemas matemáticos y de computación.

#### **2. Aplicar la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono:**

- Introducir y aplicar los conceptos clave de la teoría de De Bono, como el pensamiento lateral y la generación de ideas creativas.

#### **3. Promover la colaboración y la discusión:**

- Fomentar la comunicación abierta y la colaboración entre los estudiantes para explorar diferentes perspectivas y soluciones.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Introducción (15 minutos):**

- Breve explicación de la importancia del pensamiento divergente en matemáticas y computación.
- Presentación de los conceptos clave de la teoría de Edward De Bono.

#### **2. Ejercicios de Calentamiento (20 minutos):**

- Rompecabezas matemáticos que requieran enfoques creativos para su resolución.
- Juegos de palabras y acertijos para activar el pensamiento lateral.

#### **3. Estudio de Casos (30 minutos):**

- Presentación de problemas matemáticos y de computación desafiantes.
- División de los estudiantes en grupos para analizar y proponer soluciones divergentes.
- Enfatizar la importancia de considerar diferentes enfoques antes de llegar a una solución final.

#### **4. Técnica de Pensamiento Provocador (25 minutos):**

- Utilización de la técnica "Provocación" de De Bono para estimular ideas no convencionales.

- Aplicación a problemas específicos en matemáticas y computación.

#### **5. Tormenta de Ideas (20 minutos):**

- Sesión de lluvia de ideas para generar múltiples soluciones a un problema planteado.
- Uso de la técnica de Polya para explorar diferentes estrategias.

#### **6. Discusión y Reflexión (20 minutos):**

- Debatir las soluciones propuestas, destacando la diversidad de enfoques.
- Reflexión sobre la experiencia y cómo aplicar el pensamiento divergente en futuros desafíos académicos y profesionales.

#### **7. Cierre y Tarea para Casa (10 minutos):**

- Resumen de los conceptos clave.
- Asignación de una tarea que requiera el uso de pensamiento divergente.

#### **Recursos:**

- Materiales de estudio de Edward De Bono y George Polya.
- Ejemplos de problemas matemáticos desafiantes.
- Tarjetas de provocación para estimular el pensamiento lateral.

Esta propuesta integra las metodologías de Polya y De Bono para crear una sesión dinámica que motive a los estudiantes a explorar diversas soluciones y enfoques en el ámbito de las Matemáticas y la Computación.

## **Propuesta de Estrategias Metodológicas para la Séptima Sesión de Aprendizaje:**

### **Objetivo - Integración de Metodologías**

#### **Objetivo de la Sesión:**

- Enlazar los pasos de Polya con las técnicas de pensamiento divergente de Edward De Bono.

#### **Estrategias Metodológicas:**

##### **1. Repaso de Sesiones Anteriores:**

- Breve repaso de los conceptos aprendidos en las sesiones previas.
- Destacar la importancia de la metodología de Polya y las técnicas de pensamiento divergente.

##### **2. Enlace Conceptual:**

- Presentación de un esquema que visualice la relación entre los pasos de Polya y las técnicas de pensamiento divergente de De Bono.
- Identificación de similitudes y complementariedades entre ambas metodologías.

##### **3. Ejercicio Práctico: Integración en la Resolución de Problemas:**

- Distribución de problemas matemáticos desafiantes que requieran la aplicación de ambas metodologías.
- Aplicación conjunta de los pasos de Polya y al menos una técnica de pensamiento divergente para abordar el problema.
- Uso de herramientas visuales para documentar el proceso integrado.

##### **4. Colaboración en Grupos:**

- Formación de grupos pequeños para discutir y comparar estrategias integradas.
- Enfocarse en cómo los pasos de Polya y las técnicas de De Bono se complementan en la resolución.

##### **5. Debate en Plenaria:**

- Discusión grupal sobre las experiencias y hallazgos durante el ejercicio práctico.
- Destacar casos exitosos de integración y aprendizajes clave.
- Fomentar la participación activa y el intercambio de ideas.

## **6. Reflexión Individual:**

- Momento de reflexión individual sobre la integración de metodologías.
- Preguntas reflexivas sobre cómo esta integración puede potenciar la resolución creativa de problemas.

## **7. Aplicación en Contexto Real:**

- Presentación de casos reales donde la integración de metodologías ha llevado a soluciones innovadoras.
- Ejemplos de aplicaciones prácticas en la vida profesional y académica.

## **8. Resumen y Cierre:**

- Recapitulación de la integración de los pasos de Polya y las técnicas de pensamiento divergente.
- Enlace con la preparación para aplicar estas metodologías en situaciones más avanzadas.
- Anuncio de futuras sesiones y desafíos.

## **Recursos Necesarios:**

- Problemas matemáticos desafiantes.
- Material visual de apoyo (presentación multimedia, esquemas).
- Herramientas para aplicar pasos de Polya y técnicas de pensamiento divergente.
- Espacio para discusiones en grupo.

## **Evaluación:**

- Aplicación efectiva de la integración de metodologías en la resolución de problemas.
- Participación activa en el debate y la discusión grupal.
- Reflexión escrita sobre la experiencia y los aprendizajes obtenidos.

Esta sesión busca consolidar el aprendizaje al enlazar los pasos de Polya con las técnicas de pensamiento divergente de Edward De Bono, proporcionando a los estudiantes una visión más holística y completa para abordar desafíos matemáticos y de resolución de problemas.



## **Sesión 8: Integración de Metodologías**

### **Objetivos:**

#### **1. Integrar las metodologías de Polya y De Bono:**

- Combinar los enfoques de resolución de problemas de Polya con las estrategias de pensamiento divergente de De Bono.

#### **2. Desarrollar la capacidad de abordar problemas complejos:**

- Fomentar la confianza de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos y de computación complejos.

#### **3. Estimular el pensamiento creativo y la originalidad:**

- Promover soluciones innovadoras y originales a través de la combinación de métodos.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Revisión de Metodologías Anteriores (15 minutos):**

- Breve repaso de las metodologías de George Polya y Edward De Bono.
- Destacar las fortalezas de cada enfoque y cómo pueden complementarse.

#### **2. Ejercicios de Aplicación (30 minutos):**

- Presentación de problemas matemáticos y de computación complejos.
- Los estudiantes abordarán los problemas utilizando la metodología de Polya para la resolución estructurada y, a su vez, aplicarán técnicas de pensamiento divergente de De Bono para generar ideas creativas.

#### **3. Trabajo en Grupo (40 minutos):**

- Formación de grupos mixtos.
- Cada grupo aplicará la metodología integrada para resolver un problema asignado.
- Fomentar la colaboración y la discusión entre los miembros del grupo.

#### **4. Presentación y Discusión (25 minutos):**

- Cada grupo presenta su enfoque y soluciones al resto de la clase.
- Se fomenta la crítica constructiva y la discusión abierta sobre las diferentes estrategias empleadas.

#### **5. Reflexión Individual (15 minutos):**

- Los estudiantes reflexionarán individualmente sobre la experiencia.
- ¿Cómo se sintieron aplicando ambas metodologías?
- ¿Qué aprendieron sobre la resolución de problemas complejos?

#### **6. Integración de Conceptos (20 minutos):**

- Sesión de preguntas y respuestas para integrar los conceptos aprendidos.
- Destacar la importancia de adaptar enfoques a la complejidad del problema.

#### **7. Cierre y Tarea para Casa (10 minutos):**

- Resumen de los aprendizajes clave.
- Asignación de una tarea que requiera la aplicación de metodologías integradas.

#### **Recursos:**

- Materiales de estudio de George Polya y Edward De Bono.
- Problemas matemáticos y de computación desafiantes.
- Tarjetas de provocación de De Bono para estimular el pensamiento lateral.

Esta propuesta busca aprovechar las fortalezas de ambas metodologías para abordar problemas complejos, brindando a los estudiantes una experiencia práctica y reflexiva sobre la integración de enfoques en la resolución de problemas en Matemáticas y Computación.

### **Objetivos de la Sesión 9: Aplicación Práctica:**

1. Desarrollar la habilidad de aplicar conceptos matemáticos y de computación para resolver problemas prácticos.
2. Estimular el pensamiento divergente al explorar múltiples enfoques y soluciones a un problema.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Presentación del Problema:**

- Introduce un problema práctico relevante al ámbito de la matemática y la computación, preferiblemente relacionado con situaciones del mundo real.
- Utiliza casos que requieran la aplicación de conceptos previamente aprendidos.

#### **2. Fase de Comprensión:**

- Aplica la metodología de George Polya:
- Comprender el problema: Anima a los estudiantes a analizar y entender completamente el problema antes de empezar a resolverlo.
- Planificar una solución: Motiva a los estudiantes a pensar en diferentes enfoques y estrategias para abordar el problema.

#### **3. Generación de Ideas (Pensamiento Divergente):**

- Introduce la teoría del pensamiento divergente de Edward De Bono:
- Utiliza la técnica del pensamiento lateral para explorar diferentes perspectivas y soluciones creativas.
- Fomenta la lluvia de ideas, donde los estudiantes proponen múltiples enfoques sin críticas inmediatas.

#### **4. Colaboración y Discusión:**

- Fomenta la colaboración entre los estudiantes para compartir sus ideas y enfoques.
- Anima la discusión abierta, donde se exploran las ventajas y desventajas de cada enfoque propuesto.

#### **5. Resolución Práctica:**

- Invita a los estudiantes a poner en práctica sus enfoques seleccionados para resolver el problema.
- Permíteles experimentar con diferentes soluciones y adaptar su enfoque según sea necesario.

#### **6. Reflexión:**

- Al final de la sesión, realiza una reflexión grupal sobre el proceso.
- Pregunta a los estudiantes sobre los desafíos que enfrentaron, las soluciones más innovadoras y las lecciones aprendidas.

#### **7. Retroalimentación Constructiva:**

- Proporciona retroalimentación constructiva sobre las soluciones propuestas por los estudiantes, enfatizando la importancia de la creatividad y la aplicación práctica de los conceptos.

#### **8. Tareas de Seguimiento:**

- Asigna tareas de seguimiento que requieran la aplicación de los conceptos aprendidos en nuevos contextos o problemas similares.

Al combinar la metodología de Polya con el pensamiento divergente de De Bono, se busca desarrollar habilidades analíticas y creativas, proporcionando a los estudiantes una base sólida para resolver problemas prácticos en matemáticas y computación.

## **Propuesta de Estrategias Metodológicas para la Décima Sesión de Aprendizaje: Sesión de Integración y Aplicación Avanzada**

### **Objetivo de la Sesión:**

- Integrar de manera avanzada los pasos de Polya y las técnicas de pensamiento divergente de Edward De Bono en la resolución de problemas matemáticos complejos.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Recapitulación Integral:**

- Breve repaso de los conceptos aprendidos en todas las sesiones anteriores.
- Enfatizar la importancia de la metodología de Polya y el pensamiento divergente en la resolución de problemas.

#### **2. Presentación de Problemas Desafiantes:**

- Introducción de problemas matemáticos complejos que requieran una aplicación avanzada de ambas metodologías.
- Contextualización de los problemas en situaciones del mundo real.

#### **3. Trabajo en Equipos Avanzados:**

- Formación de equipos más pequeños con roles específicos (facilitador, registrador, tiempo).
- Asignación de un problema a cada equipo para ser abordado de manera integrada.

#### **4. Aplicación Práctica:**

- Aplicación de pasos de Polya y técnicas de pensamiento divergente en la resolución de los problemas asignados.
- Uso de herramientas visuales y escritas para documentar el proceso.

#### **5. Discusión Crítica:**

- Discusión crítica de las soluciones presentadas por cada equipo.

Análisis de la efectividad de la integración de metodologías en la resolución de problemas complejos.

#### **6. Retroalimentación del Docente:**

- Comentarios y retroalimentación del docente sobre las soluciones y procesos presentados.

- Destacar estrategias exitosas y sugerir mejoras.

### **7. Reflexión Individual y Grupal:**

- Momento de reflexión individual sobre la experiencia de aplicar de manera avanzada las metodologías.
- Discusión grupal sobre los desafíos encontrados y las lecciones aprendidas.

### **8. Aplicación en Proyectos Futuros:**

- Presentación de proyectos futuros donde estas metodologías podrían aplicarse.
- Estímulo para que los estudiantes propongan proyectos personales y profesionales donde puedan utilizar lo aprendido.

### **9. Celebración y Cierre del Ciclo:**

- Reconocimiento y celebración de los logros alcanzados a lo largo de las sesiones.
- Cierre simbólico del ciclo de aprendizaje.

### **Recursos Necesarios:**

- Problemas matemáticos complejos.
- Material visual de apoyo (presentación multimedia, esquemas avanzados).
- Herramientas para aplicar pasos de Polya y técnicas de pensamiento divergente.
- Espacio para discusiones en grupos pequeños.

### **Evaluación:**

- Aplicación efectiva de la integración avanzada de metodologías.
- Participación activa en la discusión crítica y la reflexión grupal.
- Propuestas de proyectos futuros que apliquen lo aprendido.

Esta sesión representa la culminación del aprendizaje, desafiando a los estudiantes con problemas matemáticos complejos y fomentando la aplicación avanzada de las metodologías de Polya y De Bono en la resolución creativa de problemas.

## **Sesión 11: Estimulando el Pensamiento Divergente**

### **Objetivos:**

#### **1. Profundizar en el pensamiento divergente:**

- Reforzar y ampliar la comprensión de los estudiantes sobre el pensamiento divergente y su aplicación en contextos matemáticos y de computación.

#### **2. Fomentar la creatividad y la originalidad:**

- Estimular la generación de ideas innovadoras y soluciones no convencionales.

#### **3. Aplicar estrategias de Polya y De Bono de manera integrada:**

- Utilizar las metodologías de resolución de problemas de Polya junto con las técnicas de pensamiento divergente de De Bono de manera armoniosa.

### **Estrategias Metodológicas:**

#### **1. Revisión de Conceptos Clave (15 minutos):**

- Breve repaso de las metodologías de Polya y De Bono.
- Resaltar la importancia de la combinación de ambos enfoques.

#### **2. Juego de Roles (30 minutos):**

- Simulación de situaciones problemáticas que requieren soluciones creativas.
- Los estudiantes adoptan roles diferentes para abordar el problema desde diversas perspectivas.

#### **3. Análisis de Casos (40 minutos):**

- Presentación de casos prácticos y reales en Matemáticas y Computación.
- Grupos pequeños analizan los casos aplicando la metodología de Polya y las técnicas divergentes de De Bono.

#### **4. Sesión de Tormenta de Ideas (25 minutos):**

- Identificación de problemas específicos en matemáticas y computación.
- Sesión de lluvia de ideas para generar una variedad de enfoques y soluciones.

#### **5. Ejercicio Práctico (30 minutos):**

- Resolución de un problema complejo utilizando pasos de resolución de problemas de Polya.
- Integración de técnicas divergentes para explorar diferentes estrategias.

#### **6. Presentación y Debate (20 minutos):**

- Grupos presentan sus soluciones y estrategias.
- Debate abierto sobre las distintas aproximaciones y la originalidad de las soluciones.

#### **7. Reflexión Individual (15 minutos):**

- Los estudiantes reflexionan sobre cómo la integración de las metodologías influyó en su pensamiento.
- Identificación de aprendizajes y áreas para mejorar.

#### **8. Cierre y Planificación Futura (10 minutos):**

- Resumen de los aspectos clave aprendidos.
- Discusión sobre cómo aplicar estas metodologías en proyectos futuros.

#### **Recursos:**

- Material de lectura adicional sobre la integración de Polya y De Bono.
- Problemas prácticos y casos reales.-
- Tarjetas de provocación de De Bono para la tormenta de ideas.

Esta propuesta busca consolidar y expandir la comprensión de los estudiantes sobre el pensamiento divergente mediante la aplicación integrada de las metodologías de Polya y De Bono en contextos específicos de Matemáticas y Computación.



**Objetivo de la Sesión 12: Evaluación del Desempeño:** Evaluar de manera integral el entendimiento de los estudiantes en la aplicación de conceptos matemáticos y de computación, así como su capacidad para resolver problemas prácticos.

**Estrategias Metodológicas:**

**1. Planteamiento de Problemas Desafiantes:**

- Diseña problemas desafiantes que requieran la aplicación de múltiples conceptos y estrategias.
- Garantiza que los problemas seleccionados fomenten el pensamiento divergente y la creatividad en la resolución.

**2. Fase de Comprensión y Planificación:**

- Inicia la sesión presentando los problemas y permitiendo tiempo para que los estudiantes los comprendan completamente antes de comenzar a resolver.
- Anima a los estudiantes a planificar sus soluciones utilizando la metodología de Polya, enfocándose en estrategias y enfoques diversos.

**3. Pensamiento Divergente:**

- Introduce ejercicios específicos de pensamiento divergente de De Bono, como el uso de sombreros de pensamiento para explorar diferentes perspectivas.
- Pide a los estudiantes que generen múltiples enfoques para abordar los problemas planteados.

**4. Resolución Práctica:**

- Proporciona tiempo suficiente para que los estudiantes resuelvan los problemas utilizando las estrategias y enfoques que consideren más adecuados.
- Anima la experimentación y adaptación de soluciones a medida que avanzan.

**5. Autoevaluación:**

- Introduce un componente de autoevaluación, donde los estudiantes reflexionan sobre su proceso de resolución y evalúan su propio desempeño.
- Pide a los estudiantes que justifiquen sus elecciones y enfoques.

## **6. Presentación y Discusión:**

- Invita a los estudiantes a presentar sus soluciones de manera clara y detallada.
- Facilita una discusión abierta donde los estudiantes comparan y contrastan enfoques, identifican fortalezas y debilidades, y aprenden unos de otros.

## **7. Feedback Constructivo:**

- Proporciona feedback constructivo que destaque los aspectos positivos de las soluciones presentadas y sugiera mejoras o alternativas.
- Fomenta un ambiente donde la retroalimentación se perciba como una oportunidad para el crecimiento.

## **8. Registro de Proceso y Resultados:**

- Pide a los estudiantes que documenten su proceso de resolución y los resultados obtenidos.
- Utiliza esta información para comprender la toma de decisiones de los estudiantes y proporcionar feedback personalizado.

## **9. Reflexión Final:**

- Concluye la sesión con una reflexión grupal sobre las lecciones aprendidas y los desafíos enfrentados.
- Anima a los estudiantes a identificar cómo pueden aplicar estas experiencias en futuros problemas.

Al integrar la metodología de Polya y el pensamiento divergente de De Bono en la evaluación del desempeño, se busca no solo medir el conocimiento de los estudiantes, sino también fomentar habilidades críticas y creativas en la resolución de problemas.

## **CAPITULO IV. CONCLUSIONES**

- En el nivel de pensamiento divergente se evidencia a través del cuestionario sobre la resolución de problemas de operaciones aritméticas fue 49% y de las Actitudes sobre la resolución de problemas matemáticos en geometría son 43% de los educandos del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación.
- Para esta investigación se han tomado a los autores de Modelo de resolución de problemas matemáticos de George Polya, Van Hiele define como “Niveles de Razonamiento y Teoría del aprendizaje lateral o divergente de Edward De Bono
- Por lo que se ha diseñado 15 sesiones de aprendizaje mediante la Discusión sobre la relevancia de la resolución de problemas en matemáticas y computación. Ejemplos prácticos de la aplicación de la metodología.

## **CAPITULO V: RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la facultad de educación de la Unprg de la especialidad de Matemática y computación ponerlas en prácticas de modo que sirva como ayuda en el pensamiento divergente
- Siguiendo recomendación mejorar en el empleo de Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación, de la Escuela Profesional de Educación

## **Bibliografía referenciada**

- Alonso Monreal, C. (2000). Qué es la creatividad. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Alsina, C.; 1994; La educación matemática, hoy. Revista Signos. Teoría y práctica de la educación.
- Álvarez, Elisa, 2010, Creatividad y pensamiento divergente: Desafío de la mente o desafío del ambiente. InterAC.
- Arotinco, M (2017) nivel de creatividad en los niños de 5 años de la institución educativa mi mundo feliz – 2017 (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Huancavelica) Huancavelica, Perú
- Ayllón, M. F. (2012). Invención-Resolución de problemas por alumnos de educación primaria en formación (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Ayllón, M. F., y Gómez, I. A. (2014). La invención de problemas como tarea escolar. Escuela Abierta: Revista de Investigación Educativa 17, 29-40.
- Ballester Pedroso, Sergio. Metodología de la enseñanza de la Matemática. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1992.
- Barbarán, J. J., y Huguet, A. (2013). El desarrollo de la creatividad a través de la invención de problemas matemáticos. Un estudio con alumnos de secundaria. Revista Internacional de Educación y Aprendizaje, 1(2), 1-9.
- Basto, R (2016) Estrategias de enseñanza creativas basadas en el pensamiento divergente par gente para favorecer el manejo de los tercer el manejo de los residuos sólidos con residuos sólidos con estudiantes de ciclo IV del Colegio Las Américas IED. (Tesis de maestría, Universidad de La Salle) Bogotá, Colombia
- Bermejo, V. y otros. 2002; Dificultades de aprendizaje de las Matemáticas. Cap. 14.
- Bermejo, V. y otros. 2003; La perspectiva constructivista en la enseñanza de las matemáticas. Cap.6.
- Boden, M. (1994). La mente creativa: mitos y mecanismos. Madrid: Gedisa.
- Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de las didácticas de las matemáticas? (Segunda parte).
- Campitrous Pérez, Luis y Rizo Cabrera, Celia, 1997; La Resolución de Problemas en la Escuela. Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
- Campitrous Pérez, Luis y Rizo Cabrera, Celia; 1997; Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

- Casillas, M. (1999). La integración educativa en Jalisco. *Revista de Educación*,
- Castillo, N (2017) Modelo de estrategias cognitivas en el pensamiento divergente y productivo para desarrollar la creatividad de los estudiantes de primaria educación---Chimbote *Revista Ciencia y Tecnología*, vol. 13, no. 3, julio-septiembre. 2017, pp. 230. Gale OneFile: Informe Académico, [link.gale.com/apps/doc/A597517582/IFME?u=anon-2982f10&sid=googleScholar&xid=49047635](https://link.gale.com/apps/doc/A597517582/IFME?u=anon-2982f10&sid=googleScholar&xid=49047635). Accedido 4 Feb. 2024.
- Colombia.
- Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad. (2006). *Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad*. Madrid: Consejo de Coordinación Universitaria. MEC.
- Corbalán, F. (2003). *CREA: Inteligencia creativa. Una medida cognitiva de la creatividad*. Madrid: TEA Ediciones.
- Corbalán, F., Martínez, F., Donolo, D., Alonso, C., Tejerina, M. y
- Corbalán, J. y Limiñana, R. (2010). El genio en una botella. El test CREA, las preguntas y la creatividad. Introducción al monográfico “El test CREA, inteligencia creativa”. *Anales de psicología*, 26 (2), 197-205.
- De Bono, E. (1974). *El pensamiento lateral*. Barcelona: Paidós.
- De la Torre, S. (1984). *Creatividad plural. Sendas para indagar sus múltiples perspectivas*. Barcelona: PPU.
- De la Torre, S. (1995). *Creatividad aplicada*. Madrid: Escuela Española.
- Delgado, Raúl, 1999; *La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas*. Tesis en opción al grado Científico de Doctor en ciencias Pedagógicas. ISPJAE.
- Ferrer Vicente Maribel, 1995; *Como dirigir el proceso de formación de Habilidades Matemáticas*. Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”. Santiago de Cuba.
- Gonzales, D (2015) *Relación entre el rendimiento académico en matemáticas y variables afectivas y cognitivas en estudiantes preuniversitarios de la universidad católica santo toribio de Mogrovejo*. (Tesis Doctoral, Universidad de Málaga). Málaga, España.
- Labarrere, A.F. 1987; *Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de*

- problemas matemáticos en la escuela secundaria. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
- Limíñana, R. (2006). CREA. Inteligencia creativa. Una medida cognitiva de la creatividad. Manual (2ª edición). Madrid: Tea Ediciones.
- Limíñana, R., Corbalán, J. y Sánchez, M. (2010). Creatividad y estilos de personalidad: aproximación a un perfil creativo en estudiantes universitarios. *Anales de psicología*, 26 (2), 273-278.
- LLatas, L (2015) Programa Educativo para el Aprendizaje Autónomo basado en Estrategias didácticas fundamentadas en el uso de las tecnologías y comunicación. La investigación formativa de los estudiantes del primer ciclo de la USAT (Tesis doctoral, Universidad de Málaga). España.
- Llorente, A (2016) La estimulación de la flexibilidad como cualidad de las potencialidades creadoras de los estudiantes mediante el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática. (Tesis doctoral, Universidad de Holguín) Cuba.
- López O. y Navarro, J. (2008). Estudio comparativo entre medidas de creatividad: TTCT vs. CREA. *Anales de psicología*, 24(1), 138-142.
- López, O. y Martín, R. (2010). Estilos de pensamiento y creatividad. *Anales de psicología*, 2010, vol.26, nº2 (julio), 254-258.
- Luengas, D., & Montes Fajardo, C. A. (2016). Estrategias creativas en la enseñanza de las matemáticas mediadas por las TIC, para los ciclos IV y V de la I.E.D. José Francisco Socarrás de la ciudad de Bogotá. (Magister en educación, Universidad, Universidad de La Salle) Bogotá, Colombia.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_docencia/507](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/507)
- Palacio, J; y Sánchez, J. L. (2000). La Contextualización de los Problemas Matemáticos. En *Revista Matemática y Educación*. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira,
- Palacios, M (2015) Diseño de una estrategia didáctica para estimular el pensamiento lateral en la asignatura de informática en el bachillerato general unificado. (Tesis de maestría, Universidad Católica del Ecuador) Ambato, Ecuador
- Pando, J (2015) Aplicación de estrategias innovadoras para favorecer la resolución de problemas contextualizados en el área de matemática en estudiantes del 3º grado de secundaria de la institución educativa Aurora Inés Tejada-Abancay 2013-2015. (Tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional de San Agustín) Arequipa, Perú.

- Sigarreta, J. M. (2003). Evolución Histórica de los problemas matemáticos desde una perspectiva didáctica. *Revista Didáctica de la Matemática*. México.
- Sigarreta, J. M.; Nápoles, J. E. (1997). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos. *Compumat' 97*, Universidad de Cienfuegos. Universidad de Oviedo, Cienfuegos.
- Sternberg, R. J. y O'Hara, L. (2005). Creatividad e inteligencia. *CIC (Cuadernos de Información y Comunicación)*, 10, 113-149.
- Yamila, D., Donolo, D. y Ferrándiz, C. (2010). Laberintos de la mente. Perfil intelectual, creativo y motivacional de alumnos de arte. *Anales de psicología*, 26 (2), 267-272.



# **ANEXOS**

## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Dante Alfredo Guevara Servigón usuario revisor del documento titulado:

“Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación, de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico-Sociales y Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”-Lambayeque, 2017”.

Cuyo autor es, Karin Jannet Ahumada Barrios

Identificado con documento de identidad 16623450 declaro que la evaluación realizada por el programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de 11 % verificable en El Resumen de Reporte Automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque 06 de febrero del 2024



Dante Alfredo Guevara Servigón

16623450

ASESOR



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Karin Jannet Ahumada Barrios  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento di...  
Nombre del archivo: TESIS\_ACTUALIZADO\_KARIN\_ACTUALIZADO.docx  
Tamaño del archivo: 1.05M  
Total páginas: 96  
Total de palabras: 20,420  
Total de caracteres: 118,201  
Fecha de entrega: 06-feb.-2024 11:15p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2288485078



Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
**Asesor**

Estrategias metodológicas para estimular el pensamiento divergente en los estudiantes del primer ciclo de la especialidad de matemáticas y computación, de la Escuela Profesional de Educación, Facultad

INFORME DE ORIGINALIDAD

**11%**

INDICE DE SIMILITUD

**12%**

FUENTES DE INTERNET

**3%**

PUBLICACIONES

**4%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unh.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>riuma.uma.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe:8080</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>investigacion.uan.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>



Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
**Asesor**

9	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
10	www.dmami.upm.es Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad de Nebrija Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.sochiem.cl Fuente de Internet	<1 %
13	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
14	Sánchez López, Francisco, Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals et al. "Estrategias de resolución geométrica por Insight : un estudio exploratorio /", [Barcelona] : Universitat Autònoma de Barcelona,, 2013 Fuente de Internet	<1 %
15	asesoriaspuig-salabarría.webnode.es Fuente de Internet	<1 %
16	archive.org Fuente de Internet	<1 %
17	biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar Fuente de Internet	<1 %



Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
**Asesor**

18	repositorio.uho.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
19	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
20	www.sinewton.org Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1 %

☐ Excluir citas    ☐ Activo    ☐ Excluir coincidencias < 15 words  
☐ Excluir bibliografía    ☐ Activo



Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
**Asesor**