

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



T E S I S

**Relación de la Inteligencia ecológica en el Pensamiento
Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la
Educación**

Para optar el título profesional de:

Licenciada en Educación

Con Mención: Biología y Química

Autor:

Bach. Mirian Gaby CALDERON MILLA

Asesor:

Dr. Julio César CARHUARICRA MEZA

Cerro de Pasco - Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



T E S I S

Relación de la Inteligencia ecológica en el Pensamiento
Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la
Educación

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Rómulo Víctor CASTILLO ARELLANO
PRESIDENTE

Dr. Oscar SUDARIO REMIGIO
MIEMBRO

Mg. Aníbal Isaac CARBAJAL LEANDRO
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ciencias de la Educación
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 108 – 2025

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Mirian Gaby CALDERON MILLA

Escuela de Formación Profesional:

Educación Secundaria

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo:

Relación de la Inteligencia ecológica en el Pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación

Asesor:

Julio César CARHUARICRA MEZA

Índice de Similitud:

19%

Calificativo:

Aprobado

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 11 de julio del 2025.

DEDICATORIA

A los integrantes de mi grupo familiar, por
el empeño y fortaleza transmitidos durante
el camino de mi formación profesional.

La autora

AGRADECIMIENTO

A mis colegas de aula y docentes con quienes compartimos momentos inolvidables durante el transcurso de nuestra formación profesional.

De manera muy especial al Dr. Julio Cesar CARHUARICRA MEZA quien con sus sabias orientaciones posibilitaron la construcción de mi trabajo de investigación.

La autora

RESUMEN

Esta tesis explora la relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático en estudiantes universitarios. La inteligencia ecológica se define como la capacidad de comprender las interacciones entre los seres humanos y su entorno, mientras que el pensamiento matemático abarca habilidades analíticas y de resolución de problemas. Se plantea la hipótesis de que un desarrollo más sólido de la inteligencia ecológica puede influir positivamente en el pensamiento matemático, facilitando la aplicación de conceptos matemáticos en contextos ambientales.

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo con una muestra de 151 estudiantes de diversos programas de la Facultad de Ciencias de la Educación en una universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Se aplicaron instrumentos estandarizados para medir la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático, complementados con encuestas para evaluar actitudes hacia el aprendizaje de estas áreas. Los resultados se analizaron mediante técnicas estadísticas, incluyendo correlación y regresión.

Los hallazgos sugieren una correlación significativa entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático, indicando que los estudiantes con mayor conciencia y comprensión ecológica tienden a demostrar habilidades matemáticas más desarrolladas. Se discuten las implicaciones de estos resultados para el diseño curricular y la pedagogía, sugiriendo la integración de enfoques interdisciplinarios que vinculen la educación ambiental con la enseñanza de las matemáticas.

El objetivo de esta tesis es demostrar la relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático en estudiantes universitarios. Se plantea la hipótesis de que existe una relación significativa entre estas dos variables, sugiriendo que un mayor desarrollo de la inteligencia ecológica puede influir positivamente en las habilidades de pensamiento matemático.

Esta investigación contribuye al entendimiento del papel que juega la inteligencia ecológica en el desarrollo de competencias matemáticas, resaltando la importancia de fomentar una conciencia ecológica en el contexto académico para mejorar el rendimiento en matemáticas y preparar a los estudiantes para abordar problemas complejos en un entorno interrelacionado.

Palabras clave: inteligencia ecológica, pensamiento matemático, educación ambiental, estudiantes universitarios.

ABSTRACT

This thesis explores the relationship between ecological intelligence and mathematical thinking in university students. Ecological intelligence is defined as the ability to understand interactions between humans and their environment, while mathematical thinking encompasses analytical and problem-solving skills. It is hypothesized that a stronger development of ecological intelligence can positively influence mathematical thinking, facilitating the application of mathematical concepts in environmental contexts.

A quantitative study was carried out with a sample of 151 students from various disciplines at a Daniel Alcides Carrion university. Standardized instruments were applied to measure ecological intelligence and mathematical thinking, complemented with surveys to evaluate attitudes toward learning these areas. The results were analyzed using statistical techniques, including correlation and regression.

The findings suggest a significant correlation between ecological intelligence and mathematical thinking, indicating that students with greater ecological awareness and understanding tend to demonstrate more developed mathematical skills. The implications of these results for curricular design and pedagogy are discussed, suggesting the integration of interdisciplinary approaches that link environmental education with mathematics teaching.

The objective of this thesis is to demonstrate the relationship between ecological intelligence and mathematical thinking in university students. It is hypothesized that there is a significant relationship between these two variables, suggesting that greater development of ecological intelligence can positively influence mathematical thinking skills.

The results reveal a significant correlation between ecological intelligence and mathematical thinking, suggesting that students greater awareness and understanding of environmental problems also tend to have more developed mathematical skills. These findings have important implications for education suggesting the need to integrate interdisciplinary approaches that link mathematics education with environmental education.

This research contributes to the understanding of role that ecological intelligence plays in the development of mathematical competencies, highlighting the importance of fostering ecological awareness in the academic context to improve in mathematics and prepare students to address complex problems in an interrelated environment.

Keywords: ecological intelligence, mathematical thinking, environmental education, university students.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación superior enfrenta el desafío de formar individuos capaces de enfrentar problemas complejos en diversos contextos, especialmente en áreas como las matemáticas, donde el pensamiento crítico y la creatividad son esenciales. El concepto de "inteligencia ecológica", introducido por Daniel Goleman (2009), se centra en la capacidad de los individuos para entender los sistemas naturales y la interdependencia de las acciones humanas con el medio ambiente. En el ámbito educativo, la inteligencia ecológica se relaciona con el desarrollo de una consciencia ambiental y con habilidades de resolución de problemas sistémicos, lo cual podría tener implicaciones en el rendimiento académico, en particular en el pensamiento matemático

La inteligencia ecológica fomenta un tipo de aprendizaje que va más allá del conocimiento teórico, promoviendo un enfoque holístico y sistémico para abordar problemas prácticos. En este sentido, diversos estudios sugieren que los estudiantes con un alto nivel de inteligencia ecológica muestran una mayor capacidad para integrar conocimientos y aplicar principios matemáticos en contextos reales, lo que podría facilitar el desarrollo de competencias en áreas que requieren pensamiento analítico y resolución de problemas (Goleman, 2009; Langer, 2017).

Actualmente la problemática ambiental se evidencia en todas partes del universo, y sin duda alguna preocupa porque nuestro propio mundo está frente a un eminente peligro por su autodestrucción, el mismo que viene de la mano del propio ser humano del cual somos parte. Aun siendo seres racionales no podemos encontrar el punto de equilibrio con nuestro ambiente natural al que desde mucho tiempo atrás lo venimos agrediendo, sin importarnos que dentro de la naturaleza existen otros sistemas de vidas que a simple vista no podemos visualizar. Es necesario realizar acciones concretas, desde donde estemos no importa el lugar y la distancia, lo que importa es realizar acciones

conjuntas para coadyuvar a querer remediar el grave daño causado a nuestro entorno ambiental de ámbito mundial. Las reflexiones son válidas siempre y cuando de ellas se muestren la realización de acciones inmediatas que contribuyan a poner en práctica la aplicación de adquirir aprendizajes en todos los niveles educativos, sobre la conciencia y responsabilidad ambiental en nuestros estudiantes y la interacción de relación responsable con nuestra descorazonada naturaleza. La puesta en práctica de acciones y hechos que demuestren una cultura responsable de orden ecológico y de conservación en nuestro planeta servirá para contrarrestar trabajos actuales que perjudican los diversos contextos ecológicos existentes en todo nuestro mundo. El planteamiento de perspectivas ecológicas ayudara enormemente a resarcir nuestra mala y pésima política de cuidado de nuestra naturaleza. Es muy importante la diversidad de propuestas acontecidas después de las serias reflexiones con respecto a la problemática ambiental, y preferentemente porque los agentes contaminantes están afectando la atmosfera y ésta atenta contra la salud de los humanos y todo el ambiente natural. Un claro ejemplo se evidencia en Europa, donde los problemas más resaltantes se manifiestan en la contaminación de la atmósfera, además esta problemática afecta la salud de los humanos y su contexto ambiental. La contaminación atmosférica en este continente se da por las grandes emisiones de diversos contaminantes gaseosos, aun después de haberse reducido a menor escala se siente el daño irreversible, además el 90% de los pobladores del área urbana inhala aire contaminado y perjudicial para su salud, ante estos acontecimientos es urgente tomar acciones para poder contrarrestar esta delicada problemática referida a las altas Los analistas sobre temas ecológicos afirman que España es uno de los países más desérticos en Europa, su cobertura arbórea es demasiada débil, el volumen de precipitación pluvial es bajo, complicando su situación por las escasas aguas superficiales. Todo esto ha sido afectado por la acción humana porque se evidencia el perjuicio y se observa un triste

panorama. Es factible medir los impactos ambientales; lo trascendente es evaluar cualitativamente su valor. Por otro lado, también se genera la contaminación atmosférica a partir de las grandes urbes, zonas de producción industrial y la emisión de monóxido de carbono producto contaminante de la combustión de los vehículos. Otra manera de contaminar son las centrales térmicas porque ellas favorecen la emisión de óxidos de azufre y nitrógeno, que cuando se esparcen en el aire producen una reacción química que conlleva a la a forma la lluvia acida. Desde otro lado tenemos la producción del gas metano, se considera que en España la mayor parte del metano que se emite al espacio proviene de diversas fuentes de manera proporcionada y equitativa, entre ellas encontramos a la agricultura y ganadería, el proceso de residuos, el procesamiento y comercialización de combustibles provenientes de restos prehistóricos, además de las emisiones de la misma naturaleza, específicamente de zonas húmedas y pantanosas. El metano es considerado como un contaminante primario que se produce de manera natural por las muchas reacciones anaeróbicas durante el proceso del metabolismo de algunos seres vivos, como el ganado. El Perú, nuestro país se comprometió a formar parte del Convenio sobre Diversidad Biológica – CDB (1992), según el Convenio de Diversidad Biológica – CDB, es el primer acuerdo mundial integral que aborda todos los aspectos sobre la biodiversidad entre ellos considero: recursos genéticos, especies y ecosistemas.

Es así que nuestro país asumió como objetivo contribuir en la reducción significativa del ritmo de pérdida de diversidad biológica para el año 2010, como una contribución al alivio a la pobreza y beneficio de la vida en la Tierra. Según el análisis Ambiental del Perú Retos para un desarrollo sostenible del Banco Mundial-Perú, la situación de la diversidad biológica en nuestro país al 2012 presentaba diferentes niveles de amenazas antrópicas y naturales, y son las que se describen a continuación: - Deforestación y tala La tasa de deforestación entre 1990 y 2000 fue aproximadamente de

150 000 ha/año representando un costo anual de casi 440 millones de soles o US\$ 130 millones. - Al año 2010, según (certificación Forestal Perú 2008), existían 628 360 ha de bosques certificados, de las cuales 246 732 ha son bosques manejados comunalmente. - En nuestra amazonia peruana, según la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático se concluye que, debido principalmente a la agricultura migratoria, se habría generado un cambio de uso de 150 000 ha/año con una generación consecuente de 57 millones de Toneladas de CO2 equivalente. - Asimismo, en el país existía al 2008 según (INEIMINAM, 2009), una deforestación acumulada de 7 172 554 hectáreas. Se estimó que la superficie de bosque amazónico remanente era de 69 millones de ha en el año 2000. San Martín, Amazonas, Loreto, Junín, Ucayali, Huánuco y Cusco están entre las regiones más deforestadas. Según lo expuesto explícitamente.

Esta investigación tiene como propósito examinar la relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación. Al identificar posibles conexiones entre estos constructos, se pretende contribuir a la comprensión de cómo el desarrollo de una inteligencia ecológica puede influir en el desempeño académico en matemáticas, aportando así una perspectiva innovadora que podría impactar en la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior.

Además, la investigación busca plantear recomendaciones para la integración de enfoques educativos que promuevan la inteligencia ecológica como un complemento en la formación matemática, con miras a desarrollar estudiantes que puedan tomar decisiones informadas y responsables en sus futuras profesiones.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.	Identificación y Planteamiento Del Problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.3.	Formulación del problema.....	3
	1.3.1. Problema general	3
	1.3.2. Problemas Específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos	3
	1.4.1. Objetivo general	3
	1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	3
1.6.	Limitaciones de la investigación	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	7
2.2.	Bases Teóricas – Científicas.....	8
2.3.	Definición de términos básicos	32
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	35
	2.4.1. Hipótesis alterna	35
	2.4.2. Hipótesis nula	35
2.5.	Identificación de variables.....	35

2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	36
------	---	----

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de Investigación	37
3.2.	Nivel de investigación	37
3.3.	Métodos de investigación	37
3.4.	Diseño de investigación.....	38
3.5.	Población y muestra	39
3.6.1.	Población	39
3.6.2.	Muestra	39
3.6.	Técnicas E Instrumentos de recolección de datos.	39
3.7.1.	Técnica.....	39
3.7.2.	Instrumento	40
3.7.	Selección, Validación Y Confiabilidad De Los Instrumentos De Investigación. 40	
3.7.1.	Validez del Instrumento.....	40
3.7.2.	Confiabilidad Del Instrumento	40
3.8.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	41
3.9.	Tratamiento Estadístico	41

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción Del Trabajo De Campo	42
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	43
4.3.	Prueba de Hipótesis	45
4.4.	Discusión de resultados	46

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Operacionalización de variables</i>	36
<i>Tabla 2. Confiabilidad del instrumento</i>	40
<i>Tabla 3. Nivel de inteligencia ecológica</i>	43
<i>Tabla 4. Dimensiones de la inteligencia ecológica</i>	44
<i>Tabla 5. Pensamiento matemático</i>	45
<i>Tabla 6. Correlación de la inteligencia ecológica y pensamiento matemático</i>	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Nivel de inteligencia ecológica</i>	43
<i>Gráfico 2. Dimensiones de inteligencia ecológica</i>	44
<i>Gráfico 3. Pensamiento matemático</i>	45

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación y Planteamiento Del Problema

El contexto actual de crisis ambiental y la creciente demanda de profesionales que puedan enfrentar desafíos complejos ha resaltado la importancia de la inteligencia ecológica en diversos campos (Goleman, 2009). Sin embargo, en el ámbito de la educación superior, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, aún persiste un enfoque tradicional, centrado en la aplicación de fórmulas y la resolución de problemas abstractos, sin una conexión explícita con el entorno y los problemas socioambientales (Langer, 2017; Sternberg, 2020). Este desfase plantea una inquietud sobre la efectividad de las metodologías educativas actuales para preparar a los estudiantes universitarios en una disciplina fundamental para el análisis y resolución.

La inteligencia ecológica, definida como la capacidad de entender los sistemas naturales y las interrelaciones entre los seres vivos y el entorno (Goleman, 2009), ofrece un enfoque que podría enriquecer el pensamiento matemático, dotando a los estudiantes de habilidades para enfrentar problemas

matemáticos desde una perspectiva más global y contextualizada. Dado que el pensamiento matemático incluye habilidades como el análisis crítico, la abstracción y la resolución de problemas, la introducción de una perspectiva ecológica podría mejorar la relevancia y aplicación de estos conocimientos en situaciones reales (Goleman, 2009; Sternberg, 2020).

A pesar del potencial de esta interacción, se observa una escasez de investigaciones que exploren la relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático en estudiantes universitarios. Esta falta de evidencia limita la posibilidad de implementar estrategias educativas integradoras que promuevan el desarrollo de una comprensión profunda tanto en el ámbito matemático como en el ecológico (Sternberg & Wagner, 2019). Por tanto, la presente investigación se centra en la necesidad de identificar cómo la inteligencia ecológica se relaciona con el pensamiento matemático, con el objetivo de ofrecer una base teórica y empírica que sustente nuevas propuestas pedagógicas en la educación.

En consecuencia, el problema de investigación se plantea de la siguiente manera: Cómo se relaciona la inteligencia ecológica con el pensamiento matemático en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación.

1.2. Delimitación de la investigación

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Las conclusiones servirán para que nuestros lectores establezcan la relación de la inteligencia ecológica con el pensamiento matemático y establezcan un grado de contribución para mejorar el uso y tolerancia de nuestro planeta ante la realidad ecológica.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación?

1.3.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es el nivel de inteligencia ecológica en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación?
- b) ¿Cuál es el nivel de pensamiento numérico en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el nivel de relación entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Determinar cuál es el nivel de inteligencia ecológica en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación
- b) Determinar cuál es el nivel de pensamiento numérico en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación

1.5. Justificación de la investigación.

La creciente preocupación por los desafíos ambientales que enfrenta el mundo contemporáneo, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la escasez de recursos, exige la formación de profesionales con una sólida inteligencia ecológica. Esta habilidad permite a los individuos comprender la complejidad de los sistemas ecológicos y actuar de manera informada para

promover la sostenibilidad (Goleman, 1995). En este contexto, la educación superior juega un papel crucial, ya que es en este nivel donde los estudiantes desarrollan competencias que influirán en su futuro profesional y en su capacidad para abordar problemas ambientales.

Por otro lado, el pensamiento matemático se ha identificado como una competencia fundamental en la educación universitaria, que no solo se aplica a las matemáticas puras, sino que también es esencial para la resolución de problemas en diversas disciplinas (NCTM, 2000). La habilidad para razonar y aplicar conceptos matemáticos permite a los estudiantes analizar datos y tomar decisiones informadas, lo que es especialmente relevante en la evaluación de problemas ecológicos (Bonney et al., 2014).

La relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático se convierte en un área de investigación necesaria, ya que la resolución de problemas ambientales a menudo requiere la aplicación de métodos cuantitativos. Según Alrø y Skovsmose (2004), integrar cuestiones ambientales en la educación matemática puede enriquecer el aprendizaje y fomentar una mayor conciencia sobre la sostenibilidad. Al investigar esta interrelación, la presente tesis busca aportar evidencias sobre cómo estas dos dimensiones pueden complementarse y fortalecerse mutuamente en la formación de los estudiantes universitarios.

Además, el desarrollo de habilidades que vinculen la inteligencia ecológica con el pensamiento matemático puede contribuir a la creación de profesionales más comprometidos con la sostenibilidad y más preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI. La educación que integra ambos aspectos no solo beneficia a los estudiantes en su desarrollo académico, sino que también

responde a la necesidad de formar ciudadanos responsables y críticos (Bowers, 1993).

En conclusión, esta investigación no solo pretende aportar un análisis teórico de la relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático, sino también proporcionar recomendaciones prácticas para la implementación de estrategias educativas que fomenten el desarrollo de estas competencias en los estudiantes universitarios. De este modo, se busca contribuir a la formación de un nuevo perfil profesional capaz de abordar de manera efectiva los problemas ambientales contemporáneos.

1.6. Limitaciones de la investigación.

Muestra Limitada

La investigación se llevó a cabo en un solo campus universitario, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otras instituciones o contextos educativos. Una muestra más diversa y representativa de diferentes universidades podría ofrecer una visión más amplia sobre la relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático.

Diseño de Estudio

El enfoque del estudio es correlacional, lo que significa que se establece una relación entre las variables sin poder determinar causalidad. Esto implica que no se podrá afirmar con certeza que un aumento en la inteligencia ecológica cause un incremento en el pensamiento matemático, o viceversa.

Instrumentos de Medición

La validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados para medir la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático pueden influir en los resultados. Si los cuestionarios o pruebas no son lo suficientemente robustos o

adecuados, los hallazgos podrían no reflejar con precisión las competencias de los estudiantes.

Factores Contextuales

Los factores externos, como el entorno socioeconómico, el nivel de formación previa de los estudiantes y la calidad de la enseñanza en las asignaturas relacionadas, pueden afectar la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático. Estas variables pueden no ser controladas adecuadamente en el estudio, lo que podría sesgar los resultados.

Tiempo y Recursos

El tiempo limitado para llevar a cabo la investigación puede restringir la profundidad del análisis y la recolección de datos. Una investigación más exhaustiva requeriría más tiempo y recursos, lo que podría ser un desafío en el contexto universitario.

Percepción de los Estudiantes

La forma en que los estudiantes perciben y responden a las preguntas sobre inteligencia ecológica y pensamiento matemático puede estar influenciada por factores subjetivos, como la ansiedad o la falta de confianza en sus habilidades. Esto podría afectar la autenticidad de las respuestas y por lo tanto, los resultados de la investigación.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Internacional

La relación entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático ha sido objeto de estudio en diversas partes del mundo, destacándose en el contexto latinoamericano. Según León y Salazar (2020), la inteligencia ecológica se refiere a la capacidad de entender y actuar en relación con el medio ambiente, lo que implica habilidades críticas que pueden interrelacionarse con el pensamiento matemático, fundamental para la resolución de problemas complejos.

2.1.2. Nacional

En el ámbito peruano, un estudio realizado por Pérez y Vargas (2021) enfatiza que los estudiantes universitarios que desarrollan una mayor conciencia ecológica muestran habilidades matemáticas más robustas. Este hallazgo sugiere que la educación ambiental puede influir positivamente en el rendimiento

académico en matemáticas, promoviendo un enfoque interdisciplinario que integra conocimientos sobre el entorno con competencias numéricas.

2.1.3. Local

En la región de Cerro de Pasco, un estudio reciente de Rodríguez y Gómez (2022) exploró la relación entre la educación ambiental y el rendimiento en matemáticas en estudiantes de una universidad local. Los resultados indicaron que aquellos estudiantes que participaron en programas de educación ecológica demostraron un rendimiento matemático superior en comparación con sus pares que no participaron. Este estudio resalta la necesidad de implementar estrategias educativas que integren la inteligencia ecológica en el currículo de matemáticas, promoviendo un aprendizaje significativo que conecte la teoría con la práctica.

2.2. Bases Teóricas – Científicas

La inteligencia ecológica pretende que las personas se transformen en seres activos, para hacer que el planeta brinde las condiciones necesarias para poder sobrevivir, por lo que se quiere una consciencia sobre los problemas ecológicos que aquejan, analizando las causas y verificando las consecuencias que estas pueden traer y a la vez que se creen y utilicen soluciones (Covas, 2018) las cuales pretendan frenar por lo menos la contaminación en el propio entorno de cada individuo, para que así se amplíe a todas las partes.

Si bien es cierto que el cerebro humano puede reconocer diferentes amenazas, se le hace más difícil detectar las que se refieren a la ecología, ya que estas son graduales en el tiempo o tan amplias que pueden ser globales, por lo que la inteligencia ecológica es muchas veces difícil de enfatizar y hacer que predomine en el accionar diario. Pero cada vez más se da la necesidad de que esta inteligencia se desarrolle en todas las personas para poder ir minimizando el

impacto ecológico que los mismos seres humanos han generado. (Goleman, 2009). Según LuyMontejo (2019) este tipo de inteligencia se desarrolla y modifica a lo largo del tiempo y puede mejorar con el uso de las actitudes que se relacionen a ella, por esto, ser empático, emocional y socialmente inteligente permite potenciar las capacidades y llevar una vida saludable y feliz. Ya que el alcanzar la felicidad no depende solo del egocentrismo, sino de la posibilidad innata de que el medio funcione eficazmente.

Relacionarse con la naturaleza lleva a afianzar la inteligencia ambiental y permite que se vaya fortaleciendo, por lo tanto cuando una persona tiene más contacto con la naturaleza puede reforzar más este tipo de inteligencia, Chamorro (2013) menciona que al igual que otros tipos que tienen un campo de acción específico, la ecológica está relacionada con el ambiente y permite comprender las causas del daño que se le hacen a la naturaleza relacionándose e interactuando con ella, manifestándose en diferentes formas como: a) Relacionarse con el medio ambiente, b) demostrar conciencia ambiental, c) amar a la naturaleza, d) observar la naturaleza e identificarse con ella, e) cuidar el ambiente y toda forma de vida, f) integrarse en proyectos de todo tipo de reciclaje. Todo esto muy necesario de realizar como individuo y con los estudiantes.

Al ser parte de una época crucial de la historia de la humanidad, en la reunión realizada en Berlín, la Unesco (2021) reafirmó los diferentes desafíos de la actualidad como la crisis climática, la extinción de la biodiversidad, la abundante contaminación y las enfermedades pandémicas especialmente la de la COVID-19 las que requieren que todos deban sentirse identificados con estas problemáticas, por esto una de las dimensiones de la Inteligencia ecológica es la identidad que está encausada en un espacio y tiempo determinado,

consolidándose en un proceso autárquico, donde se da la construcción de diferentes significados y argumentos. (Plantin 2014 citado en Porras y Perez 2018).

Por esto, Santizo (2012) explicó que la identidad ecológica es la interacción activa entre el ser humano y el medio ambiente, pero el problema de esto es que las personas han perdido la experiencia de ser parte del planeta y verlo como un hogar, por lo que esta dimensión surgió del reconocimiento individual y colectivo de que cada acción que se realice repercute en el ecosistema y así en todo el planeta. Porras- Contreras y Pérez Meza (2018) mencionaron que uno de los temas de estudio más significativo para un buen número de investigadores, es la interacción de los seres humanos y su medio, por lo que esta investigación cree necesario que la identidad es muy importante para realzar la inteligencia ecológica en base a la relación con la concientización de los valores ambientales.

La dimensión del cuidado ambiental muestra la necesidad que se tiene para que, como seres humanos, se confronte todos los problemas que la Tierra presenta y así cada uno pueda ir dando soluciones al ir realizando el cuidado del propio entorno. Para Romero et al., (2006) es necesario profundizar en cuestiones éticas para que se fortalezca el valor del cuidado ambiental; mientras que para Cadavid - Velásquez et al. (2021) se requieren comportamientos responsables y a la vez que existan relaciones morales entre las personas para que se pueda lograr tanto el cuidado propio como el de sus semejantes y el de su entorno.

La última dimensión de la Inteligencia ecológica es el conocimiento ecológico, ya que no se puede cuidar lo que no se conoce o no se quiere, por esto es importante que los estudiantes aprendan sobre temas ecológicos desde niños, con pequeños gestos como el no tirar la basura al piso estamos

comprometiéndolos en este cuidado innato, pero a la vez que van creciendo es necesario irles profundizando y haciéndolos participes de este conocimiento ecológico que va a llevar a fortalecer la relación que existe ellos y su medio. Para Castro y Cuervo (2018) es necesario tratar en forma eficaz el medio ambiente y tener conocimiento sobre los seres vivos y sus ecosistemas.

En la conferencia de la Unesco (2021) se declaró que la Educación para el desarrollo sostenible permite que los estudiantes desarrollen sus conocimientos cognitivos y no cognitivos, así como el pensamiento crítico, creativo y el desarrollo de la resiliencia; empoderándolos para actuar de forma más responsable, pero a la vez teniendo una educación de calidad donde se velen por sus derechos, de equidad y motivando la interculturalidad y la inclusión de todos y todas.

2.2.1. Modelos de Inteligencia Ecológica

La inteligencia ecológica se refiere a la capacidad de comprender y actuar de manera efectiva en relación con el medio ambiente, involucrando no solo conocimientos sobre la ecología, sino también habilidades críticas y reflexivas para enfrentar desafíos ambientales. A continuación, se presentan algunos modelos relevantes que han contribuido a la conceptualización de la inteligencia ecológica.

a) Modelo de Conectividad con la Naturaleza

El modelo de conectividad con la naturaleza, propuesto por Mayer y Frantz (2004), se centra en la relación emocional de los individuos con el entorno natural. Este modelo sugiere que una mayor conexión con la naturaleza está asociada con comportamientos proambientales, ya que las personas que se sienten parte de la naturaleza tienden a cuidar más el medio

ambiente. Según los autores, esta conexión puede ser medida a través de escalas que evalúan la percepción y la relación afectiva de los individuos con su entorno.

El modelo de conectividad con la naturaleza se fundamenta en la idea de que la relación emocional y cognitiva de los individuos con el entorno natural puede influir en su comportamiento hacia la conservación y el cuidado del medio ambiente. Este modelo ha sido ampliamente explorado en el campo de la psicología ambiental, ofreciendo un marco para entender cómo las conexiones personales con la naturaleza afectan las actitudes y acciones proambientales.

1. Definición del Modelo

Mayer y Frantz (2004) definen la conectividad con la naturaleza como "la sensación de estar integrado con el mundo natural" (p. 504). Este sentido de conexión implica tanto una dimensión emocional, donde los individuos sienten empatía y afinidad hacia la naturaleza, como una dimensión cognitiva, donde se reconoce la interdependencia entre los seres humanos y su entorno. La escala de conectividad con la naturaleza desarrollada por estos autores permite medir esta relación a través de una serie de ítems que evalúan la percepción personal de conexión con el entorno natural.

2. Dimensiones de la Conectividad con la Naturaleza

El modelo de conectividad con la naturaleza incluye varias dimensiones clave:

Emocional: Esta dimensión se refiere a los sentimientos de bienestar y satisfacción que las personas experimentan al estar en

contacto con la naturaleza. La investigación sugiere que pasar tiempo al aire libre puede mejorar la salud mental y el bienestar emocional (Capaldi et al., 2015).

Cognitiva: Se centra en la comprensión de las interacciones entre los humanos y el entorno natural. Un entendimiento profundo de estos vínculos puede fomentar un sentido de responsabilidad hacia la conservación y el cuidado del medio ambiente.

Comportamental: Esta dimensión se relaciona con las acciones concretas que los individuos emprenden para proteger el medio ambiente. Estudios han demostrado que una mayor conectividad con la naturaleza se asocia con comportamientos proambientales, como el reciclaje y la participación en iniciativas de conservación (Zhang et al., 2014).

3. Implicaciones del Modelo

Las implicaciones del modelo de conectividad con la naturaleza son significativas para la educación ambiental y las políticas de conservación. Promover una mayor conexión con la naturaleza en los programas educativos puede ser clave para cultivar ciudadanos responsables y comprometidos con el medio ambiente. Esto sugiere que las actividades que fomentan la interacción directa con la naturaleza, como excursiones y proyectos de conservación, pueden ser efectivas para mejorar la conciencia y el comportamiento ambiental.

El modelo de conectividad con la naturaleza proporciona un marco teórico valioso para entender la relación entre los seres humanos y el medio ambiente. A través de la integración de dimensiones emocionales,

cognitivas y comportamentales, este modelo destaca la importancia de cultivar una relación positiva con la naturaleza como un medio para fomentar acciones proambientales. La investigación futura puede explorar más a fondo cómo se puede fortalecer esta conectividad en diferentes contextos, especialmente en entornos urbanos donde el acceso a la naturaleza puede ser limitado.

b) Modelo de Educación Ambiental

El modelo de educación ambiental, desarrollado por Hines, Hungerford y Tomera (1986), enfatiza la importancia de la educación en la formación de la inteligencia ecológica. Este modelo identifica varios componentes que deben ser considerados en la educación ambiental, tales como el conocimiento ecológico, la actitud hacia el medio ambiente y la participación en acciones proambientales. Según este enfoque, una educación efectiva debe promover no solo el conocimiento, sino también habilidades para la acción y el compromiso cívico.

La educación ambiental se ha consolidado como una herramienta fundamental para el desarrollo de una ciudadanía comprometida con la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente. Este modelo educativo busca no solo informar sobre cuestiones ecológicas, sino también fomentar actitudes y comportamientos proambientales que permitan a los individuos participar activamente en la solución de problemas ambientales.

1. Definición del Modelo

La educación ambiental se define como el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene como objetivo desarrollar una comprensión crítica sobre las interrelaciones entre el medio ambiente, la sociedad y la

economía (UNESCO, 1977). Este enfoque educativo enfatiza la importancia de preparar a los individuos para actuar en beneficio del entorno, promoviendo una conciencia ecológica que trascienda la mera adquisición de conocimientos.

2. Principios del Modelo de Educación Ambiental

Interdisciplinariedad: La educación ambiental debe integrar conocimientos de diversas disciplinas, incluyendo biología, química, sociología, y economía, para ofrecer una visión holística de los problemas ambientales (Hungerford & Volk, 1990).

Participación Activa: Fomentar la participación activa de los estudiantes es fundamental. Esto implica involucrarlos en actividades prácticas, proyectos comunitarios y acciones directas que promuevan el cuidado del medio ambiente (Hines, Hungerford, & Tomera, 1986).

Aprendizaje Experiencial: Este modelo se basa en el aprendizaje a través de la experiencia. Las actividades prácticas, como excursiones, proyectos de conservación y simulaciones, permiten a los estudiantes experimentar directamente las realidades ambientales (Kolb, 1984).

Perspectiva Crítica: Se alienta a los estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico sobre las cuestiones ambientales, analizando causas, consecuencias y posibles soluciones a los problemas que enfrentan sus comunidades y el mundo en general (Zin, 2002).

3. Objetivos del Modelo

Los principales objetivos de la educación ambiental incluyen:

- **Desarrollar Conciencia Ambiental:** Aumentar la comprensión de los problemas ambientales y su impacto en la calidad de vida.

- **Fomentar Actitudes Proambientales:** Promover actitudes que favorezcan la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.
- **Capacitar para la Acción:** Proveer a los individuos con las herramientas y habilidades necesarias para participar activamente en la resolución de problemas ambientales en sus comunidades (UNESCO, 2005).

4. Implicaciones del Modelo

La implementación de la educación ambiental tiene profundas implicaciones para las políticas educativas y la formación de ciudadanos responsables. Al incorporar la educación ambiental en los currículos escolares, se puede generar un cambio cultural hacia la sostenibilidad. Además, la educación ambiental promueve la formación de líderes comunitarios que pueden influir en la toma de decisiones y la gestión de recursos naturales.

El modelo de educación ambiental es esencial en el contexto de crisis ecológica actual. Al preparar a los individuos para comprender y actuar en favor del medio ambiente, este enfoque educativo no solo promueve el conocimiento, sino que también empodera a las personas para convertirse en agentes de cambio en sus comunidades. La investigación futura debería continuar explorando nuevas metodologías y enfoques que faciliten la educación ambiental en diversos contextos culturales y sociales.

c) Modelo de Aprendizaje Transformativo

El modelo de aprendizaje transformativo, propuesto por Wals (2011), sostiene que la educación ambiental debe facilitar un cambio en la

perspectiva de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje que no solo se centre en la adquisición de conocimientos, sino también en la transformación de actitudes y comportamientos. Este modelo se basa en la idea de que el aprendizaje significativo se produce cuando los estudiantes son empoderados para abordar problemas ecológicos en sus comunidades.

El aprendizaje transformativo es un enfoque educativo que busca provocar cambios significativos en las perspectivas y comportamientos de los individuos. Este modelo se basa en la premisa de que la educación no solo debe transmitir conocimientos, sino también facilitar el desarrollo personal y social a través de experiencias de aprendizaje profundas y reflexivas.

1. Definición del Aprendizaje Transformativo

El aprendizaje transformativo, conceptualizado por Jack Mezirow en la década de 1970, se refiere a un proceso en el que las personas revisan y reinterpretan sus experiencias para fomentar un cambio en su comprensión del mundo (Mezirow, 1991). Este tipo de aprendizaje se centra en la reflexión crítica y en el desarrollo de una conciencia más profunda sobre las propias creencias, valores y supuestos, permitiendo así que los individuos adopten nuevas formas de pensar y actuar.

2. Principios del Aprendizaje Transformativo

Reflexión Crítica: La reflexión es el núcleo del aprendizaje transformativo. Los estudiantes deben examinar sus experiencias y cuestionar sus supuestos para desarrollar nuevas perspectivas (Mezirow, 1991).

Experiencia Directa: El aprendizaje transformativo se nutre de experiencias vivenciales. Las actividades que involucran la interacción

con el entorno y con otras personas son fundamentales para facilitar este proceso (Kolb, 1984).

Diálogo y Colaboración: Fomentar el diálogo abierto y la colaboración entre los estudiantes es esencial para el aprendizaje transformativo. Este intercambio permite a los individuos explorar diversas perspectivas y enriquecer su comprensión (Freire, 1970).

Contextualización: El aprendizaje transformativo tiene lugar en contextos específicos que influyen en las experiencias de aprendizaje. Comprender el contexto social, cultural y político es crucial para abordar cuestiones relevantes y significativas (Taylor, 2007).

3. Procesos del Aprendizaje Transformativo

El proceso de aprendizaje transformativo puede dividirse en varias etapas, como se describe a continuación:

Desencadenamiento: Un evento o experiencia provoca una disonancia cognitiva que lleva al individuo a cuestionar sus creencias o suposiciones previas.

Reflexión Crítica: El individuo reflexiona sobre la experiencia, examinando sus emociones, pensamientos y la influencia de sus contextos personales y sociales.

Exploración de Nuevas Perspectivas: A través del diálogo y la interacción con otros, el individuo explora diferentes formas de ver la situación y considera alternativas.

Adopción de Nuevas Creencias y Comportamientos: Finalmente, el individuo integra las nuevas perspectivas en su forma de pensar y

actuar, lo que puede resultar en un cambio significativo en su vida (Mezirow, 1997).

4. Implicaciones del Aprendizaje Transformativo

El aprendizaje transformativo tiene profundas implicaciones para la educación. Promover este enfoque en el aula puede facilitar el desarrollo de ciudadanos críticos y reflexivos, capaces de enfrentar los desafíos complejos del mundo actual. Además, la educación transformativa es especialmente relevante en contextos de educación ambiental, donde se busca fomentar una conciencia crítica sobre las problemáticas ecológicas y sociales.

El aprendizaje transformativo es un modelo educativo que ofrece un enfoque integral para el desarrollo personal y social. Al enfatizar la reflexión crítica, la experiencia directa y el diálogo colaborativo, este modelo no solo enriquece el proceso educativo, sino que también empodera a los individuos para convertirse en agentes de cambio en sus comunidades. La investigación futura debería explorar la aplicación de este enfoque en diversos contextos y disciplinas, así como su potencial para abordar problemas contemporáneos.

d) Modelo de Competencias Ecológicas

El modelo de competencias ecológicas, propuesto por diferentes autores como Zint (2002), se centra en la identificación de las habilidades necesarias para que los individuos actúen de manera efectiva en cuestiones ambientales. Este modelo incluye competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de trabajo en equipo, que son esenciales para abordar los desafíos ambientales de manera integral.

El modelo de competencias ecológicas se centra en las habilidades y capacidades necesarias para que los individuos puedan interactuar de manera efectiva y responsable con el medio ambiente. Este enfoque enfatiza la importancia de no solo poseer conocimientos sobre cuestiones ambientales, sino también desarrollar habilidades prácticas y actitudes que fomenten una ciudadanía activa y comprometida con la sostenibilidad.

1. Definición del Modelo de Competencias Ecológicas

Las competencias ecológicas se definen como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los individuos actuar de manera informada y responsable en relación con los problemas ambientales (Rogers & Karp, 1995). Este modelo busca equipar a los estudiantes con las herramientas necesarias para enfrentar desafíos ambientales en sus comunidades y más allá.

2. Componentes del Modelo de Competencias Ecológicas

El modelo de competencias ecológicas se compone de varias dimensiones clave:

- **Conocimiento Ecológico:** Comprende la comprensión de los sistemas ecológicos, la biodiversidad, el ciclo de los nutrientes y las interacciones entre los seres humanos y su entorno (Hungerford & Volk, 1990). Este conocimiento es fundamental para que los individuos puedan analizar problemas ambientales de manera crítica.
- **Habilidades Prácticas:** Incluye la capacidad para llevar a cabo acciones proambientales, como el reciclaje, la conservación de recursos y la participación en iniciativas comunitarias de

conservación. Estas habilidades son esenciales para implementar soluciones efectivas a los problemas ambientales (Carter & McKenzie, 2009).

- **Actitudes y Valores:** Las competencias ecológicas también abarcan actitudes positivas hacia el medio ambiente, como el respeto, la responsabilidad y el compromiso. Estas actitudes son cruciales para motivar a los individuos a actuar en favor de la sostenibilidad (Zint, 2002).
- **Participación Cívica:** Esta dimensión se refiere a la capacidad de involucrarse en procesos de toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente a nivel local, regional y global. Fomentar la participación cívica permite que los individuos se conviertan en agentes de cambio en sus comunidades (Borden & Perkins, 2010).

3. Importancia del Modelo

El modelo de competencias ecológicas es fundamental en la educación contemporánea, ya que prepara a los estudiantes para enfrentar una variedad de desafíos ambientales. Al desarrollar competencias ecológicas, los individuos están mejor equipados para comprender las complejidades de los problemas ambientales y actuar de manera efectiva para mitigarlos. Esto es especialmente relevante en un contexto de crisis ambiental global, donde se requiere una ciudadanía informada y activa.

4. Aplicaciones del Modelo en la Educación

La implementación del modelo de competencias ecológicas en el ámbito educativo puede tomar diversas formas:

Currículos Integrados: Incluir la educación ambiental en diferentes disciplinas para proporcionar a los estudiantes un enfoque holístico sobre los problemas ecológicos.

Proyectos Prácticos: Fomentar la participación de los estudiantes en proyectos comunitarios que aborden problemas ambientales locales, como campañas de limpieza o programas de conservación de recursos.

Metodologías Activas: Utilizar metodologías de aprendizaje activo, como el aprendizaje basado en proyectos, que permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos y habilidades en situaciones del mundo real (Kolb, 1984).

El modelo de competencias ecológicas es un marco valioso para fomentar una ciudadanía responsable y comprometida con el medio ambiente. Al integrar el conocimiento, las habilidades, las actitudes y la participación cívica, este modelo proporciona un enfoque integral para preparar a los individuos a enfrentar los desafíos ambientales del siglo XXI.

La investigación futura debería explorar estrategias efectivas para implementar este modelo en diversos contextos educativos y comunitarios.

2.2.2 Importancia del Pensamiento Matemático en la Educación

El pensamiento matemático es esencial para el desarrollo académico y personal de los estudiantes. Fomentar esta habilidad en el aula no solo ayuda a los estudiantes a comprender mejor las matemáticas, sino que también les proporciona herramientas para abordar problemas en otras áreas del conocimiento y en la vida diaria. Como señala Schoenfeld (1985), el pensamiento matemático contribuye a la formación de pensadores críticos y creativos, capaces de enfrentar y resolver problemas complejos.

Enfoques Contemporáneos para Fomentar el Pensamiento Matemático

a. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Este enfoque pedagógico se centra en la resolución de problemas reales y relevantes para los estudiantes, promoviendo el pensamiento crítico y la aplicación de conceptos matemáticos (Hmelo-Silver, 2004). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque pedagógico que se centra en el aprendizaje a través de la resolución de problemas reales y relevantes. Este modelo ha ganado popularidad en diversas disciplinas educativas, promoviendo el desarrollo de habilidades críticas y creativas en los estudiantes.

El ABP se define como un método de enseñanza en el que los estudiantes aprenden mediante la investigación y la resolución de problemas abiertos y complejos, en lugar de recibir información de manera pasiva (Barrows, 1996). Este enfoque no solo fomenta el aprendizaje conceptual, sino que también desarrolla habilidades de colaboración, comunicación y pensamiento crítico.

Principios del Aprendizaje Basado en Problemas

- **Problemas como Punto de Partida:** El ABP utiliza problemas del mundo real como catalizadores del aprendizaje. Los estudiantes se enfrentan a situaciones complejas que requieren análisis y solución (Barrows & Tamblyn, 1980).
- **Aprendizaje Activo:** Los estudiantes son participantes activos en su propio aprendizaje, lo que les permite explorar, investigar y reflexionar sobre el problema planteado (Hmelo-Silver, 2004).

- **Colaboración:** El trabajo en grupo es un componente clave del ABP. Los estudiantes colaboran para analizar el problema, compartir ideas y desarrollar soluciones, lo que fomenta el aprendizaje social (Johnson & Johnson, 1999).
- **Autoaprendizaje:** El ABP fomenta la autonomía del estudiante al promover la búsqueda de información y el aprendizaje autodirigido. Los estudiantes deben identificar lo que necesitan aprender para abordar el problema (Schmidt, 1983).

Beneficios del Aprendizaje Basado en Problemas

El ABP ofrece numerosos beneficios, entre ellos:

- **Desarrollo de Habilidades Críticas:** Los estudiantes mejoran su capacidad de análisis, síntesis y evaluación al enfrentarse a problemas complejos (Prince & Felder, 2006).
- **Motivación Aumentada:** Al trabajar en problemas relevantes y significativos, los estudiantes suelen mostrar un mayor interés y motivación por el aprendizaje (Bland et al., 2000).
- **Preparación para el Mundo Real:** El ABP prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones del mundo real, fomentando la aplicación de conocimientos en contextos prácticos (Barrows, 1996).

Procesos del Aprendizaje Basado en Problemas

El proceso del ABP generalmente sigue varios pasos:

1. **Presentación del Problema:** Se introduce un problema complejo y relevante que los estudiantes deben abordar.
2. **Definición de Problemas:** Los estudiantes analizan el problema, identifican las cuestiones clave y definen los objetivos de aprendizaje.

3. Investigación y Recolección de Información: Los estudiantes buscan información relevante y necesaria para abordar el problema.
4. Solución del Problema: A través de la discusión y el análisis, los estudiantes desarrollan posibles soluciones.
5. Reflexión y Evaluación: Finalmente, los estudiantes reflexionan sobre el proceso de aprendizaje y la efectividad de sus soluciones, lo que facilita el aprendizaje metacognitivo (Gijselaers, 1996).

Aplicaciones del Aprendizaje Basado en Problemas

El ABP se puede aplicar en diversas disciplinas, incluyendo medicina, ingeniería, ciencias sociales y educación. Su flexibilidad permite adaptarlo a diferentes contextos y niveles educativos. Por ejemplo:

- Educación Médica: El ABP es ampliamente utilizado en la formación de profesionales de la salud, donde los estudiantes abordan casos clínicos reales (Harden, 2000).
- Educación Secundaria: En la educación secundaria, el ABP puede utilizarse para abordar temas interdisciplinarios, fomentando la integración de conocimientos de diferentes áreas (Barrows, 1996).

El Aprendizaje Basado en Problemas es un enfoque educativo innovador que promueve el aprendizaje activo, la colaboración y el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Al centrarse en la resolución de problemas reales, el ABP prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en su vida profesional y personal. La investigación futura debería continuar explorando las mejores prácticas para implementar el ABP en diversos contextos educativos y evaluar su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes.

b. **Educación Matemática Inclusiva:**

Fomenta un ambiente de aprendizaje donde todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, puedan participar activamente en actividades matemáticas, promoviendo el desarrollo del pensamiento matemático en un contexto colaborativo (Bishop, 1988).

La Educación Matemática Inclusiva se refiere a un enfoque que busca garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, antecedentes o contextos, tengan acceso a una educación matemática de calidad. Este modelo promueve la equidad en el aprendizaje y reconoce la diversidad de los estudiantes como una riqueza que enriquece el proceso educativo.

La Educación Matemática Inclusiva se define como un enfoque que adapta la enseñanza de las matemáticas para atender las necesidades de todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades, dificultades de aprendizaje y diferentes estilos de aprendizaje (Bishop, 1997). Este enfoque no solo busca la integración de estudiantes en el aula, sino también su participación activa y el éxito académico en el aprendizaje matemático.

Principios de la Educación Matemática Inclusiva

1. **Diversidad y Equidad:** Reconoce y valora la diversidad de los estudiantes como un recurso. La educación debe ser equitativa, permitiendo a todos los estudiantes acceder a los mismos contenidos y oportunidades de aprendizaje (Ainscow, 2005).
2. **Participación Activa:** Todos los estudiantes deben participar activamente en el proceso de aprendizaje. Esto implica que se les brinde la

oportunidad de interactuar con sus compañeros y el contenido de manera significativa (Cohen & Lotan, 2014).

3. **Adaptación Curricular:** El currículo debe ser flexible y adaptarse a las necesidades de los estudiantes. Esto incluye la utilización de diferentes estrategias, recursos y herramientas que faciliten el aprendizaje matemático (Sullivan, 2011).
4. **Colaboración:** La colaboración entre docentes, especialistas y familias es esencial para crear un ambiente inclusivo. El trabajo en equipo permite identificar y abordar las necesidades individuales de los estudiantes (Friend & Cook, 2010).

Importancia de la Educación Matemática Inclusiva

La Educación Matemática Inclusiva es fundamental por varias razones:

- **Mejora del Aprendizaje:** Promueve un aprendizaje más profundo y significativo al involucrar a todos los estudiantes en el proceso de resolución de problemas y exploración matemática (Hattie, 2009).
- **Desarrollo de Habilidades Sociales:** Fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, habilidades que son esenciales para el éxito en el mundo actual (Baker et al., 2015).
- **Preparación para la Vida:** Una educación matemática inclusiva prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en la vida real, ayudándoles a desarrollar competencias que trascienden el aula (NCTM, 2000).

Estrategias para Implementar la Educación Matemática Inclusiva

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Utilizar el DUA permite ofrecer múltiples medios de representación, expresión y compromiso,

asegurando que todos los estudiantes puedan acceder y participar en el aprendizaje matemático (Meyer et al., 2014).

Diferenciación de la Instrucción: Adaptar la enseñanza a las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, proporcionando diversas formas de abordar los conceptos matemáticos (Tomlinson, 2001).

Uso de Tecnología: Integrar herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje, como software educativo y aplicaciones interactivas, puede ser especialmente útil para estudiantes con necesidades específicas (Alberto & Troutman, 2013).

Evaluación Formativa: Implementar evaluaciones formativas para monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza según sea necesario, garantizando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender y mejorar (Black & Wiliam, 1998).

La Educación Matemática Inclusiva es un enfoque esencial que busca garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación matemática de calidad. Al fomentar la diversidad, la participación activa y la colaboración, este modelo no solo mejora el aprendizaje matemático, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real. La investigación futura debe centrarse en la implementación efectiva de estrategias inclusivas y en la formación continua de los docentes para crear entornos de aprendizaje que beneficien a todos los estudiantes.

c) **Integración de Tecnología:**

El uso de herramientas tecnológicas, como software matemático y aplicaciones interactivas, puede facilitar la comprensión y el desarrollo del

pensamiento matemático al ofrecer oportunidades para explorar conceptos de manera visual y práctica (Noss & Hoyles, 1996).

El pensamiento matemático es una competencia esencial en la educación contemporánea, que permite a los estudiantes enfrentar desafíos en diversas áreas de la vida. Al enfocarse en el desarrollo del razonamiento lógico, la resolución de problemas, la conceptualización y la comunicación matemática, los educadores pueden preparar a los estudiantes para convertirse en pensadores críticos y creativos. Las investigaciones futuras deberían continuar explorando métodos innovadores para fomentar el pensamiento matemático en diversos contextos educativos.

La integración de tecnología en la educación matemática se refiere al uso de herramientas y recursos tecnológicos para facilitar y enriquecer el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque busca no solo mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, sino también desarrollar habilidades esenciales en los estudiantes para el siglo XXI.

La integración de tecnología en la educación matemática implica el uso intencional de dispositivos, software y recursos digitales para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto puede incluir herramientas como calculadoras gráficas, software de geometría dinámica, aplicaciones educativas y plataformas de aprendizaje en línea (Gulikers et al., 2009).

Importancia de la Integración de Tecnología en Matemáticas

La incorporación de tecnología en la enseñanza de las matemáticas es crucial por varias razones:

Accesibilidad: La tecnología puede ayudar a eliminar barreras en el aprendizaje, ofreciendo múltiples formas de representación y acceso a la información (Meyer et al., 2014).

Interactividad: Las herramientas tecnológicas permiten una interacción más activa de los estudiantes con los contenidos matemáticos, facilitando un aprendizaje más profundo (Cohen et al., 2016).

Motivación: La utilización de recursos tecnológicos puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas, haciendo el aprendizaje más atractivo (Lai et al., 2013).

Tipos de Herramientas Tecnológicas en Matemáticas

1. **Calculadoras Gráficas:** Estas herramientas permiten a los estudiantes visualizar funciones y resolver ecuaciones de manera más eficiente, facilitando la comprensión de conceptos abstractos (Heid, 1997).
2. **Software de Geometría Dinámica:** Programas como GeoGebra permiten explorar conceptos geométricos de forma interactiva, fomentando la visualización y la comprensión conceptual (Laborde, 2006).
3. **Plataformas de Aprendizaje en Línea:** Herramientas como Khan Academy o plataformas de aprendizaje basadas en la nube ofrecen recursos adicionales y oportunidades para el aprendizaje autodirigido (Zhang et al., 2011).
4. **Simulaciones y Juegos Educativos:** Estos recursos pueden ofrecer experiencias prácticas que refuercen los conceptos matemáticos a través de la experimentación y la resolución de problemas en un entorno lúdico (Kafai & Resnick, 1996).

Beneficios de la Integración de Tecnología en la Educación Matemática

- **Desarrollo de Habilidades del Siglo XXI:** La integración de la tecnología ayuda a los estudiantes a desarrollar competencias como el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación (Partnership for 21st Century Skills, 2009).
- **Personalización del Aprendizaje:** La tecnología permite adaptar el ritmo y el estilo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo un enfoque más inclusivo (Tomlinson, 2001).
- **Facilitación de la Evaluación:** Las herramientas tecnológicas permiten realizar evaluaciones formativas en tiempo real, proporcionando retroalimentación inmediata y oportunidades de mejora (Shute, 2008).

Desafíos de la Integración de Tecnología

A pesar de sus numerosos beneficios, la integración de la tecnología en la educación matemática también presenta desafíos:

Capacitación Docente: Los educadores necesitan formación adecuada para utilizar eficazmente las herramientas tecnológicas en su enseñanza (Ertmer & OttenbreitLeftwich, 2010).

Acceso y Equidad: No todos los estudiantes tienen acceso igual a la tecnología, lo que puede crear brechas en el aprendizaje (Wenglinsky, 2005).

Distracción: El uso inadecuado de la tecnología puede llevar a distracciones y reducir la efectividad del aprendizaje (Rosen et al., 2011).

La integración de tecnología en la educación matemática es un componente esencial para fomentar un aprendizaje significativo y relevante en el siglo XXI. Al proporcionar herramientas que facilitan la comprensión, la interacción y la personalización del aprendizaje, la tecnología tiene el

potencial de transformar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos asociados para garantizar que todos los estudiantes se beneficien de estas innovaciones. La investigación futura debe centrarse en la implementación efectiva de la tecnología y la capacitación continua de los docentes para maximizar su impacto en el aula.

d) Relación entre Inteligencia Ecológica y Pensamiento Matemático

Estudios recientes han comenzado a explorar la conexión entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático. Según un análisis de López y Mendoza (2021), existe una correlación significativa entre las habilidades de resolución de problemas matemáticos y la conciencia ecológica en estudiantes de educación superior. Este hallazgo sugiere que la promoción de la inteligencia ecológica en el aula podría no solo sensibilizar a los estudiantes sobre temas ambientales, sino también mejorar su capacidad para abordar problemas matemáticos complejos.

Además, la investigación de Torres et al. (2022) en el contexto latinoamericano indica que la integración de la educación ambiental en los planes de estudio de matemáticas potencia tanto el interés como la competencia en este ámbito. Los estudiantes que participan en actividades que vinculan conceptos matemáticos con problemas ecológicos tienden a desarrollar un aprendizaje más significativo y duradero

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Inteligencia Ecológica

La inteligencia ecológica, como concepto, ha sido desarrollado por autores como Arnés (2009), quien define esta capacidad como la habilidad de comprender y actuar de manera efectiva en contextos ambientales. Esta

inteligencia no solo abarca el conocimiento sobre el entorno natural, sino que también incluye la competencia para hacer decisiones que promuevan la sostenibilidad. Según Goleman (2009), la inteligencia ecológica se manifiesta en la capacidad de ver más allá de la información inmediata, lo que implica un pensamiento crítico y analítico.

Además, la inteligencia ecológica fomenta habilidades como la observación, el análisis de datos y la resolución de problemas, competencias que son esenciales en el ámbito matemático. La habilidad de conectar datos ambientales con prácticas sostenibles puede potenciar el aprendizaje de conceptos matemáticos, especialmente en áreas como la estadística y el análisis de datos.

2.3.2. Pensamiento Matemático

El pensamiento matemático, por su parte, se refiere a la capacidad de resolver problemas, razonar de forma lógica y aplicar conceptos matemáticos en diversas situaciones (Kilpatrick et al., 2001). Según la investigación de Van Engen (2019), el pensamiento matemático no se limita a la mera ejecución de operaciones aritméticas, sino que implica una profunda comprensión de patrones, estructuras y relaciones.

La educación matemática contemporánea enfatiza el aprendizaje activo y contextualizado, donde los estudiantes deben aplicar su conocimiento en situaciones del mundo real. Esto se alinea con los principios de la inteligencia ecológica, ya que la resolución de problemas ambientales a menudo requiere habilidades matemáticas avanzadas, como la modelización y la interpretación de datos.

El pensamiento matemático es una habilidad fundamental que permite a los individuos resolver problemas, razonar de manera lógica y tomar decisiones

informadas en diversos contextos. En la educación, fomentar el pensamiento matemático es crucial para el desarrollo de competencias que trascienden las matemáticas mismas, preparándolos para enfrentar desafíos en la vida cotidiana y en diversas disciplinas.

El pensamiento matemático se refiere a la capacidad de utilizar habilidades matemáticas para formular, resolver y interpretar problemas. Según Kilpatrick et al. (2001), el pensamiento matemático incluye no solo la habilidad de calcular y manipular números, sino también la capacidad de razonar, argumentar y reflexionar sobre conceptos matemáticos. Esta definición destaca la naturaleza multifacética del pensamiento matemático, que abarca tanto aspectos procedimentales como conceptuales.

Componentes del Pensamiento Matemático:

1. **Razonamiento Lógico:** Implica la capacidad de hacer inferencias y deducciones a partir de premisas dadas. El razonamiento lógico es esencial para resolver problemas y construir argumentos coherentes (NCTM, 2000).
2. **Resolución de Problemas:** La habilidad para identificar, formular y resolver problemas matemáticos es un componente clave del pensamiento matemático. Esto incluye la aplicación de estrategias y heurísticas adecuadas para abordar diferentes tipos de problemas (Polya, 1957).
3. **Conceptualización:** El pensamiento matemático requiere comprender conceptos y relaciones matemáticas. Esto implica ir más allá de la memorización de procedimientos, fomentando una comprensión profunda de por qué funcionan las matemáticas (Bruscia, 2016).
4. **Comunicación Matemática:** La capacidad de expresar ideas y argumentos matemáticos de manera clara y coherente es fundamental. Esto incluye la

utilización de notación matemática, el uso de lenguaje verbal y la interpretación de gráficos y diagramas (NCTM, 2000).

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis alterna

Sí existe relación significativa entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación.

2.4.2. Hipótesis nula

No existe relación significativa entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación.

2.5. Identificación de variables

Variable Independiente

Inteligencia Ecológica: se refiere a la capacidad de comprender y actuar de manera efectiva en relación con el medio ambiente, involucrando no solo conocimientos sobre la ecología, sino también habilidades críticas y reflexivas para enfrentar desafíos ambientales. A continuación, se presentan algunos modelos relevantes que han contribuido a la conceptualización de la inteligencia ecológica, pensamiento Matemático

Variable dependiente

Pensamiento Matemático: se refiere a la capacidad de utilizar habilidades matemáticas para formular, resolver y interpretar problemas. Según Kilpatrick et al. (2001), el pensamiento matemático incluye no solo la habilidad de calcular y manipular números, sino también la capacidad de razonar, argumentar y reflexionar sobre conceptos matemáticos. Esta definición destaca la

naturaleza multifacética del pensamiento matemático, que abarca tanto aspectos procedimentales como conceptuales.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente Inteligencia ecológica	Identidad ecológica	Media, Alta y Baja
	Conocimiento ecológico	Media, Alta y Baja
	Cuidado ecológico	Media, Alta y Baja
Dependiente Pensamiento matemático	Probabilidad.	Formal, Transicional y Concreto.
	Proporcionalidad	Formal, Transicional y Concreto.
	Correlación	Formal, Transicional y Concreto.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

Según Plaza et al (2019), este estudio ofrece un enfoque cuantitativo basado en observaciones y recopilación de datos controlados, numéricos y mensurables estandarizados. Además, esta investigación es de tipo básico y según Sánchez et al (2018) tiene como objetivo descubrir nuevos conocimientos y resolver problemas, pero no termina de inmediato.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo-relacional, pues se describirán las características y características de los datos obtenidos durante la investigación. Asimismo, también se identificarán las relaciones existentes entre las variables de nuestro estudio.

3.3. Métodos de investigación

El método de investigación en este estudio es cuantitativo porque es secuencial y evidencial porque cada paso precede al siguiente y los pasos son

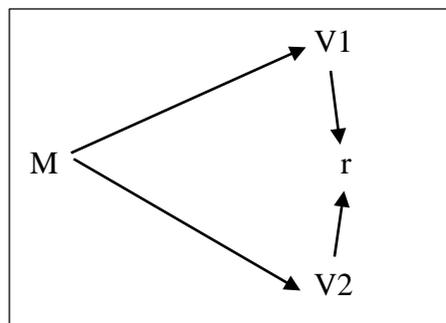
inevitables. Independientemente de si alguna de las fases puede redefinirse, el orden es crucial.

3.4. Diseño de investigación

En cuanto al diseño de investigación, es no experimental porque las variables independientes no se manipulan por lo ya sucedido, las variables no se miden, solo se analizan. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Al mismo tiempo, es similar a un diseño transversal en el sentido de que recopila datos en un momento determinado y en un momento determinado utilizando una única muestra de población. Dado que existe una compensación entre las variables propuestas, existe un nivel de compensación transversal. (Hernández-Sampieri a Mendoza, 2018)

El esquema de esta investigación es la siguiente:

Figura 1 Esquema de investigación correlacional



Nota. Esquema de investigación correlacional. Hernández – Sampieri y Mendoza (2018).

M: Muestra

V1: Inteligencia Ecológica

V2: Pensamiento matemático

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Para nuestro trabajo de investigación, la población está constituido por los alumnos de la facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión matriculados en el semestre 2024- A”.

3.5.2. Muestra

La muestra que utilizaremos estará conformada por:

PROGRAMA	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Biología y Química	45
Historia, ciencias sociales y turismo	51
Tecnología Informática y telecomunicaciones	55
TOTAL	151

Nota. El muestreo no probabilístico por facilidad y conveniencia del investigador es un método de muestreo que no garantiza que todos los miembros de la población tengan las mismas posibilidades de ser seleccionados.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.6.1. Técnica

Utilizaremos encuestas como técnica principal de recopilación de datos. Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 12) 310) lo describe como la herramienta más utilizada para obtener información, consistente en una serie de preguntas diseñadas para medir una o más variables. Tamayo y Tamayo (2008, pág. 17) 24) explicó que las encuestas nos permiten responder a problemas en términos descriptivos y contextos cambiantes mediante la recopilación sistemática de información de acuerdo con un diseño predeterminado, garantizando así la exactitud de los datos recopilados.

3.6.2. Instrumento

En este estudio, el instrumento utilizado para medir el aprendizaje significativo fue una adaptación de Salazar (2018), un cuestionario con escala Likert (siempre, casi siempre, a veces, rara vez y nunca). También se utilizaron evaluaciones en los grupos de control y experimentales para determinar si los estudiantes estaban aprendiendo después de manipular las variables independientes.

3.7. Selección, Validación Y Confiabilidad De Los Instrumentos De Investigación.

3.7.1. Validez del Instrumento

Para validar el instrumento se utilizan calificaciones de expertos. La validación estuvo compuesta por 3 expertos.

3.7.2. Confiabilidad Del Instrumento

Para garantizar la confiabilidad del instrumento, "Cuestionario de Medición" utilizando el estadístico alfa de Crombach

Tabla 2. Confiabilidad del instrumento

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,802	25

Nota: Elaboración propia mediante el SPSS.

En la tabla 2 se muestra el coeficiente de confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.802, el cual es mayor a 0.7 lo que nos indica el instrumento es confiable.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Este estudio utilizó estadística descriptiva para describir y analizar los fenómenos presentados en las tablas de frecuencia y figuras relacionadas. Para probar las hipótesis se utilizó la prueba de Spearman un estadístico inferencial que permite conocer si existe relación entre las variables de estudio.

3.9. Tratamiento estadístico

Este estudio utilizó dos tipos de estadísticas que nos permitieron recolectar, tabular, analizar e interpretar los datos obtenidos. Para la estadística descriptiva, recopilamos datos obtenidos de los resultados de los estudiantes evaluados en SPSS 26, lo que nos permitió obtener tablas de frecuencia y gráficos para su análisis e interpretación. La estadística inferencial nos permite inferir resultados mediante la prueba de Spearman.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción Del Trabajo De Campo

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Facultad de ciencias de Educación en los tres Programas de Biología y Química, Historia Ciencias Sociales y Turismo Tecnología Informática y telecomunicaciones donde se aplicó los instrumentos tipo escala de Likert donde se determina el nivel de conocimiento inteligencia Ecológica con un máximo de puntaje 60 y el mínimo 1, además se determina el nivel mínimo de (0 - 20), de (21- 40) medio y de (41- 60) alto. De la misma forma el instrumento que propone, TOLT tiene un máximo puntaje de 9 y el mínimo 0, además, para determinar el nivel del pensamiento matemático a través del número de respuestas correctas así: el nivel: concreto (0 - 3), transicional (4 - 6) y formal (7 - 9).

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

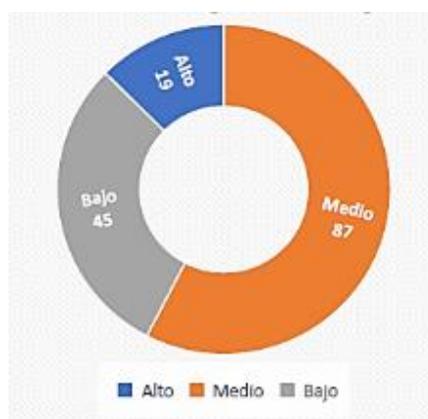
Variable: Inteligencia ecológica

Tabla 3. Nivel de inteligencia ecológica

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alto	19	12.58
Medio	87	57.62
Bajo	45	29.8
Total	151	100

Fuente: EFPS. tesista

Gráfico 1. Nivel de inteligencia ecológica



Analizando la tabla y gráfico podemos indicar que el nivel de la inteligencia ecológica del 57.62% es medio, del 29.8 es bajo y solo del 12.58 es alto con estos datos podemos manifestar que los estudiantes tienen una apropiada inteligencia ecológica y tolerancia por la naturaleza, identificándose con ella

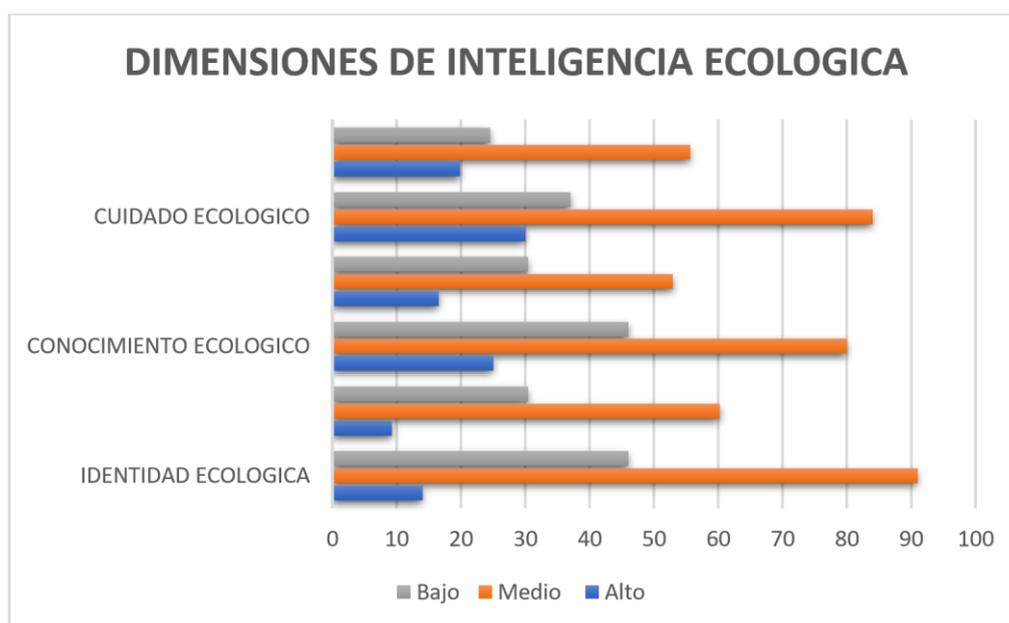
Variable: inteligencia ecológica según dimensiones

Tabla 4. Dimensiones de la inteligencia ecológica

DIMENSIÓN	IDENTIDAD ECOLÓGICA		CONOCIMIENTO ECOLÓGICO		CUIDADO ECOLÓGICO	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Alto	14	9.27	25	16.56	30	19.87
Medio	91	60.27	80	52.98	84	55.63
Bajo	46	30.46	46	30.46	37	24.5
TOTAL	151	100	151	100	151	100

Fuente: EFPS. tésistas

Gráfico 2. Dimensiones de inteligencia ecológica



Observando la tabla y el gráfico de las tres dimensiones de la inteligencia ecológica. La dimensión más relevante es la identidad ecológica la cual obtuvo un porcentaje de 60.27% en el nivel medio y un 66.7% en el 9.27 alto y 30.46% en el bajo. Mientras que la dimensión cuidado ecológico obtuvo un 55.63% en el nivel medio, pero con la diferencia que tuvo un 24,5% en el nivel bajo y solo un 19.87% en el alto. Por otro lado, la segunda mejor dimensión conocimiento ecológico que tuvo un total de 16.56% en el nivel alto y un 52.98% en el nivel medio y un preocupante 30.46% en el bajo. Esto significa que un buen porcentaje

de estudiantes se encuentran el nivel medio de inteligencia ecológica y se identifica con ello, pero aún es necesario reforzar cada dimensión a fin de optimizar el nivel de identidad ecológica, cuidado ecológico y el conocimiento ecológico

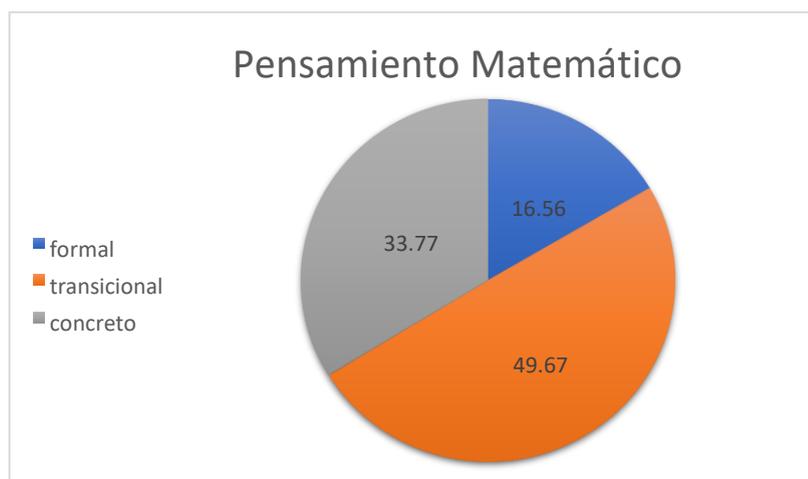
Variable: Pensamiento matemático

Tabla 5. Pensamiento matemático

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Formal	25	16.56
Transicional	75	49.67
Concreto	51	33.77
Total	151	100

Fuente: EFPS. tesista

Gráfico 3. Pensamiento matemático



Observando la tabla y el gráfico podemos indicar que el 49.67% de estudiantes tienen el pensamiento matemático transicional, mientras que el 33.77% concreto y solo el 16.56% se ubican en el formal lo que nos permite inferir que es necesario coadyuvar a los estudiantes a mejorar el nivel del pensamiento matemático.

4.3. Prueba de Hipótesis

Para la contrastación de la hipótesis utilizamos la estadística inferencia que nos permita determinar la relación entre las variables

Tabla 6. *Correlación de la inteligencia ecológica y pensamiento matemático*

		Inteligencia ecológica	Pensamiento Matemático
Inteligencia Ecológica	Coefficiente de correlación	1,000	,709
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	151	151
Rho de Spearman	Coefficiente de Correlación	,709	1,000
Pensamiento Matemático	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	151	151

Podemos observar que se obtiene un coeficiente de correlación es 0,709 de manera moderada aceptable, así mismo el valor bilateral $0,00 < 0,05$ entonces existe una correlación moderada aceptable entre la Inteligencia ecológica y el Pensamiento matemático por tanto se acepta la hipótesis. Existe relación significativa entre la Inteligencia ecológica y el Pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación. Y se rechaza la hipótesis nula. No existe relación significativa entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación.

4.4. Discusión de resultados

El propósito de este estudio fue determinar el nivel de inteligencia ecológica y pensamiento matemático para los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación. Los resultados muestran el coeficiente de correlación de 0.709, lo que indica una correlación moderada aceptable entre las dos variables. Además, la importancia bilateral fue de 0.00, que fue menor que el

umbral de 0.05 definido, lo que nos permite confirmar que la correlación es estadísticamente significativa.

Este hallazgo le permite aceptar la hipótesis general de la investigación: existe un vínculo esencial entre la inteligencia ecológica de los estudiantes y el pensamiento matemático en la Facultad de Educación. En consecuencia, se rechaza la hipótesis cero, lo que afirmó que no había una correlación significativa entre las dos variables.

Estos resultados corresponden a los enfoques teóricos que enfatizan la importancia de la inteligencia ecológica como una competencia relacionada con las habilidades de cognición, actitudes y evaluación en el sentido de los sistemas naturales y para tomar decisiones responsables antes que ellos. A este respecto, se puede concluir que los estudiantes que muestran niveles más altos de inteligencia ecológica también desarrollan pensamientos matemáticos lógicos más estructurados, posiblemente debido a análisis, reflexión crítica y problemas complejos que ambas competencias tienen en común.

El contexto encontrado también muestra que promover la inteligencia ecológica en el contexto de la educación puede tener un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento matemático, especialmente si la práctica de educación interdisciplinaria se integra combinando el contenido ambiental del medio ambiente con la resolución de problemas matemáticos en un contexto real. Finalmente, los resultados de este estudio proporcionan evidencia empírica a favor de las relaciones positivas entre la inteligencia ecológica y el pensamiento matemático, lo que fortalece la necesidad de promover los métodos educativos que desarrollan tanto cognitivos como socialmente ambientalmente.

En concordancia con los resultados encontrados en la presente investigación planteada, se puede evidenciar que existe una asociación entre las variables Inteligencia Ecológica y pensamiento matemático en los alumnos de la facultad de ciencias de la Educación. Para tal propósito se utilizó la prueba de correlación de Spearman. Pudiéndose inferir que la inteligencia ecológica sí tiene un coeficiente de correlación es 0,709 de manera moderada aceptable.

Del mismo modo, se concuerda con Santizo (2012) donde explica que la identidad ecológica es la interacción activa entre el ser humano y el medio ambiente, pero el problema de esto es que las personas han perdido la experiencia de ser parte del planeta y verlo como un hogar, por lo que esta dimensión surgió del reconocimiento individual y colectivo de que cada acción que se realice repercute en el ecosistema y así en todo el planeta.

CONCLUSIONES

En el desarrollo del trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Podemos observar que se obtiene un coeficiente de correlación es 0,709 de manera moderada aceptable, así mismo el valor bilateral $0,00 < 0,05$ entonces existe una correlación moderada aceptable entre la inteligencia Ecológica y el pensamiento matemático.
- En el gráfico referente al nivel de pensamiento matemático encontramos que el 49.67% de estudiantes tienen el pensamiento matemático transicional, mientras que el 33.77 concreto y solo el 16.56% se ubican en el formal lo que nos permite inferir que es necesario coadyuvar a los estudiantes a mejor el nivel del pensamiento matemático.
- El nivel de la inteligencia ecológica del 57.62% es medio, del 29.8 es bajo y solo del 12.58 es alto con estos datos podemos manifestar que los estudiantes tienen una apropiada inteligencia ecológica y tolerancia por la naturaleza, identificándose con ella.

RECOMENDACIONES

En la presente tesis se demuestra que existe una relación moderada entre la inteligencia ecológica y en pensamiento matemático sin embargo el compromiso de los actores en su formación profesional de los estudiantes de la facultad de ciencias de la educación es mejorar esta asociación con la finalidad de estrechar la tolerancia en el bien de la naturaleza.

Se debe realizar eventos académicos para internalizar la verdadera situación ambiental de nuestro planeta, enrostrando la cruda realidad de la actitud humana frente a la naturaleza.

Los métodos del pensamiento matemático deben ser de manejo cotidiano para facilitar la inferencia y la probabilidad antes de tomar decisiones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, G.T. (2010). Contaminación ambiental y efectos sobre la salud. CENIDSP, 2(6).
- Ardila, R. (2011). Inteligencia. ¿Qué Sabemos y Qué Nos Falta Por Investigar? Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (134), 97-103.
- Blake, J. (1999). Overcoming the “value-action gap” in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. *Local Environment*, 4, 257-278.
doi:10.1080/13549839908725599
- Ellis, A & Dryden, W. (1987). *Práctica de la Terapia Racional Emotiva*. Desclée de Brouwer, S.A.
- Ellis, A & Grieger, R. (1990). *Manual de Terapia Racional Emotiva*. Desclée de Brouwer. S.A.
- Ellis, A. (1984 b). The essence of RET. *Journal of Rational Emotive Therapy*, 2(1), 19-25.
- García-Ancira, C. (2020). La inteligencia emocional en el desarrollo de la trayectoria académica del universitario. *Scielo*, 39(2). <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- Gardner, H. (1995). *Multiple Intelligences. The theory in Practice*. Basic Books.
- León, J., & Salazar, M. (2020). La inteligencia ecológica y su relación con el rendimiento académico en matemáticas: Un estudio en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Educación Ambiental*, 12(3), 45-67.
- Pérez, L., & Vargas, R. (2021). Educación ambiental y desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes universitarios peruanos. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 8(1), 15-29.
- Rodríguez, T., & Gómez, A. (2022). Impacto de la educación ambiental en el rendimiento matemático de estudiantes de Cerro de Pasco. *Investigación y Educación en Ciencias Exactas*, 10(2), 23-36.

- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Engel, J., & Sfard, A. (1991). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 20(1), 3-14.
<https://doi.org/10.3102/0013189X020001003>
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1986). Analysis and review of behavioral studies related to environmental education: 1975-1985. *The Journal of Environmental Education*, 17(2), 5-21.
<https://doi.org/10.1080/00958964.1986.9943481>
- Koch, S., Luetz, J. M., & Riegel, M. (2016). Learning mathematics through the lens of environmental education. *Journal of Mathematics Education*, 9(1), 45-60.
- Mayer, F. S., & Frantz, C. M. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. National Council of Teachers of Mathematics.
- Pérez, L., & Vargas, R. (2021). Educación ambiental y desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes universitarios peruanos. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 8(1), 15-29.
- Rodríguez, T., & Gómez, A. (2022). Impacto de la educación ambiental en el rendimiento matemático de estudiantes de Cerro de Pasco. *Investigación y Educación en Ciencias Exactas*, 10(2), 23-36.
- Wals, A. E. J. (2011). Social learning towards a sustainable world: Principles, perspectives, and practices. Wageningen Academic Publishers.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Teaching science through discourse: The role of the teacher's questioning. *Research in Science Education*, 32(3), 325-338. <https://doi.org/10.1023/A:1020687300481>

- Mayer, F. S., & Frantz, C. M. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
- Zint, M. (2002). Evaluating the effectiveness of environmental education: A study of a service-learning project in higher education. *The Journal of Environmental Education*, 33(1), 9-18. <https://doi.org/10.1080/00958964.2002.10682082>
- Capaldi, C. A., Passmore, H.-A., & Nisbet, E. K. (2015). Flourishing in nature: A review of the benefits of connecting with nature and its application as a well-being intervention. *International Journal of Wellbeing*, 5(4), 1-16. <https://doi.org/10.5502/ijw.v5i4.3>
- Mayer, F. S., & Frantz, C. M. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
- Zhang, Y., Parris, T. M., & Sweeney, P. (2014). The role of connectedness to nature in predicting environmental behavior: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 33-43. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.04.004>
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1986). Analysis and review of behavioral studies related to environmental education: 1975-1985. *The Journal of Environmental Education*, 17(2), 5-21. <https://doi.org/10.1080/00958964.1986.9943481>
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21. <https://doi.org/10.1080/00958964.1990.10753760>

- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- UNESCO. (1977). *Intergovernmental Conference on Environmental Education*. Tbilisi, Georgia.
- UNESCO. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130700>
- Zin, D. (2002). The role of environmental education in the development of environmental awareness. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(2), 160-173. <https://doi.org/10.1108/14676370210427222>
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1997(74), 5-12. <https://doi.org/10.1002/ace.7401>

ANEXO

ANEXO (1)

CUESTIONARIO DE LA INTELIGENCIA ECOLÒGICA

En este formulario es anónimo, dirigido a estudiantes de la facultad de ciencias de la Educación, se solicita que seas sincera en tus respuestas. Además, tienes el compromiso de que dicha información es solo para uso estrictamente confidencial.

Leyenda:

Nunca (1)

Algunas veces (2)

Siempre (3)

Dimensiones	Indicadores		1	2	3
DIMENSIÓN 1 Identidad ecológica	1	Disfrutas al tener contacto con la naturaleza.			
	2	Reconoces o percibes los problemas que pasan en tu medio ambiente			
	3	Sientes tristeza al ver problemas de contaminación ambiental			
	4	Demuestras sensibilidad por lo que pasa en tu medio ambiente			
	5	Muestras rechazo frente al maltrato a los animales			
	6	Muestras rechazo frente al maltrato a las plantas			
DIMENSIÓN 2 Conocimiento ecológico	7	Consideras necesario conocer satisfactoriamente temas ecológicos			
	8	Reconoces las causas que generan el deterioro ambiental			
	9	Reconoces las consecuencias que producen los problemas ambientales			
	10	Aplicas lo aprendido en tu C.E. sobre ecología en tu casa o comunidad			
	11	Crees que conoces los problemas del deterioro ambiental en tu comunidad			
	12	Consideras importante que la información ecológica se difunda en tu C. E. para una mejor conciencia ambiental			
DIMENSIÓN 3 Cuidado ecológico	13	Reconoces los cuidados que se dan al medio ambiente de tu comunidad			
	14	Demuestras interés por el cuidado del medio que te rodea			
	15	Sientes la necesidad de cuidar la vida de animales			
	16	Sientes la necesidad de cuidar la vida de las plantas			
	17	Difundes actividades en tu escuela para el cuidado del medio que te rodea			
	18	Ayudas en campañas de cuidado del medio ambiente en tu comunidad			
	19	Realizas actividades de cuidado de las plantas en tu casa			
	20	Realizas actividades de reciclaje o reuso de materiales para reducir la cantidad de basura generada en casa			

ANEXO (2)

CUESTIONARIO DE PENSAMIENTO MATEMÁTICO

En este formulario es anónimo, dirigido a estudiantes de la facultad de ciencias de la Educación, se solicita que seas sincera en tus respuestas. Además, tienes el compromiso de que dicha información es solo para uso estrictamente confidencial.

NIVELES DE PENSAMIENTO

Concreto

Transicional

Formal

Dimensión: Probabilidad

1 ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número impar al lanzar un dado de seis caras?

- 1/2
- 1/3
- 1/6
- 5/6

2 ¿Si en una bolsa hay 3 bolas rojas, 2 azules y 5 verdes, ¿cuál es la probabilidad de sacar una bola azul?

- 1/10
- 1/5
- 2/10
- 2/5

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre probabilidad es verdadera?

- La probabilidad siempre suma 1.
- La probabilidad de un evento imposible es 1.
- La probabilidad de un evento seguro es 0.
- La probabilidad de un evento puede ser mayor que 1.

Dimensión: Proporcionalidad

4. ¿Si un coche viaja 60 km en 1 hora, ¿cuánto viajará en 2.5 horas?

- 120 km
- 150 km
- 180 km
- 200 km

5. ¿La receta de un pastel requiere 2 tazas de azúcar para 3 pasteles? ¿Cuántas tazas de azúcar necesitarías para 5 pasteles?

- 3 tazas
- 4 tazas
- 5 tazas
- 6 tazas

6. ¿Qué relación describe una proporción?

- Igualdad entre dos sumas.
- Igualdad entre dos productos.
- Igualdad entre dos razones.
- Igualdad entre dos diferencias.

Dimensión: Correlación

7. ¿Qué representa una correlación positiva en un gráfico?

- A medida que una variable aumenta, la otra disminuye.
- A medida que una variable aumenta, la otra también aumenta.
- No hay relación entre las variables.
- Las variables son independientes.

8. ¿En un estudio, se encuentra que, a mayor tiempo de estudio, mejores son las calificaciones? ¿Qué tipo de correlación hay entre estas dos variables?

- Negativa
- Positiva
- Ninguna

9. ¿Qué tipo de gráfico es más adecuado para mostrar la correlación entre dos variables?

- Gráfico de barras
- Gráfico de pastel
- Diagrama de dispersión
- Gráfico de líneas

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Relación de la Inteligencia ecológica en el Pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la relación entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es el nivel de inteligencia ecológica en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación?</p> <p>¿Cuál es el nivel de pensamiento numérico en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el nivel de relación entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación.</p>	<p>1. H1</p> <p>Sí existe relación significativa entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación.</p> <p>2. H0</p> <p>No existe relación significativa entre la Inteligencia Ecológica y el pensamiento Matemático de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Educación.</p>	<p>VI:</p> <p>Inteligencia Ecológica</p> <p>VD:</p> <p>Pensamiento matemático</p>	<p>Tipo: básico</p>
	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar cuál es el nivel de inteligencia ecológica en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación</p>			<p>Nivel Descriptivo-correlacional</p>
	<p>Determinar cuál es el nivel de pensamiento numérico en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación</p>			<p>Método</p> <p>Cuantitativo</p>
				<p>Diseño correlacional</p>