



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

El Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas como herramienta para la enseñanza- aprendizaje de Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Trabajo de Titulación para optar al título de:
Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología**

Autor:

Proaño Caiza Kamila Alejandra

Tutor:

Mgs. Celso Vladimir Benavides Enríquez

Riobamba, Ecuador 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Kamila Alejandra Proaño Caiza**, con cédula de ciudadanía **1753699519**, autora del trabajo de investigación titulado: **El Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas como herramienta para la enseñanza- aprendizaje de ciencias de la tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 04 de mayo del 2026



Kamila Alejandra Proaño Caiza

C.I: 1753699519



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los veintiocho días del mes de abril de 2026, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Proaño Caiza Kamila Alejandra** con CC: **1753699519**, de la carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"El Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas como herramienta para la enseñanza- aprendizaje de Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología."**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

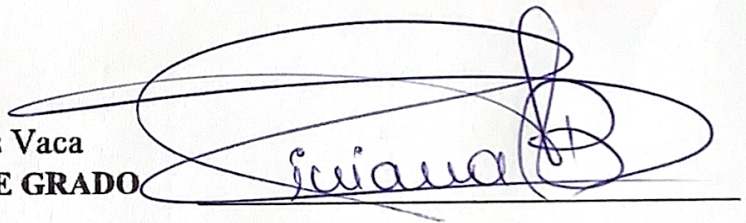

Mgs. Benavides Enriquez Celso Vladimir
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

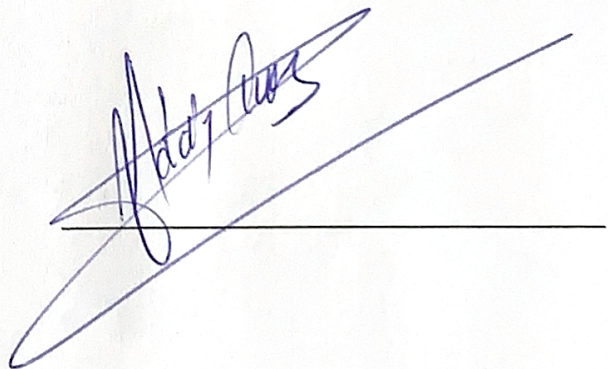
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **El Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas como herramienta para la enseñanza- aprendizaje de Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, presentado por **Kamila Alejandra Proaño Caiza**, con cédula de identidad número **1753699519**, bajo la tutoría de **Mgs. Celso Vladimir Benavides Enríquez**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 04 de mayo del 2026

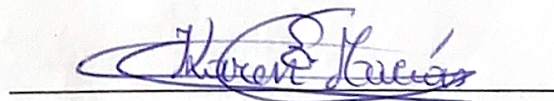
PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Estefania Nataly Quiroz Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Karen Elizabeth Macias Erazo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **PROAÑO CAIZA KAMILA ALEJANDRA** con CC: **1753699519**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **EL ATLAS DIDÁCTICO INTERACTIVO DE MINERALES Y ROCAS COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE CIENCIAS DE LA TIERRA CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA.**", cumple con el 10%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO MAGISTER+**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 26 de enero de 2026



Mgs. Benavides Enríquez Celso Vladimir
TUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza y la perseverancia necesarias para alcanzar mis sueños; y al Niñito de Isinche, por guiar mi camino, escuchar mis oraciones y acompañarme en cada momento de esta etapa tan importante de mi vida.

De manera especial a mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida, por su amor incondicional, sacrificio y esfuerzo constante. Por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, por impulsarme a seguir adelante cuando sentía que no podía más, y por enseñarme con su ejemplo el valor de la constancia y la dedicación.

También a mis hermanos y abuelitos, por su cariño, apoyo y compañía permanente, por sus palabras de aliento y por confiar en mí incluso a la distancia.

A mi compañero de vida, quien ha estado a mi lado desde el inicio de esta travesía universitaria, brindándome su amor, apoyo y motivación constante. Gracias por acompañarme en cada proceso, por celebrar mis logros y sostenerme en los momentos difíciles; con el paso del tiempo te has convertido en una parte esencial de mi vida.

A mis amigos, quienes hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable. Juntos compartimos aprendizajes, desafíos y momentos únicos que nos permitieron crecer y apoyarnos mutuamente, formando una verdadera segunda familia.

Finalmente, a mi fiel compañero Valentín, mi gato, quien estuvo presente en cada desvelo, brindándome compañía y calma en cada jornada de estudio.

KAMILA ALEJANDRA PROAÑO CAIZA

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer profundamente a Dios por permitirme culminar esta meta con éxito; a pesar de los obstáculos, lo he logrado gracias a su guía y el carácter que me brindó para continuar persiguiendo mis sueños.

A mis padres, David y Lily, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor incondicional, por cada sacrificio realizado y por nunca dejar de creer en mí, incluso en los momentos más difíciles. Este logro es el reflejo de todo su esfuerzo, apoyo y dedicación, y hoy puedo decir con orgullo que cada paso que doy es gracias a ustedes. A mis hermanos, Martín y Anto, por motivarme a ser un ejemplo para ustedes y, aun así, apoyarme constantemente a pesar de la distancia. A mi abuelita Marcia, quien ha sido una persona muy importante en mi vida, por formar parte de este proceso, brindándome su apoyo, consejos y fortaleza.

A Eduardo, por su amor, apoyo y paciencia incondicional. Por ser mi sostén durante esta etapa tan significativa de mi vida, acompañándome desde el inicio de esta carrera universitaria hasta el final y compartiendo conmigo cada desafío, aprendizaje y momento especial vivido en el camino. Gracias por motivarme, escucharme y brindarme siempre palabras de aliento cuando más lo necesitaba, sin dejarme rendirme en ningún momento. Tu cariño, comprensión y presencia constante han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mis amigos Santi, Ada, Danny, Kevin, Celeste quienes fueron un gran apoyo durante este proceso. Gracias por estar conmigo en los buenos y malos momentos, por escucharme, aconsejarme y acompañarme en esta experiencia universitaria lejos de casa. Juntos logramos apoyarnos mutuamente y compartir innumerables experiencias que siempre llevaré en mi corazón.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis docentes, quienes formaron parte de mi formación profesional. Gracias por su dedicación, conocimientos y paciencia en cada semestre compartido, ya que no solo contribuyeron a mi formación académica, sino también a mi crecimiento personal. De manera especial, agradezco a mi tutor por su apoyo, orientación y compromiso durante el desarrollo de este trabajo.

KAMILA ALEJANDRA PROAÑO CAIZA

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del problema.....	17
1.3 Formulación del problema.....	18
1.4 Justificación.....	19
1.5 Objetivos.....	20
CAPÍTULO II.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Enseñanza.....	21
2.1.1 Tipos de enseñanza.....	21
2.2 Aprendizaje.....	22
2.3 Enseñanza- Aprendizaje.....	23
2.3.1 Características del proceso enseñanza- aprendizaje.....	24
2.4 Herramientas didácticas.....	25
2.4.1 Características de las herramientas didácticas.....	25
2.4.2 Tipos de Herramientas didácticas.....	26
2.5 Atlas Didáctico Interactivo.....	27
2.5.1 Características del Atlas didáctico Interactivo.....	27
2.5.2 Importancia del Atlas didáctico interactivo.....	28
2.5.3 Atlas Didáctico en la Enseñanza –Aprendizaje.....	28
2.6 Ciencias de la Tierra.....	29
2.6.1 Importancia de las Ciencias de la Tierra de enseñanza-aprendizaje.....	29
2.7 Interiores de Planetas Terrestres.....	29

2.7.1 Estructura Interna.....	29
2.7.2 Composición química	29
2.7.3 Procesos Geológicos	30
2.8 Geosfera.....	30
2.8.1 Composición y estructura	30
2.9 Las rocas y los minerales.....	31
2.9.1 Rocas.....	31
2.9.2 Ciclo de las rocas	31
2.10 Clasificación de las Rocas	32
2.10.1 Rocas Ígneas	32
2.10.2 Rocas sedimentarias.....	33
2.10.3 Rocas Metamórficas	34
2.11 Minerales	34
2.11.1 Propiedades de los minerales.....	34
2.11.2 Clasificación de los minerales	35
CAPÍTULO III	37
3. METODOLOGIA.....	37
3.1 Enfoque de investigación.....	37
3.2 Diseño de la Investigación.....	37
3.3 Tipos de investigación	37
3.3.1 Por el objeto.....	37
3.3.2 Por el nivel de alcance	37
3.3.3 Por el lugar.....	38
3.4 Tipo de estudio	38
3.4.1 Método inductivo.....	38
3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	38
3.5.1 Técnica	38
3.5.2 Instrumento	39
3.6 Unidad de análisis.....	39
3.6.1 Población	39
3.6.2 Muestra.....	39
3.7 Técnicas de análisis e interpretación de datos	39
CAPÍTULO IV	41
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
CAPÍTULO V.....	61
5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	61
5.1 Conclusiones.....	61

5.2 Recomendaciones	62
CAPÍTULO VI.	63
6. PROPUESTA	63
6.1 Presentación.....	63
6.2 Objetivo	63
6.2.1 Objetivo General.....	63
6.2.2 Objetivo Especifico	63
6.3 BIBLIOGRAFÍA	65

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Tipos de enseñanza.....	21
Tabla 2: Tipos de aprendizaje.....	23
Tabla 3: Tipos de herramientas didácticas	26
Tabla 4: Rocas ígneas intrusivas o plutónicas	32
Tabla 5: Rocas ígneas extrusivas o volcánicas.....	33
Tabla 6: Propiedades de los minerales	34
Tabla 7: Población de estudio.....	39
Tabla 8 : Evaluación de la efectividad de “GeoValKit” en el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	41
Tabla 9: Facilidad de Canva	43
Tabla 10: Diseño visual de "GeoValKit"	45
Tabla 11: "GeoValKit" aporte teórico.....	47
Tabla 12: Interactividad en "GeoValKit"	49
Tabla 13: Proceso ERCA en "GeoValKit"	51
Tabla 14: Recursos digitales de "GeoValKit"	53
Tabla 15: Autoevaluación con "GeoValKit"	55
Tabla 16: Motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje	57
Tabla 17: Participación estudiantil mediante la socialización de “GeoValKit”	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso escolar de enseñanza y aprendizaje	24
Figura 2: Componentes clave para una herramienta didáctica efectiva	25
Figura 3: Capas de la geosfera.....	30
Figura 4: Elementos de la Corteza Terrestre	31
Figura 5: El ciclo de las rocas no tiene fin	32
Figura 6: La clasificación de los minerales	35
Figura 7: Evaluación de la efectividad de “GeoValKit” en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	41
Figura 8: Facilidad de Canva	43
Figura 9: Diseño visual de "GeoValKit"	45
Figura 10: "GeoValKit" aporte teórico	47
Figura 11: Interactividad en "GeoValKit"	49
Figura 12: Proceso ERCA en "GeoValKit"	51
Figura 13: Recursos digitales de "GeoValKit"	53
Figura 14: Autoevaluación con "GeoValKit"	55
Figura 15: Motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	57
Figura 16: Participación estudiantil mediante la socialización de GeoValKit.....	59
Figura 17 Portada de Atlas	64
Figura 18 :Encuesta "GeoValKit"	66
Figura 19: Socialización Propuesta “GeoValKit”	66

RESUMEN

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra demandó recursos didácticos que permitan visualizar, analizar y comprender fenómenos geológicos que, por su naturaleza, resultan difíciles de interpretar con métodos tradicionales. Frente a esta necesidad, se propuso “GeoValKit” un Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas dirigido a los estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Esta herramienta tuvo como finalidad potenciar la comprensión de contenidos relacionados con la identificación y clasificación de minerales y rocas mediante elementos visuales, interactivos y contextualizados. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, recopiló datos numéricos mediante una encuesta aplicada a 46 estudiantes y se desarrolló bajo un diseño no experimental de carácter descriptivo, sin la manipulación de variables. La investigación se clasificó como básica debido a su interés en profundizar en fundamentos teóricos y se sustentó en un trabajo de campo complementando con una revisión bibliográfica. Los resultados evidenciaron una valoración positiva por parte de los estudiantes, lo que permitió concluir que “GeoValKit” constituyó una herramienta pertinente para promover el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra, al integrar recursos interactivos que enriquecieron las experiencias educativas y respondieron a las necesidades formativas del contexto analizado.

Palabras clave: Ciencias de la Tierra, enseñanza-aprendizaje, herramienta educativa, minerales, recursos digitales, rocas.

ABSTRACT

The teaching and learning process in Earth Sciences requires educational resources that enable students to visualize, analyze, and understand geological phenomena, which, by their very nature, are difficult to interpret using traditional methods. In response to this need, “GeoValKit” was proposed as an interactive educational atlas of minerals and rocks aimed at first-semester students in the Experimental Sciences Education program (Chemistry and Biology). The purpose of this tool was to enhance understanding of content related to the identification and classification of minerals and rocks through visual, interactive, and contextualized elements. The research adopted a quantitative approach, collected numerical data through a survey administered to 46 students, and used a descriptive, non-experimental design without manipulating variables. The research was classified as basic due to its focus on delving into theoretical foundations and was based on fieldwork supplemented by a literature review. The results showed a positive student assessment, leading to the conclusion that “GeoValKit” was a relevant tool for promoting the teaching-learning process in Earth Sciences, as it integrated interactive resources that enriched educational experiences and met the educational needs of the analyzed context.

Keywords: Earth Sciences, teaching and learning, educational tools, minerals, digital resources, rocks.

Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra a **nivel mundial**, ha adquirido interés en el contexto educativo moderno, debido a la necesidad de comprender los procesos geológicos y sus implicaciones en la vida cotidiana y en la sostenibilidad del planeta (UNESCO, 2022).

Además, la incorporación de herramientas digitales innovadoras se destacó por su aporte de fomentar el interés y el aprendizaje significativo de estos contenidos, especialmente en un mundo donde la alfabetización científica se vuelve indispensable (Bybee, 2020).

En particular, los atlas didácticos interactivos demostraron ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión de conceptos complejos, ya que permitió a los estudiantes visualizar, interactuar y explorar los contenidos de manera dinámica y contextualizada, que permite el desarrollo de habilidades tecnológicas y pedagógicas. Gomez & Torres (2018) señalaron que la interactividad que ofrecen estas herramientas facilitó el aprendizaje profundo y permitió que los estudiantes se involucren activamente con los contenidos mejorando la retención y la comprensión de conceptos.

En el contexto latinoamericano, y sobre todo en **Ecuador** los programas para formar docentes en las Ciencias Experimentales, han puesto énfasis en el uso de recursos interactivos para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Sin embargo, persisten la indisposición de materiales didácticos que se ajusten a estas carreras para la formación docente, lo que complica a los estudiantes a la retención de conceptos difíciles como minerales y rocas (García & Salazar, 2019).

En la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Química y Biología, se evidenció la necesidad de diseñar un Atlas didáctico Interactivo sobre minerales y rocas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los futuros profesionales en la docencia. Esta herramienta permitió visualizar y comprender las propiedades y características de los materiales geológicos, además desarrolla competencias pedagógicas que responda a los retos educativos actuales. Así, enseñar Ciencias de la Tierra con herramientas accesibles, actualizadas y adaptadas a la realidad de los estudiantes propició una comprensión más profunda.

1.1 ANTECEDENTES

Los Atlas digitales como herramientas interactivas, se convirtieron en recursos esenciales para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos geológicos sobre todo en minerales y rocas, porque integran imágenes, animaciones, simuladores, así como actividades prácticas y evaluativas que hacen más fácil de comprender estos temas.

En la Universidad Nacional de Chimborazo se han desarrollado diversas investigaciones que emplean recursos didácticos digitales. Estos trabajos evidencian que el uso de materiales interactivos favoreció la motivación, la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Como referencia de sustentación, Salazar (2025), en su investigación titulada “ Deck Toys y Microsoft Sway como herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.”, quien planteó como objetivo proponer las herramientas digitales Deck Toys y Microsoft Sway como apoyo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, según su diseño fue no experimental, de tipo bibliográfica y descriptivo concluyendo que la herramienta digital Deck Toys y Microsoft Sway, apoyan al proceso de enseñanza-aprendizaje ya que ofrece experiencias interactivas con presentaciones multimedia imágenes, video entre otros.

Por otro lado, Chancay (2024), en su investigación titulada “La aplicación Wordwall como herramienta digital para el Aprendizaje de Ciencias de la Tierra con estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.” quien planteó como objetivo proponer la utilización de la aplicación Wordwall como una herramienta digital para el aprendizaje de Ciencias de la Tierra dirigida a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, según su diseño es no experimental y de nivel descriptiva concluyendo que la aplicación Wordwall como herramienta digital brindó múltiples ventajas en los estudiantes con la interactividad, versatilidad y accesibilidad.

Finalmente, la presente propuesta de investigación buscó responder a estas necesidades mediante el diseño de un atlas didáctico interactivo de minerales y rocas, concebido como un recurso virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Este atlas permite integrar imágenes, descripciones claras, vínculos interactivos y actividades de evaluación. Asimismo, promueve una enseñanza innovadora y contextualizada acorde con las demandas actuales del sistema educativo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las Ciencias de la Tierra, particularmente en los contenidos relacionados con minerales y rocas, enfrentó desafíos en el ámbito educativo tanto en el nivel escolar como la formación de futuros docentes. Se identificó que existe escasa integración de materiales didácticos interactivos que faciliten la comprensión de sus contenidos. Astudillo et al, (2024) señalan que la incorporación de tecnologías de la información (TIC) en la educación permitió desarrollar competencias digitales en los docentes, facilitando la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos y adaptados a las necesidades del alumnado.

En América Latina, la brecha tecnológica, en recursos innovadores y la falta de formación específica en herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. De acuerdo con Pinto et al. (2024), muchos países latinoamericanos han avanzado en la incorporación de TIC en las aulas, pero persisten desigualdades significativas en el acceso, uso y apropiación pedagógica de estos recursos, especialmente en contextos rurales o universidades con limitaciones presupuestarias. Esto impacta directamente en la calidad de la enseñanza-aprendizaje, demandan materiales didácticos dinámicos, visualmente atractivos y adaptados a contextos locales.

En Ecuador, a pesar de que cuenta con una rica geo biodiversidad, la integración de los contenidos geológicos en el currículo educativo es limitado. El currículo nacional establece contenidos relacionados con la geodinámica y la composición terrestre, pero su integración efectiva se ve obstaculizada por la falta de recursos didácticos adecuados (Ministerio de Educación, 2016).

En la Universidad Nacional de Chimborazo específicamente, la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, la asignatura relacionada con Ciencias de la Tierra presentó dificultades derivadas de la limitada utilización de recursos didácticos innovadores para la enseñanza-aprendizaje de minerales y rocas, debido a la falta de herramientas pedagógicas adaptadas a las necesidades actuales.

Ante esta problemática, surgió la necesidad de desarrollar un Atlas didáctico interactivo de rocas y minerales, que apoye a los estudiantes en la comprensión de los contenidos de Ciencias de la Tierra mediante una experiencia visual, dinámica y contextualizada, incorporando imágenes, recursos multimedia y actividades interactivas. Esta herramienta busca facilitar la identificación y clasificación de rocas y minerales de tal manera potenciará las competencias pedagógicas de los futuros docentes.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera un Atlas didáctico interactivo de rocas y minerales como herramienta, contribuye la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra en estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo?

- ¿Qué teorías pedagógicas y enfoques metodológicos fundamentan el diseño de un Atlas didáctico interactivo para optimizar la enseñanza-aprendizaje de los contenidos geológicos en la formación de estudiantes de primer semestre?
- ¿Cómo el diseño de un Atlas didáctico interactivo de rocas y minerales, desarrollado en Canva, contribuye en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra?
- ¿De qué manera la socialización de las actividades diseñadas en el Atlas didáctico interactivo en Canva, promueve la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra en estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 JUSTIFICACIÓN

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra, especialmente en temas como *El Universo, Planeta Tierra, y Rocas y Minerales*, requirió estrategias didácticas innovadoras que fomenten una comprensión profunda y activa de los contenidos. En este contexto, las herramientas tecnológicas han demostrado ser un medio excepcional para aumentar la motivación, la participación y el acceso equitativo al conocimiento evidenciando la *viabilidad* de su incorporación en el proceso educativo. Cabero & Llorente (2020) destacaron que la integración de recursos educativos digitales de vanguardia, al integrar texto, imágenes, videos, animaciones y actividades dinámicas que no solo facilitó la exploración autónoma, sino que también desarrolló competencias científicas y tecnológicas esenciales en la formación inicial de docentes (García & Basilotta, 2020).

El diseño de un atlas didáctico interactivo propuesto representó una alternativa para enseñanza de las Ciencias de la Tierra, constituyéndose en una propuesta *factible* de aplicar en el proceso educativo ya que permite ordenar información, desglosar conceptos de manera visual y dinámica, de tal manera ofreció una experiencia única ya que combina elementos multimedia con actividades interactivas diseñadas para despertar la curiosidad, el pensamiento crítico, trabajo colaborativo y la solución de problemas. Al trabajar con modelos virtuales de procesos geológicos como propiedades y estructuras tanto de minerales y rocas los estudiantes aprenden mejor y retienen información de forma duradera para que puedan usar estos conocimientos en la vida real lo que evidencia el *impacto* de la propuesta en la enseñanza- aprendizaje (Buzo et al., 2020).

La Universidad Nacional de Chimborazo respaldó este proyecto al apoyar al diseño del Atlas Didáctico Interactivo en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Química y Biología, específicamente en las Unidades 1 (*El Universo*) y 2 (*Planeta Tierra*). En este sentido, los principales *beneficiarios* fueron los estudiantes de primer semestre de la carrera, quienes se beneficiaron directamente del uso de esta herramienta innovadora, asegurando que los estudiantes no solo comprendieran los fundamentos de las Ciencias de la Tierra, sino que también desarrollaran actitudes científicas y habilidades pedagógicas nuevas para enfrentar los desafíos educativos actuales. (González & Martínez, 2020).

1.5 OBJETIVOS

General

Proponer un Atlas didáctico e interactivo, como una herramienta para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias de la Tierra para los estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Específicos

- Indagar los argumentos teóricos y metodológicos que respaldan el diseño de herramientas digitales interactivas, como un Atlas didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra, para incorporarlas eficazmente en los métodos pedagógicos.
- Diseñar un Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas con actividades y evaluaciones prácticas, para enriquecer los enfoques pedagógicos en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Socializar el Atlas didáctico interactivo de rocas y minerales en los estudiantes de primer semestre promoviendo su interés y participación en la enseñanza-aprendizaje, de la asignatura de las Ciencias de la Tierra en la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Enseñanza

Es un proceso complejo, programado e intencional que promueve el desarrollo integral del estudiante mediante la interacción entre el docente, los contenidos y el contexto educativo. Díaz & Hernández (2020) definen la enseñanza como “una actividad estructurada, deliberada y planificada que tiene como finalidad propiciar el aprendizaje de los educandos, mediante la intervención de un docente que actúa como mediador entre el saber y el alumno”. Esta definición destaca el rol activo del profesor como guía del proceso de construcción del conocimiento.

2.1.1 Tipos de enseñanza

Engloban diversas estrategias y enfoques pedagógicos diseñados para facilitar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los estudiantes, los objetivos educativos y contextos de aplicación. Desde modelos tradicionales centrados en la transmisión de conocimientos hasta enfoques innovadores, cada tipo ofrece herramientas únicas para promover el desarrollo intelectual, social y emocional (Hargreaves & Fullan, 2020).

Tabla 1: *Tipos de enseñanza*

Tipo de Enseñanza	Características
Enseñanza tradicional	Se centra en la transmisión de conocimientos del profesor al alumno, generalmente a través de las clases magistrales. El docente es la figura central, y el aprendizaje se basa en la memorización y repetición.
Enseñanza activa	Fomenta activamente la participación estudiantil mediante actividades prácticas, debates grupales y resolución de problemas de tal manera promueve un entorno interactivo y dinámico.
Enseñanza personalizada	El estudiante aprende a su propio ritmo según sus necesidades e intereses. Utilizando estrategias como tutorías, planes de estudio individualizados o el uso de tecnologías adaptivas que responden a tiempo real.
Enseñanza constructivista	El estudiante construye su propio conocimiento partiendo de experiencias previas, con la guía de un docente. Fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas de manera autónoma.

Enseñanza blended	Combina la enseñanza presencial y virtual, de forma híbrida usando lo mejor de cada una para que sea más flexible y accesible.
Enseñanza experimental	Se fundamenta en el aprendizaje experimental a través de prácticas de campo , experimentos prácticos o simulaciones.
Enseñanza gamificada	Incluye elementos de juego como puntos, niveles y recompensas para motivar a los estudiantes y hacer el aprendizaje más dinámico.

Nota: Diferentes tipos de enseñanza Adaptado por: Hargreaves & Fullan (2020)

2.2 Aprendizaje

Es un proceso continuo, dinámico y activo mediante el cual los individuos construyen interacciones sociales y reflexiones, sobre el conocimiento. No trata únicamente de adquirir información, sino de reorganizar y transformar las estructuras cognitivas, emocionales y sociales permitiendo el desarrollo de competencias, actitudes y valores. Castañeda (2019) argumentó que el aprendizaje es “un cambio relativamente estable en el conocimiento de alguien como consecuencia de la experiencia de esa persona”.

El estudio resalta que los estudiantes se benefician cuando los docentes incluyen habilidades para buscar información de su clase, porque así desarrollan competencias para investigar, analizar y usar datos reales en la práctica pedagógica. Esto da una información más completa y crítica, que responde a las demandas actuales de la educación superior (Orrego et al., 2024).

2.2.2 Tipos de Aprendizaje

Hace referencia a las diversas formas en que las personas adquieren y procesan el conocimiento, dependiendo de factores como el estilo cognitivo, el contexto educativo, el tipo de contenido, cada tipo de aprendizaje implica un modo distinto de relación entre el estudiante, el conocimiento y el entorno. Los tipos de aprendizaje representan maneras de apropiación del conocimiento, que varían en función del grado de comprensión de la participación activa del alumno y del contexto que se produce la enseñanza (Pozo, 2019).

Tabla 2: *Tipos de aprendizaje*

Tipo de aprendizaje	Características
Aprendizaje colaborativo	Se promueve la autonomía y el pensamiento en los estudiantes, porque ellos pueden elegir libremente que aprender, y que recursos les sirven para lograrlo, de esta manera el docente asume el rol de mediador
Aprendizaje experimental	Es el proceso mediante el cual la persona puede construir su propio conocimiento, desarrolla habilidades, actitudes y valores al enfrentar distintas situaciones y experiencias. El aprendizaje ocurre cuando el individuo participa en experiencias significativas y útiles para su vida.
Aprendizaje significativo	La persona incorpora nueva información y la relaciones con sus conocimientos previos, es decir lo que ya se sabe, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en el proceso
Aprendizaje cooperativo	Los estudiantes realizan las actividades en grupo de hasta cinco miembros, quienes asumen diferentes roles y funciones; la mayor parte del proceso es guiado y estructurado por el docente.
Aprendizaje por descubrimiento	Es el cual el sujeto se involucra de manera activa en el proceso de tal manera que el contenido no se presenta en su forma final, sino que debe descubrirlo por sí mismo , por lo que fomenta la curiosidad y la motivación
Aprendizaje receptivo	El estudiante toma el rol pasivo al ser receptor de la información que le proporciona el docente, sin que deba descubrirla por sí mismo, ponerla en práctica o relacionarla con lo que ya se conoce.

Nota: Diferentes tipos de aprendizaje Adaptado por Guerrero (2023).

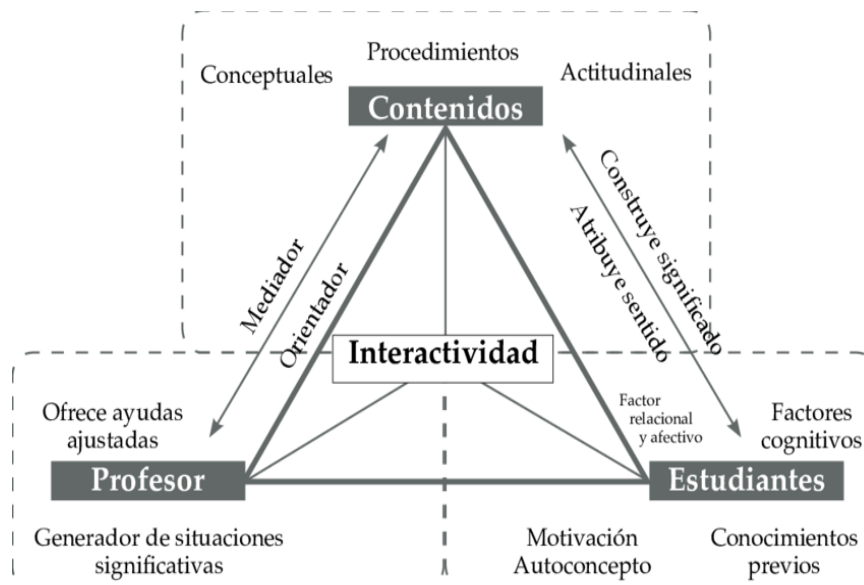
2.3 Enseñanza- Aprendizaje

Constituye una unidad pedagógica indivisible que integra la interacción dinámica entre el que enseña (docente) y quien aprende (estudiante), en un entorno educativo

estructurado a generar conocimientos. Tales como habilidades, actitudes y valores. Este proceso trasciende lo lineal o unidireccional, adoptado a un carácter bidireccional, interactivo y constructivo, donde ambos actores contribuyen y experimentan transformaciones mutuas.

Barriga & Rojas (2019) argumentaron que “la enseñanza-aprendizaje debe concebirse como un proceso biológico y recíproco, en el cual el profesor no transmite conocimientos de forma directa, sino que promueve significativos que estimulan la construcción del saber por parte del alumno”. Esta visión cambia el modelo tradicional basado en memorización y coloca al estudiante como protagonista activo de su propio aprendizaje.

Figura 1: *Proceso escolar de enseñanza y aprendizaje*



Nota: Fundamentos teóricos del proceso de enseñanza y aprendizaje Gutiérrez (2021).

2.3.1 Características del proceso enseñanza- aprendizaje

- Centrado en el estudiante como protagonista activo, donde se valora la experiencia previa y se estimula el aprendizaje significativo.
- Implica interacción constante entre el docente, el contenido y el contexto en donde el proceso es de diálogo y recíproco, se construye mediante el contacto de contenidos significativos.
- Utiliza recursos diversos como textos, simuladores, TIC, Atlas en donde estas herramientas didácticas variadas enriquece el proceso educativo, promueve la comprensión de conceptos y fortalece el vínculo con la realidad, fomentan la exploración, la visualización y autonomía.

Se adapta a las diferentes estilos y tipos de aprendizaje, permite a los docentes diversificar sus métodos para lograr una mayor inclusión y eficacia educativa

2.4 Herramientas didácticas

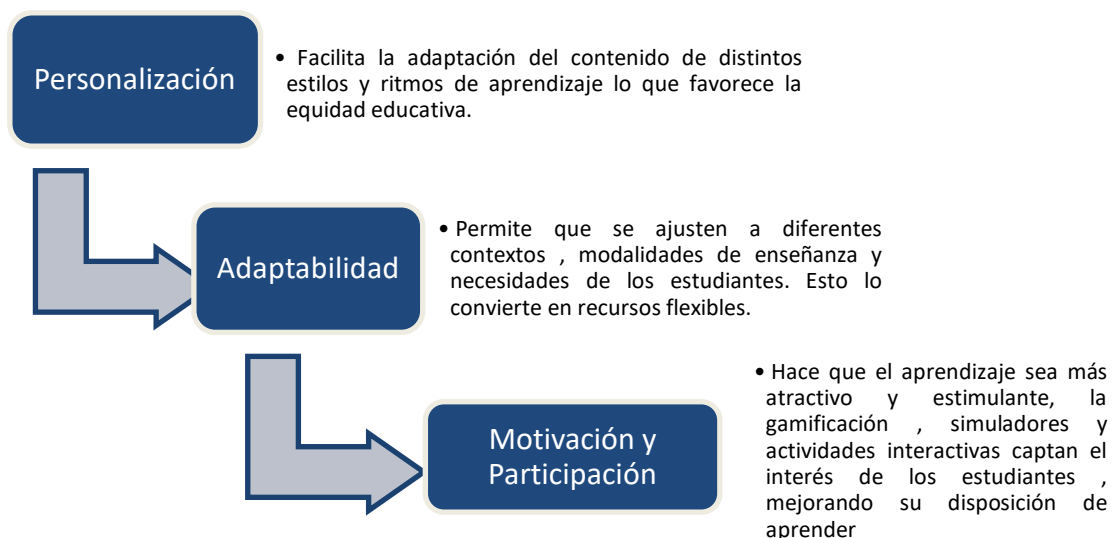
Son recursos que permiten facilitar y optimizar el proceso de enseñanza, promoviendo una enseñanza más activa, dinámica y centrada en el estudiante. Estas herramientas varían desde materiales impresos, como libros y mapas hasta herramientas digitales interactivas que pueden ofrecer experiencias inmersivas y personalizadas.

Meyer (2021) afirmó que las herramientas digitales “facilitan la visualización y comprensión de los conceptos abstractos, al proporcionar ejemplos interactivos que los estudiantes puedan manipular”. Estas herramientas permiten que los estudiantes se involucren activamente con los contenidos, mejoren su comprensión, desarrollen habilidades y potencien su creatividad.

2.4.1 Características de las herramientas didácticas

Figura 2: Componentes clave para una herramienta didáctica efectiva





Nota: La figura representa los elementos distintivos de las herramientas didácticas adoptado de: Recursos didácticos: claves para una educación efectiva (2020).

2.4.2 Tipos de Herramientas didácticas

Las herramientas didácticas se clasifican de múltiples formas según su naturaleza, finalidad pedagógica y grado de interactividad, lo que facilita su empleo estratégico en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 3: *Tipos de herramientas didácticas*

Tipos de Herramientas	Características
Herramientas tradicionales	Son recursos físicos y tangibles utilizados comúnmente en el aula, como libros, mapas, lámina, maquetas, pizarras entre otros. Aunque no involucran tecnología digital su valor pedagógico sigue vigente
Herramientas digitales	Incluyen plataformas educativas, aplicaciones interactivas, simuladores, software, recursos multimedia, Atlas didácticos interactivos y entornos virtuales de aprendizaje, se caracterizan por su interactividad, accesibilidad y capacidad de personalización del aprendizaje.
Herramientas visuales y audiovisuales	Incluye imágenes, videos, presentaciones, infografías, animaciones y gráficos. Estas herramientas apoyan el aprendizaje visual y sirven para explicar fenómenos abstractos o complicados.

Herramientas colaborativas	Permiten la construcción del conocimiento en grupo, fomentando la interacción y el trabajo en equipo, incluyen los wikis, fotos pizarras compartidas y entornos de aprendizaje cooperativo.
-----------------------------------	---

Nota: La Tabla está adaptada a los tipos de Herramientas para la Enseñanza por: Gómez & Rodríguez (2023).

2.5 Atlas Didáctico Interactivo

El Atlas didáctico interactivo marca una evolución notable en las herramientas educativas, al combinar tecnología digital con enfoques pedagógicos innovadores para facilitar el aprendizaje de disciplinas complejas. Esta herramienta está diseñada como una plataforma digital que organiza y visualiza información de manera interactiva, permitiendo a los estudiantes explorar contenidos mediante elementos multimedia como mapas interactivos, animaciones, videos y actividades lúdicas guiadas. Su finalidad es promover una comprensión profunda y significativa, especialmente en áreas como las Ciencias de la Tierra, donde las representaciones espaciales y los procesos dinámicos resultan esenciales (Pérez & Gómez, 2023).

Es una herramienta educativa digital que organiza, muestra y permite explorar información de forma visual e interactiva, facilitando entender mejor los contenidos, mediante el conjunto de elementos visuales (imágenes, ilustraciones, videos animaciones y presentaciones interactivas) que ilustran explicaciones, permiten ampliar la información y afianzar conocimientos. Las actividades a veces son guiadas para facilitar la elaboración del ejercicio, y en otras ocasiones se plantean abiertas, para favorecer el aprendizaje autónomo (Aguiar, 2024).

Quiroz et al. (2023) señalaron que al incorporar elementos que fomenten autorreflexión, metacognición y la autonomía en puede contribuir significativamente el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes

La inclusión de herramientas multimedia en estos atlas ya sean en videos, enlaces, animaciones; enriquece la experiencia de aprendizaje multisensorial, permitiendo abordar diversos estilos de aprendizaje y promoviendo la motivación estudiantil. Como indican (Marquez & Pinto, 2023), “Los atlas digitales fortalecen la mediación docente al ofrecer recursos visuales e interactivos que amplían las posibilidades de explicación y evaluación”.

2.5.1 Características del Atlas didáctico Interactivo

Se caracteriza por su estructura organizada, navegación no lineal y un alto nivel de interactividad, lo que permite al usuario acceder a la información según su interés y necesidad de aprendizaje (Cabero, 2015).

Entre sus principales características se encuentran

- Integración de contenidos visuales y textuales
- Interacciones guiadas (clics, recorridos)
- Actividades de autoevaluación
- Retroalimentación inmediata
- Actualización contante de los contenidos

Estas características convierten al Atlas interactivo en un entorno de aprendizaje dinámico que favorece la comprensión de los contenidos científicos.

2.5.2 Importancia del Atlas didáctico interactivo

Es una herramienta pedagógica de gran relevancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, debido a su capacidad de integrar información científica y organizada, visual e interactiva, lo que facilita la comprensión de contenidos complejos mediante representaciones dinámicas y elementos multimedia como mapas, gráficos entre otros.

De tal manera ofrece al estudiante la posibilidad de explorar contenidos a su propio ritmo, eligiendo rutas de navegación para profundizar temas, que incluyan dinámicas de juego. Los estudiantes experimentan un aprendizaje contextualizado para interpretar datos, que son clave en el aprendizaje de las ciencias (Simbaña et al. 2022).

2.5.3 Atlas Didáctico en la Enseñanza –Aprendizaje

El Atlas Didáctico ha sido históricamente una herramienta clave para la enseñanza-aprendizaje especialmente en materias que requieran mostrar una representación espacial o estructuras visuales, como la Geografía, las Ciencias naturales y las Ciencias de la Tierra. A través de más esquemas, ilustraciones, y descripciones, un atlas permite organizar la información de manera lógica y comprensible, facilitando la visualización.

Torres et al. (2024) destacan la importancia de las competencias informacionales en el ámbito universitario, especialmente en la formación de docentes. Estas competencias incluyeron capacidades esenciales para el desarrollo de recursos educativos digitales. Este artículo destaca la importancia de ajustar estrategias de enseñanza a las demandas de la sociedad del conocimiento actual, sobre la incorporación de herramientas interactivas en la educación.

La implementación de estos atlas se puede evaluar mediante metodologías basadas en evidencia, como estudios a largo plazo que revisan el impacto en el rendimiento académico y la motivación. Pérez & Gómez (2023) afirmaron que la evaluación constante con la utilización de encuestas y análisis de datos, permiten identificar áreas de mejora y validar su contribución al desarrollo de competencias digitales y científicas. Así el Atlas Didáctico interactivo se cataloga como un recurso práctico que no solo apoya la enseñanza, sino que impulsa la investigación pedagógica, con su avance en la tecnología educativa.

2.6 Ciencias de la Tierra

Son un conjunto de disciplinas que estudian el planeta tierra y su relación con el universo, y la evolución de los seres vivos que lo habitan. Su campo abarca la geología que estudia rocas y la corteza, hasta la meteorología, hidrología entre otras. Las ciencias de la tierra tratan de comprender el funcionamiento del sistema terrestre y la interacción entre sus componentes, para explicar tanto los procesos actuales como la evaluación pasada del planeta (Marshak, 2019).

2.6.1 Importancia de las Ciencias de la Tierra de enseñanza-aprendizaje

Las Ciencias de la Tierra desempeñan un papel esencial en la formación integral de los estudiantes, al proporcionar conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento del planeta y su relación con las actividades humanas. Uno de los principales aportes en la educación es la comprensión de fenómenos naturales, a través del conocimiento científico, los estudiantes pueden entender causas y consecuencias (UNESCO, 2017).

Además, las Ciencias de la Tierra es clave para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas los cuales están estrechamente vinculados con los procesos geológicos y climáticos, al integrarse en el proceso de enseñanza aprendizaje, no solo transmiten conocimientos esenciales sobre el planeta, sino que favorece el desarrollo de competencias científicas y valores éticos (Skinner & Murk, 2018).

2.7 Interiores de Planetas Terrestres

2.7.1 Estructura Interna

Los planetas terrestres como Mercurio, Venus, Tierra y Marte tienen estructuras similares: una corteza externa, manto intermedio y un núcleo en el centro. Esta clasificación ha sido gracias al estudio de sus densidades, campos gravitacionales y actividad sísmica. En la Tierra, la corteza está compuesta principalmente de rocas graníticas y basálticas, el manto contiene minerales de silicato de hierro y magnesio. El núcleo se divide en externo fundido (líquido) y un núcleo sólido, en donde predomina el hierro y níquel (Holandés, 2023).

La capa interna más gruesa es la geósfera, que abarca desde las rocas de la superficie hasta las regiones más profundas de la Tierra, es aquí se encuentra mayor parte de material sólido, formada de rocas y minerales (Paredes, 2021).

2.7.2 Composición química

En los planetas terrestres, están compuestos principalmente por rocas y metales que están hechas de elementos que son menos comunes en el universo en su conjunto. Las rocas más abundantes, llamadas silicatos, están hechas de silicio y oxígeno y el metal más común es el hierro depende de sus densidades que Mercurio tiene mayor proporción de metales que son densos, la Tierra, Venus y Marte tienen composiciones a granel aproximadamente similares, aproximadamente un tercio de sus masas consiste de combinaciones de hierro-níquel o hierro-azufre; dos tercios están hechos de silicatos. En su estructura interna cada uno de los planetas terrestres encontramos que los metales más densos están en un núcleo

central, con los silicatos más ligeros cerca de la superficie (Department of Education Open Textbook , 2022).

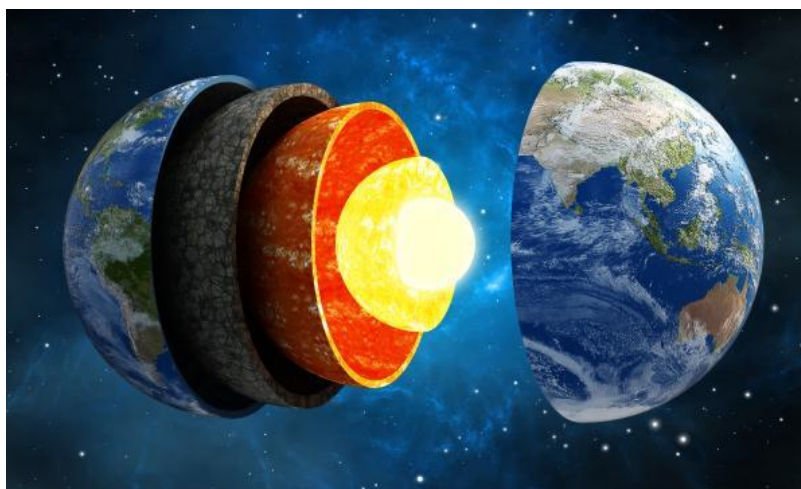
2.7.3 Procesos Geológicos

El calor interno de un planeta impulsa varios procesos geológicos, incluida la tectónica de las placas, la actividad volcánica y la convección dentro del manto. La composición del interior de un planeta está influenciada por la composición elemental del sistema solar, con los planetas terrestres generalmente enriquecidos en elementos como oxígeno, silicio y hierro. La exploración de interiores planetarios a menudo se basa en métodos indirectos como estudios sísmicos, análisis de meteoritos y algunas muestras lunares (Holandés, 2023).

2.8 Geosfera

Es la parte sólida del planeta Tierra que incluye la corteza, el manto y el núcleo. Esta estructura constituye el soporte físico en donde ocurren los procesos geológicos internos y externos que modelan el planeta a lo largo del tiempo. Sin la geosfera, los seres humanos no podrían vivir en el planeta, ya que no existiría un terreno sólido. La geosfera cuenta con rocas, minerales, el magma, la arena y las montañas (Pino & Teran, 2020).

Figura 3: Capas de la geosfera

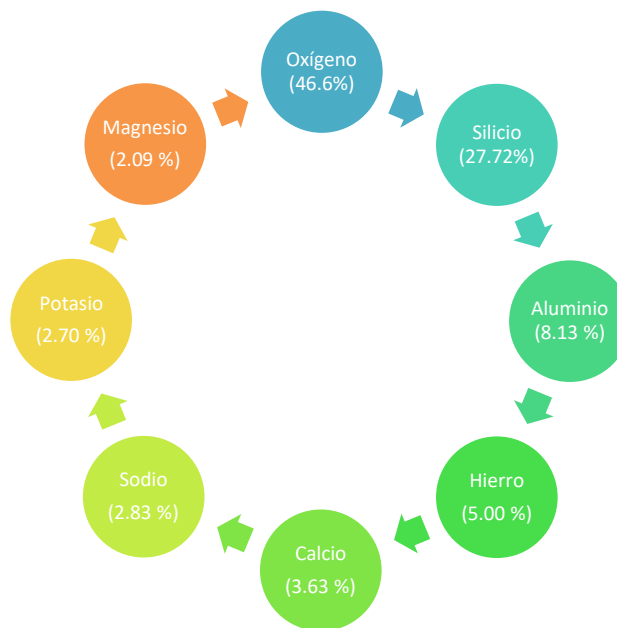


Nota: La figura representa las capas de la geosfera adoptado de: Munilla (2023).

2.8.1 Composición y estructura

Se basa principalmente en rocas y minerales, incluyendo tanto rocas fundidas como metales pesados, se dice que aproximadamente el 98.7% de la corteza terrestre consta de 8 elementos. En la corteza terrestre se encuentran recursos naturales de tipo mineral y energético; estos materiales se utilizan para construcciones, alimentación, materia prima, o la producción de la energía necesaria. Todos los materiales de la corteza están formados por distintos elementos geoquímicos (Munilla, 2023).

Figura 4: Elementos de la Corteza Terrestre



Nota: La figura representa los Elementos más abundantes de la Corteza Terrestre adoptado de: Algaida (2020).

2.9 Las rocas y los minerales

2.9.1 Rocas

Es cualquier material que está formado por uno o más materiales. Suelen ser minerales duros como el granito y la caliza, aunque hay algunos que son blandas, como las rocas arcillosas o las areniscas. Hay rocas formadas por un solo mineral, como el mármol, y por otras están formadas por varios minerales, como el granito que tiene el cuarzo. A diferencia de los minerales, no tienen composición química fija ni estructura cristalina uniforme (EDUCANDO, 2019).

2.9.2 Ciclo de las rocas

El ciclo de las rocas muestra como unas se transforman en otras y explica los procesos geológicos que forman las rocas, sedimentarias, metamórficas y magmáticas.

Las rocas sedimentarias se forman en zonas bajas del planeta en las que se acumulan grandes cantidades de sedimentos, allí acumulados sufren un proceso de litificación (transformación en rocas), es frecuente la acumulación de seres vivos tras la litificación, se transforman en fósiles.

Posteriormente estas rocas pueden sufrir grandes cambios a causa del aumento de temperatura y presión, en un proceso denominado metamorfismo. Las rocas así originadas se denominan rocas metamórficas, que tiende a ascender al ser menos densas que las rocas circundantes.

Al ascender y enfriarse pueden solidificarse originando rocas magmáticas. Si se solidifican en el interior se denominan rocas intrusivas y si se solidifican al ser expulsadas al exterior se les denomina rocas extrusivas o volcánicas (Mier & Leva, 2022).

Figura 5: El ciclo de las rocas no tiene fin



Nota: La figura representa El ciclo de las rocas adoptado de: Mier & Leva (2022).

2.10 Clasificación de las Rocas

2.10.1 Rocas Ígneas

Se forman por la cristalización de un fundido rocoso, se conoce como lava (cuando es expulsado a la superficie), a estas se las llamarán rocas volcánicas y magma (en profundidad) y serán llamadas plutónicas. La composición y el ambiente donde cristalice formaran a los distintos tipos de rocas ígneas. Existen tres tipos de rocas ígneas en función del lugar donde se han formado (Triveño, 2020).

Rocas Ígneas Intrusivas: Son todas aquellas que cristalizan desde el magma bajo la superficie de la tierra o en la corteza terrestre su formación es lenta y sus minerales tienden a ser grandes (Triveño, 2020).

Tabla 4: Rocas ígneas intrusivas o plutónicas

Rocas ígneas intrusivas	Minerales destacables	Color
Granito	Cuarzo y Feldespato potásico	Clara, gris clara a rosada
Pegmatita	Cuarzo, apatita, turmalina	Suele ser clara amarillenta
Tonalita	Andesina, biotita	Gris claro a oscuro y a veces tiende a ser negra
Granodorita	Andesina, biotita,	Gris oscuros a gris verdosas

	feldespato potásico	
Gabro	Piroxenos y plagioclasa gris a oscura rica en calcio	Gris verdoso oscura
Peridotitas	Olivino abundante con piroxeno	Verdosa

Nota: Rocas ígneas intrusivas o plutónicas Adaptado por Maldonado (2021).

Rocas Ígneas Volcánicas: Son aquellas rocas que se forman cuando la lava que es expulsada sobre la superficie o sobre la corteza terrestre, cristaliza rápidamente, los minerales que las conforman suelen ser muy pequeños (Triveño, 2020).

Tabla 5: Rocas ígneas extrusivas o volcánicas

Rocas ígneas Extrusivas	Características	Color
Riolita	Rico en cuarzo y feldespatos	Claros (Blancos, rosado, verdosa)
Andesita	Ricos en plagioclasa	Gris medio (Gris verdoso claro)
Basalto	Ricos en piroxeno y olivino	Oscuro (gris oscuro, negro, gris verdoso)
Piedra Pómez	Rica en ceniza volcánica	Claro (blanco, rosado claro, cremas)
Tabla volcánica	Rica en ceniza y vidrio volcánicos.	Claro (gris claro, blanco, verdoso)
Obsidiana	Composición félsica y alto porcentaje de vidrio volcánico	Oscuros (tiene colores variados)

Nota: Rocas ígneas extrusivas o volcánicas Adaptado por Maldonado (2021).

2.10.2 Rocas sedimentarias

Son aquellas que se forman por la acumulación que se forman por la acumulación y litificación de partículas que se han generado procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en la superficie de la Tierra (Triveño, 2020).

Según su origen y composición se dividen en cuatro grupos:

- Clásticas, detríticas:** Son todas aquellas que están compuestas por granos que se han formado por acción de la meteorización física y erosión de rocas preexistentes.
- Químicas:** Aquellas que se han formado por la precipitación química directa de partículas iónicas o coloides disueltas en soluciones acuosas salinas concentradas.
- Bioquímicas:** Acumulación y litificación del material sólido que han generado algunos tipos de organismos vivos (microorganismo). Cuando mueren sus caparzones y conchas se acumulan en el fondo del océano.

- d) **Orgánica:** Proceso de acumulación, diagénesis y litificación de restos de plantas y algunos seres vivos, ejemplos de este tipo de rocas incluye a toda serie de carbón.

2.10.3 Rocas Metamórficas

Son aquellas que se forman porque las condiciones iniciales de la roca preexisten (prolito) cambian y hacen que estas rocas sufran alteración (metamorfismo) en su composición mineral, estructura textura y algunas propiedades físicas, sin embargo la composición química de la roca generalmente se mantiene (Triveño, 2020).

Según la estructura y textura la roca en:

Foliadas: Presentan estructura foliada o bandeada, es decir que se observa una alineación preferencial de los minerales de la roca.

No foliadas: Son aquellas que se presentan masivas y cristalinas, es decir que no se observa foliación o bandeamiento de minerales en la roca.

2.11 Minerales

Es una sustancia natural que se resulta determinante para la actividad de las diferencias del resto por su origen inorgánico. Su homogeneidad, composición química preestablecida y que corrientemente ostenta una estructura de cristal. Es un componente decisivo y fundamental para la conservación y la salud de los seres vivos, ya que su presencia resulta determinante para la actividad de las distintas células (Tarbuck & Lutgens, 2019).

2.11.1 Propiedades de los minerales

Permiten diferenciar minerales distintos, identificar las propiedades de un mineral nos puede permitir reconocerlo, saber su composición y su utilidad sin la necesidad de realizar un análisis químico. Los minerales como sustancias puras presentan unas propiedades medibles y constantes (Mier & Leva, 2022).

Alguna propiedad nos permite identificar un mineral. Para su estudio vamos a dividir las propiedades en:

Tabla 6: *Propiedades de los minerales*

Físicas	Mecánicas
Composición y estructura: - <i>Densidad:</i> Es la relación entre la masa de un mineral y volumen que ocupa - <i>Conductividad:</i> Facilidad de un mineral para transmitir la corriente eléctrica. Los metales nativos, los sulfuros y los óxidos metálicos son buenos conductores, pero la mayoría son malos. - <i>Habito:</i> Describe la forma y aspecto de los minerales, determinado por las condiciones ambientales que reflejan su estructura cristalina.	Forma de responder ante un esfuerzo: - <i>Dureza:</i> Resistencia que ofrece la superficie de un mineral a ser rayada. <i>Fractura:</i> Cuando mineral se rompe por una superficie irregular. - <i>Exfoliación:</i> El mineral se parte en láminas planas siguiendo sus caras, como pasa con las micas. - <i>Tenaz:</i> Resistencia del mineral al romperse o deformarse. No es lo mismo que dureza. - <i>Dúctil:</i> Se puede estirar en forma de hilo, como por ejemplo el (oro).
Ópticas	Químicas
Interacción de la luz	Forma de reaccionar con otros químicos

-**Color:** Presenta el mineral, puede ser determinante en algunos minerales azurita (azul), olivino (verde oliva), azufre (amarillo), malaquita (verde)

-**Brillo:** Describe el aspecto que presenta la superficie de mineral cuando refleja la luz

-**Transparencia**

- **Transparente:** Puede apreciarse con nitidez la forma de un objetivo situado atrás.
- **Translucido:** Deja pasar luz no se aprecian formas.
- **Opacos:** Los cristales impiden totalmente el paso de la luz.

Luminiscencia: Algunos minerales como la fluorita, emiten luz propia formando una doble imagen.

Doble refracción: Minerales, como la calcita, desvían la luz y crean doble imagen.

-**Solubilidad:** Formación de una disolución en agua, como el yeso algunos minerales solubles poseen sabor salado.

-**Radiactividad:** Emisión de partículas atómicas.

-**Reacción ante ácidos:** La calcita reacción con el ácido clorhídrico y se descompone desprendiendo dióxido de carbono.

Nota: Propiedades de los minerales Adaptado por Mier & Lema (2022).

2.11.2 Clasificación de los minerales

Los minerales se clasifican atendiendo su composición química y la estructura determinaban muchas propiedades del mineral; recibiendo las clases en las que se ordenen el nombre del tipo del compuesto químico.

Figura 6: La clasificación de los minerales

CLASES	Elementos en su composición
Elementos nativos: formados por un solo elemento químico.	Au, Ag, Pt, S o C
Haluros o sales: poseen cloro, yodo o flúor	Cl, I o F
Óxidos: se combinan metales con oxígeno.	O
Sulfuros: compuestos de azufre con algún metal.	S
Carbonatos: contienen carbono y oxígeno.	C y O
Sulfatos: compuestos de azufre y oxígeno.	S y O
Fosfatos: tienen fósforo y oxígeno.	P y O
Silicatos: silicio y oxígeno.	Si y O

Nota: La figura representa La clasificación Mineral Adoptado de: Mier & Leva (2022).

Elementos nativos:

- Halogenuros: Formados por un solo elemento químico.
- Óxidos: Son sales como la halita, que es la sal que utilizamos en los alimentos.
- Sulfuros: Combinaciones de azufre y un metal.
- Carbonatos: Minerales como calcita y dolomita forman las rocas carbonatadas.
- Sulfatos: El más abundante es el yeso.
- Silicatos: Son minerales más abundantes, como el cuarzo.

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de investigación

Cuantitativo

Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo y recopiló datos numéricos mediante una encuesta a los estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Según Zamora (2019), es un método de investigación que se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos y cuantificables para comprender fenómenos sociales, naturales o científicos. Este enfoque se caracterizó por su énfasis en la objetividad, la medición y la estadística para obtener conclusiones.

3.2 Diseño de la Investigación

La investigación se llevó a cabo siguiendo un enfoque **no experimental**, ya que se realizó a través de la observación, sin la manipulación de las variables de estudio, o tratar de controlar las variables de una situación observada.

De acuerdo con Hernández et al. (2021), en la investigación no experimental se observó el fenómeno tal y como se da en su contexto natural, para después analizarlo; es decir no se realizaron manipulaciones intencionadas de variables, sino que se recolectaron datos para analizar las relaciones existentes entre las variables observadas.

3.3 Tipos de investigación

3.3.1 Por el objeto

La investigación es de tipo básica, ya que buscó profundizar en los fundamentos teóricos y pedagógicos de los diferentes tipos de enseñanza como estrategias metodológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, no se centró en resolver de manera inmediata una problemática práctica, sino en comprender y analizar cómo estas metodologías influyeron en los estudiantes, optimizando su experiencia educativa y adaptándose a sus necesidades. Según Hernández et al. (2021), la investigación básica “busca generar conocimientos y teorías sin un interés inmediato en su aplicación práctica, con utilidad para investigaciones posteriores o como base para soluciones futuras.

3.3.2 Por el nivel de alcance

Descriptiva

Los resultados que se obtuvieron a partir de una encuesta a los estudiantes del primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología permitió determinar la relevancia y los beneficios del Atlas Didáctico interactivo de minerales y rocas como herramienta para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra.

Según Arias (2021) la investigación descriptiva analiza las características de una población o fenómeno sin entrar a conocer las relaciones entre ellas. Se enfoca en el "qué" del objeto de estudio más no en el "por qué".

La investigación descriptiva evaluó la contribución pedagógica del Atlas didáctico interactivo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se abordarán aspectos como el diseño,

funcionalidad y la percepción del recurso por parte de los estudiantes, sin manipular variables, sino observado y documentando sus efectos.

3.3.3 Por el lugar

De campo

La investigación fue de campo, ya que la recopilación de datos se realizó directamente en el contexto educativo real, con la participación de estudiantes del primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en la asignatura de Ciencias de la Tierra.

Bibliográfica

La investigación se sustentó en un enfoque bibliográfico, se recopiló información de fuentes secundarias como libros, el repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, artículos científicos, tesis y documentos digitales sobre la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra. Esta revisión ayudó a formar una base teórica y sólida para diseñar el Atlas didáctico interactivo, y comprender experiencias previas con materiales educativos similares en la universidad.

3.4 Tipo de estudio

3.4.1 Método inductivo

El método inductivo permitió analizar observaciones específicas sobre la experiencia de los estudiantes al interactuar con el Atlas didáctico de minerales y rocas, para posteriormente formular conclusiones generales sobre su utilidad como recurso de apoyo en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra. Según Hurtado de Barrera (2021), el método inductivo parte de datos particulares para llegar a afirmaciones más amplias o generales, basándose en la observación y la recolección de información. En este caso se tomó como base las respuestas y percepciones de los estudiantes del primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.5.1 Técnica

Encuesta

Esta técnica se empleó por su eficacia en la recolección de datos sobre la manipulación del Atlas Didáctico Interactivo de Minerales y Rocas como herramienta para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra con estudiantes del primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Según Gómez (2023) sostuvo que la encuesta “Es un método de investigación que recopila información y datos, por medio de una serie de preguntas específicas. La mayoría se utilizan con la intención de analizar una serie de datos sobre una población o grupo referencial”.

3.5.2 Instrumento

Cuestionario en Microsoft Forms

El instrumento utilizado fue un cuestionario elaborado en Microsoft Forms, compuesto por 10 preguntas claras y estructuradas, con la finalidad de obtener información precisa sobre el tema de estudio. Según Pozo (2023), “Este tipo de cuestionario implica una interacción directa entre el encuestador y el encuestado en persona, permitiendo una aclaración inmediata de las preguntas y es útil cuando se necesita una recopilación de datos precisa y detallada”, Por esta razón, los encuestadores pueden explicar las preguntas y observar las reacciones de los encuestados.

3.6 Unidad de análisis

3.6.1 Población

La población de esta investigación estuvo conformada por **46** estudiantes legalmente matriculados en la asignatura de Ciencias de la Tierra, correspondiente al primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Tabla 7: Población de estudio

CATEGORÍAS	Estudiantes	Porcentaje
Hombres	9	19.57%
Mujeres	37	80.43%
TOTAL	46	100%

Nota: Datos obtenidos a partir de la Secretaría de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

3.6.2 Muestra

Debido al número reducido de estudiantes matriculados en la asignatura de estudio se trabajó con la totalidad de la población, sin aplicar técnicas de muestreo, lo que permitió obtener resultados más representativos y precisos sobre la efectividad del Atlas Didáctico educativo como herramienta educativa.

3.7 Técnicas de análisis e interpretación de datos

- Se diseñó un Atlas didáctico interactivo basado en los contenidos de rocas y minerales de Ciencias de la Tierra, con elementos multimedia, textos explicativos y enlaces a recursos digitales.
- Se socializó el Atlas con los estudiantes del primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Se optó por una encuesta a los 46 estudiantes luego de la interacción con el recurso.
- Los datos obtenidos mediante Microsoft Forms serán exportados para su análisis.
- Se realizó una revisión crítica de las respuestas para identificar patrones, y opiniones sobre la utilidad pedagógica del Atlas.
- Los datos se tabularon empleando gráficos estadísticos.

- g) Finalmente, se interpretaron los resultados para determinar como el Atlas didáctico interactivo influye en la comprensión de los contenidos sobre minerales y rocas, así como su nivel de aceptación por parte de los estudiantes.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se aplicó la encuesta a 46 estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, legalmente matriculados en la asignatura de Ciencias de la Tierra con el propósito de conocer su criterio sobre la utilización del estudio de casos para los procesos de enseñanza- aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

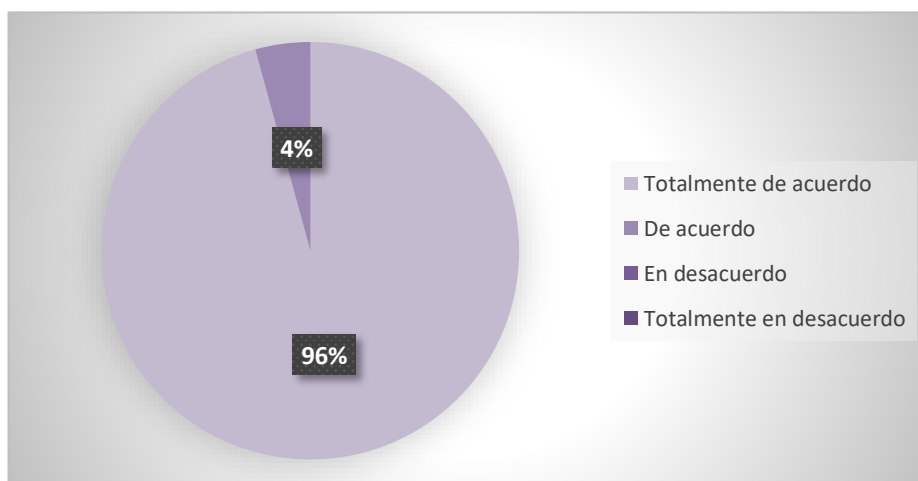
1. **¿Considera usted que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” constituye una herramienta efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra en los estudiantes de primer semestre?**

Tabla 8 : Evaluación de la efectividad de “GeoValKit” en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	44	96%
De acuerdo	2	4%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 7: Evaluación de la efectividad de “GeoValKit” en el proceso de enseñanza-aprendizaje



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 8

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Del total de encuestados, el 96% están totalmente de acuerdo en que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” constituye una herramienta efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra en los estudiantes de primer semestre, y el 4% de acuerdo.

Interpretación:

La información recopilada en la encuesta permite afirmar que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” es una herramienta eficaz para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra en los estudiantes de primer semestre. Señalan que la presentación digital de las actividades junto con los elementos interactivos y los espacios de participación despiertan la motivación, el interés y la curiosidad durante la construcción del conocimiento.

García et al., (2021) sostuvieron que es posible captar la atención e interés de los estudiantes a través de un recurso educativo abierto que involucran materiales para la enseñanza e investigación los cuales cumplen con el objetivo de contribuir y afianzar la difusión de un conocimiento duradero la implementación del diseño del atlas didáctico simplifica conceptos complejos y brinda datos claves sobre el tema en estudio, dicha herramienta resulta interesante pues cuenta con actividades y refuerzos, videos e imágenes, no solo se fomenta el interés, sino también la estimulación y el deseo por aprender.

De esta manera no solo se despertará el interés por los alumnos, sino también se promoverá una estimulación cognitiva profunda, despertando la curiosidad y facilidad de aprender de manera autónoma y sobre todo continua, es por ello que el atlas didáctico se convierte en una herramienta indispensable en el fortalecimiento del proceso educativo.

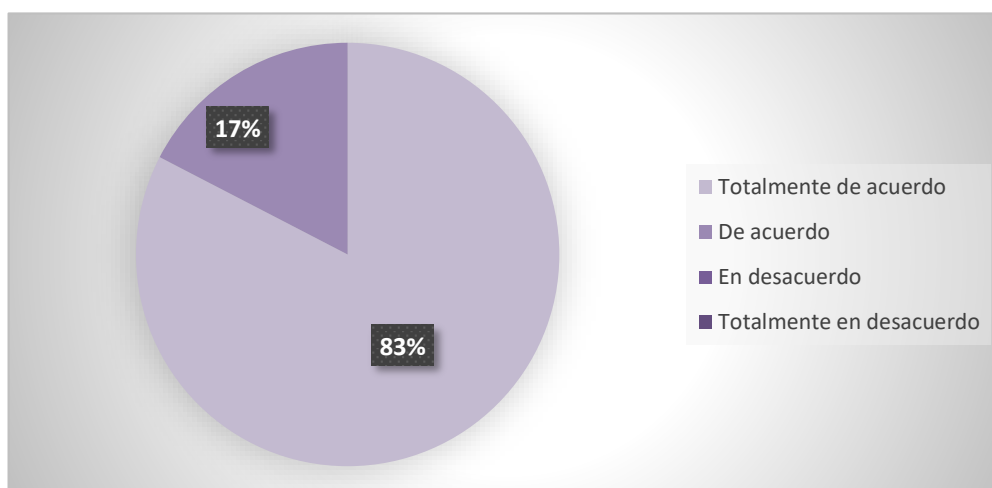
2. ¿Cree usted que Canva utilizado en la creación del Atlas Interactivo, facilita la organización, presentación y accesibilidad de los contenidos sobre minerales y rocas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra?

Tabla 9: *Facilidad de Canva*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	38	83%
De acuerdo	8	17%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 8: *Facilidad de Canva*



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 9

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Del total de encuestados, el 83% están totalmente de acuerdo en que Canva facilita la organización, presentación y accesibilidad de los contenidos sobre minerales y rocas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra, y el 17% de acuerdo.

Interpretación:

La mayoría de encuestados consideran que el recurso Canva utilizado en la creación del Atlas Interactivo, facilita la organización, presentación y accesibilidad de los contenidos sobre minerales y rocas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra, Esto debido a que es una plataforma gratuita y su diseño es uno de los más llamativos dentro de la educación en el momento de aprender, gracias a la integración de elementos visuales

se vuelve un recurso sumamente entretenido que ayuda a captar la atención del alumnado además ayuda con organización de contenidos y actividades alrededor de un eje temático.

Según plantea Trejo (2018) Canva es un sitio de diseño de materiales visuales que integra una interfaz simple enfocada en facilitar las tareas de creación de usuario mediante la propuesta de plantillas preestablecidas según el tipo de materia. Sin dudarlo la implementación del uso de herramientas tecnológicas nos ayudara a tener clases más dinámicas e interactivas donde permite involucrar a toda la comunidad educativa y poder obtener aprendizajes significativos.

De acuerdo con Nuñez (2022) el uso de los atlas didácticos para el proceso de aprendizaje es esencial, ya que ofrece recursos didácticos de manera organizada, así como actividades interactivas y ejemplos visualmente prácticos que facilitan la comprensión de los contenidos de estudio.

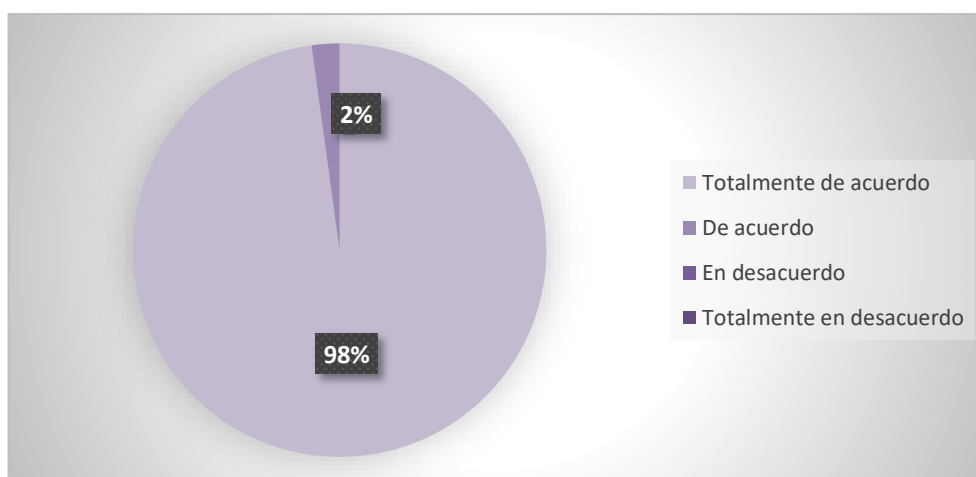
3. ¿El diseño visual y la estructura de “GeoValKit” , desarrollados en Canva, favorecen la organización, presentación y desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje?

Tabla 10: *Diseño visual de "GeoValKit"*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	45	98%
De acuerdo	1	2%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 9: *Diseño visual de "GeoValKit"*



Nota: *Elaborada a partir de los datos de la tabla 10*

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Del total de encuestados, el 98% están totalmente de acuerdo en que el diseño visual y la estructura de GeoValKit, desarrollados en Canva, favorecen la organización, presentación y desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje, y el 2% de acuerdo.

Interpretación:

La mayoría de encuestados considera que el diseño visual y la estructura de “GeoValKit” , elaborada en Canva, favorecen la organización, presentación y desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Esto se debe a que el Altas didáctico interactivo actúa como un recurso orientador que facilita el proceso de aprendizaje del estudiante, al

organizar los contenidos de estudio en forma visual y atractiva mediante imágenes videos otros elementos multimedia.

Para Ponce (2023), Canva es una plataforma digital que le permite aprender conceptos extensos y teóricos de manera rápida y práctica ya que complementan y enriquece el proceso educativo mediante actividades interactivas que estimulan la creatividad, facilitan la comprensión visual de los contenidos y permiten una construcción más dinámica del conocimiento.

Chumacero & Cherre (2025) expusieron que Canva ha surgido como una herramienta prometidora, proporcionando a los docentes recursos versátiles y dinámicos para diseñar actividades visuales que estimulen el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la lectura. Con infografías, mapas conceptuales y resúmenes gráficos, los estudiantes conectan mejor las ideas y el aprendizaje se vuelve más interactivo y significativo.

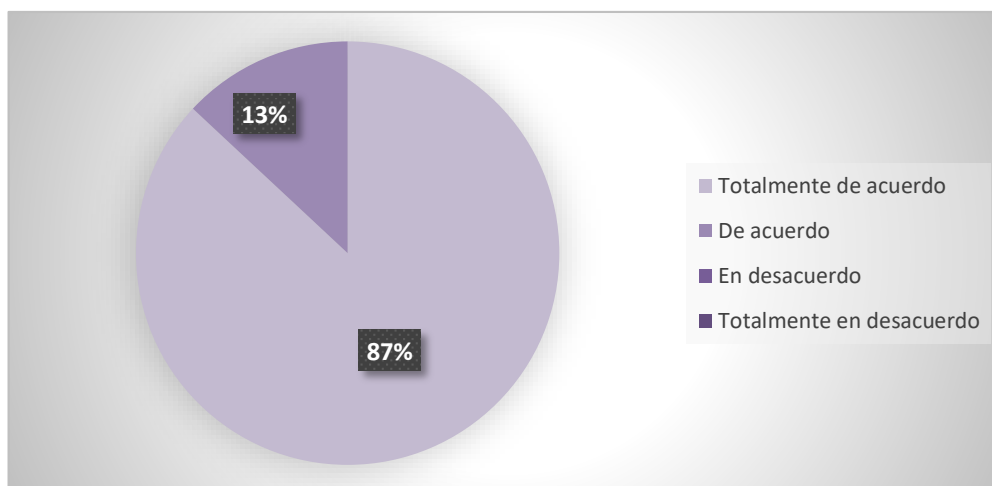
4. ¿Considera que los fundamentos teóricos sobre minerales y rocas, incluidos en “GeoValKit”, contribuyen a una comprensión clara y significativa de estos temas?

Tabla 11: "GeoValKit" aporte teórico

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	40	87%
De Acuerdo	6	13%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 10: "GeoValKit" aporte teórico



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 11

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Según los datos recopilados del 100% de encuestados, el 87% indicó estar totalmente de acuerdo que los fundamentos teóricos sobre minerales y rocas, incluidos en “GeoValKit”, contribuyen a una comprensión clara y significativa de estos temas, mientras que el 13% expresó estar de acuerdo.

Interpretación:

La mayoría de los encuestados considera que los fundamentos teóricos sobre minerales y rocas, incluidos en “GeoValKit”, contribuyen a una comprensión clara y significativa de estos temas, debido a que presentan la información mediante recursos visuales e interactivos que facilitan la asimilación de conceptos complejos propios de las

Ciencias de la Tierra, este tipo de materiales apoya tanto a la enseñanza del docente como la construcción del aprendizaje del estudiante.

Posada (2012) planteó que los recursos multimedia fundamentados teóricamente e integrados significativamente al proceso pedagógico generan un aprendizaje activo, así como fortalecen los contenidos de estudio a largo plazo además son elementos clave que añaden una dimensión multisensorial a la información proporcionando una base de desarrollo con experiencias de aprendizaje más ricas cuando combinan texto, imagen, video y animación, esta percepción da a entender que que las herramientas digitales como la presentada no solo mejoran la la conceptualización sino también contribuyen a desarrollar habilidades tanto tecnológicas como educativas, fomentando así estrategias como el pensamiento crítico, observaciones y aumentar la capacidad de análisis.

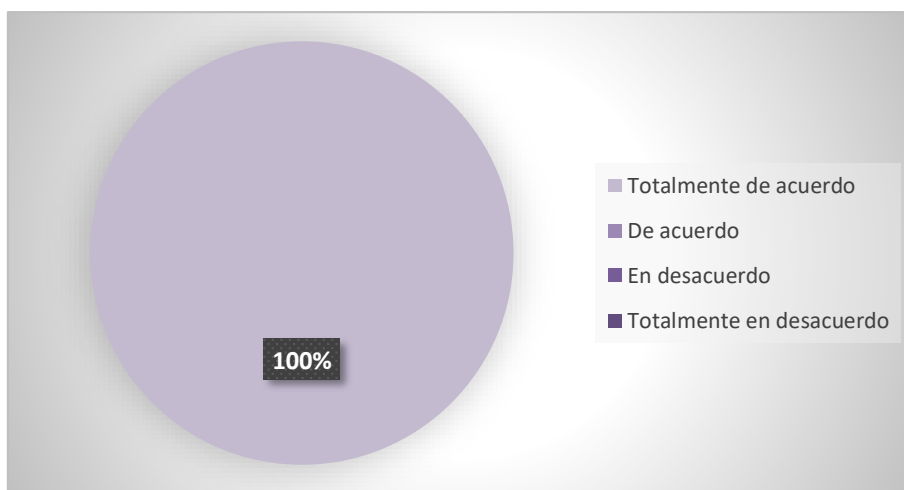
5. ¿Cree usted que las actividades interactivas propuestas en el Atlas “GeoValKit” generan mayor interés y participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra?

Tabla 12: Interactividad en "GeoValKit"

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	46	100 %
De Acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 11: Interactividad en "GeoValKit"



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 12

Elaborado por: Kamila Proaño

Según los datos recopilados del 100% de encuestados, indico estar totalmente de acuerdo en que las actividades interactivas propuestas en el Atlas “GeoValKit” generan interés y participación activa en el proceso de enseñanza -aprendizaje de las Ciencias de La Tierra.

Interpretación:

Los resultados muestran que las actividades interactivas en “GeoValKit” ayudan de manera significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra, un rol fundamental en la dinamización del proceso educativo, al propiciar una participación activa y consciente por parte de los estudiantes. Estas actividades permiten explorar contenidos, trabajar con la información y ver representaciones dinámicas que facilitan entender mejor los conceptos geológicos.

González (2025) argumentó que el contenido interactivo convierte el aprendizaje en un proceso más atractivo y dinámico , ya que permite al estudiante experimentar con la información en lugar de limitarse a leer y memorizar conceptos. Este tipo de recursos ofrece retroalimentación inmediata, lo que favorece la corrección de errores lo que incrementa la autonomía del estudiante y potencia su motivación , atención y compromiso.

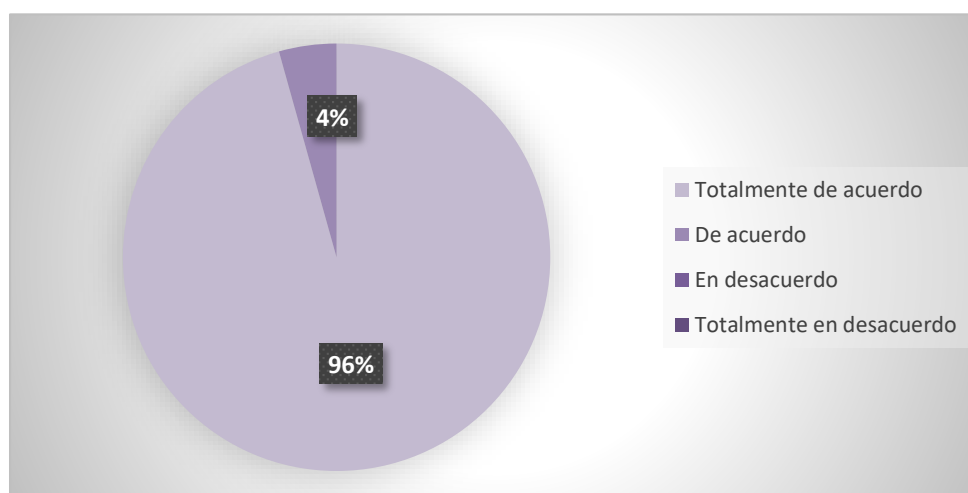
6. ¿Considera que el proceso didáctico ERCA, aplicado en “GeoValKit”, orienta de manera adecuada el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra?

Tabla 13: *Proceso ERCA en "GeoValKit"*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	44	96%
De acuerdo	2	4%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 12: *Proceso ERCA en "GeoValKit"*



Nota: *Elaborada a partir de los datos de la tabla 13*

Elaborado por: *Kamila Proaño*

Análisis:

Del total de encuestados, el 96% están totalmente de acuerdo en que el proceso didáctico ERCA, aplicado en “GeoValKit”, orienta de manera adecuada el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra, y el 4% de acuerdo.

Interpretación:

Según los resultados obtenidos, la mayoría de los indagados están de acuerdo en que el proceso didáctico ERCA, aplicado en “GeoValKit”, orienta de manera adecuada el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra. Esto se debe a que el ERCA sitúa a los estudiantes como protagonista activo y agente de su propio aprendizaje, el alumno deja de ser un simple receptor de teoría para convertirse en un sujeto

activo que aplica el conocimiento teórico a la resolución de problemas reales, y lo hace de forma crítica, colaborativa y significativa.

Como señala Armijos (2021) el ERCA está encaminado a situaciones reales porque transforma el aula en un espacio donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su aprendizaje, resolviendo problemas que les exigen integrar conocimientos y habilidades en un entorno que simula la realidad.

En concordancia, el Ministerio de Educación del Ecuador (2016) argumentó que el ERCA promueve la participación activa, la construcción del conocimiento y la transparencia de lo aprendido a contextos reales, fortaleciendo el desarrollo de competencias y la autonomía del estudiante.

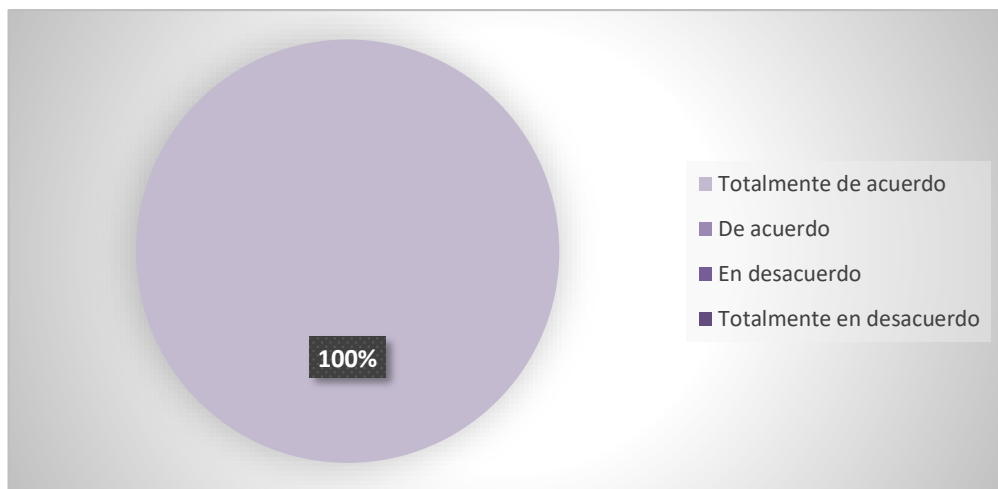
7. ¿Los recursos digitales interactivos integrados en “GeoValKit” (como animaciones, recorridos virtuales, infografías interactivas y juegos didácticos) contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la identificación de minerales y el ciclo de las rocas?

Tabla 14: Recursos digitales de "GeoValKit"

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	46	100%
De acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 13: Recursos digitales de "GeoValKit"



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 14

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Del total de encuestados, el 100% están totalmente de acuerdo en que los recursos digitales interactivos integrados en “GeoValKit” (como animaciones, recorridos virtuales, infografías interactivas y juegos didácticos) contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la identificación de minerales y el ciclo de las rocas.

Interpretación:

Los resultados evidencian que la mayoría de los participantes reconoce que los recursos digitales interactivos integrados en “GeoValKit” (como animaciones, recorridos virtuales; infografías interactivas y juegos didácticos) contribuyen al proceso de enseñanza-

aprendizaje sobre la identificación de minerales y el ciclo de las rocas. Los recursos digitales facilitan la presentación de información compleja, herramientas como las infografías juegos y animaciones involucran al estudiante aprender a partir de sus propias experiencias, así como de manera divertida, interactiva, además se genera una retroalimentación inmediata.

Según Serrano (2023) cuando se utilizan recursos digitales para el aprendizaje de contenidos de Ciencias de la Tierra, los estudiantes exploran y participan fácilmente a partir de las actividades diseñadas, que requieren mayor compromiso en la construcción de su propio conocimiento.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (2021) argumentó que los recursos digitales responden a las necesidades pedagógicas actuales al ofrecer entornos flexibles y motivadores. Dentro de ellos, los contenidos multimedia interactivos facilitan experiencias de aprendizaje dinámicas significativas centradas en el estudiante.

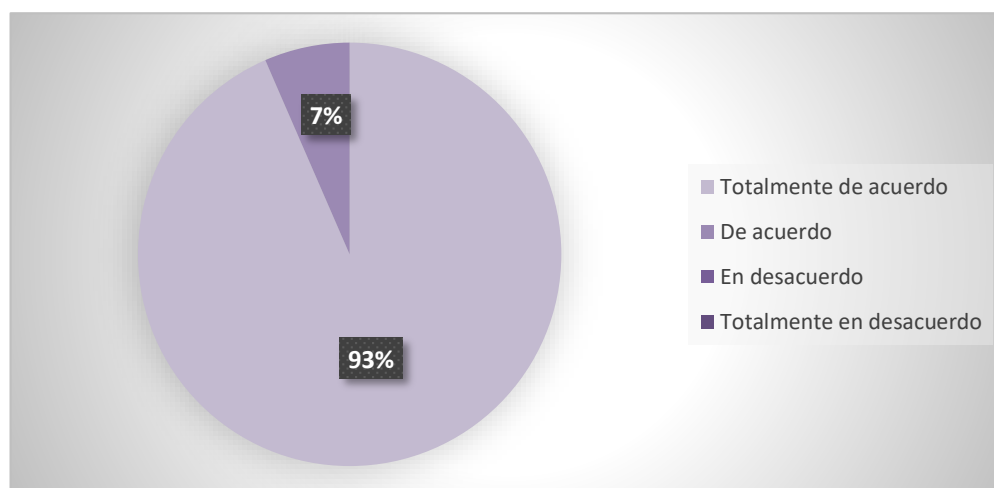
8. ¿Las plataformas de evaluación interactiva utilizadas en “GeoValKit” (quizzes con retroalimentación inmediata, sopas de letras y retos) le permiten repasar, consolidar y autoevaluar los conocimientos sobre propiedades, clasificación y usos de minerales y rocas?

Tabla 15: Autoevaluación con "GeoValKit"

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	43	93%
De acuerdo	3	7%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 14: Autoevaluación con "GeoValKit"



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 15

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Los resultados muestran que el 93% de los encuestados manifestó estar totalmente de acuerdo en que plataformas de evaluación interactiva utilizadas en “GeoValKit” (quizzes con retroalimentación inmediata, sopas de letras y retos) le permiten repasar, consolidar y autoevaluar los conocimientos sobre propiedades, clasificación y usos de minerales y rocas, mientras que el 7% indicó estar de acuerdo.

Interpretación:

Los resultados evidencian que las plataformas de evaluación interactiva utilizadas en “GeoValKit” (quizzes con retroalimentación inmediata, sopas de letras y retos) le permiten repasar, consolidar y autoevaluar los conocimientos sobre propiedades, clasificación y usos de minerales y rocas. Estas actividades apoyan de manera efectiva el repaso, la consolidación y la autoevaluación de los contenidos relacionados con minerales y rocas, este tipo de

actividades no solo refuerza la comprensión conceptual, sino que también promueve que el estudiante asuma un rol, activo en el seguimiento de su propio progreso.

Dick & Gómez (2024) señalan que la evaluación formativa se desarrolla de manera permanente durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la retroalimentación inmediata y comprensible potencia la autorregulación del aprendizaje de tal manera brinda información oportuna que ayuda al estudiante ajustar sus estrategias, mejorar su comprensión y fortalecer su autonomía.

Para Paez, Infante, & Barragán (2022) las plataformas gamificadas proporcionan una retroalimentación inmediata, sino también una progresión que permite a los estudiantes reflexionar sobre sus errores ya ciertos, transformando el proceso de aprendizaje de una experiencia más significativa y personalizada.

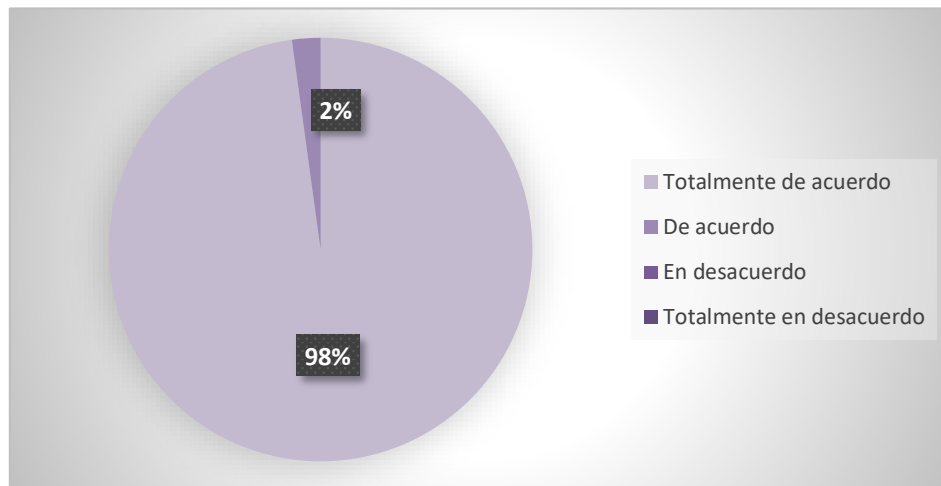
9. ¿Considera que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” favorece la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias de la Tierra?

Tabla 16: Motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	45	98%
De acuerdo	1	2%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 15: Motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 16

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Del total de encuestados, el 98% manifestó que está totalmente de acuerdo con que considera que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” favorece la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias de la Tierra, y 2% está de acuerdo.

Interpretación:

La mayoría de los encuestados considera que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” favorece la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias de la Tierra. Esta valoración positiva relaciona un alto interés que el Atlas didáctico como herramienta, favorece la comprensión de la

asignatura, estimulando la interacción entre estudiante y el docente, promoviendo de tal manera al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para Ccoa & Alvites (2021) el uso de herramientas digitales es beneficioso en la educación ya que permite a los estudiantes a motivarse a seguir aprendiendo para obtener mejores logros en su aprendizaje existen múltiples herramientas digitales las cuales se utilizan como recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Delgado & Cristian (2020) expusieron que las herramientas digitales, al incorporar elementos competitivos y colaborativos contribuyen a que los estudiantes aprendan unos de otros, compartiendo conocimientos y resolviendo problemas en conjunto. Este enfoque resalta la importancia de la zona de desarrollo próximo, ya que las actividades gamificadas, al ofrecer desafíos apropiados para el nivel de competencia de los estudiantes, les permiten avanzar con el apoyo de sus compañeros, promoviendo una cooperación significativa.

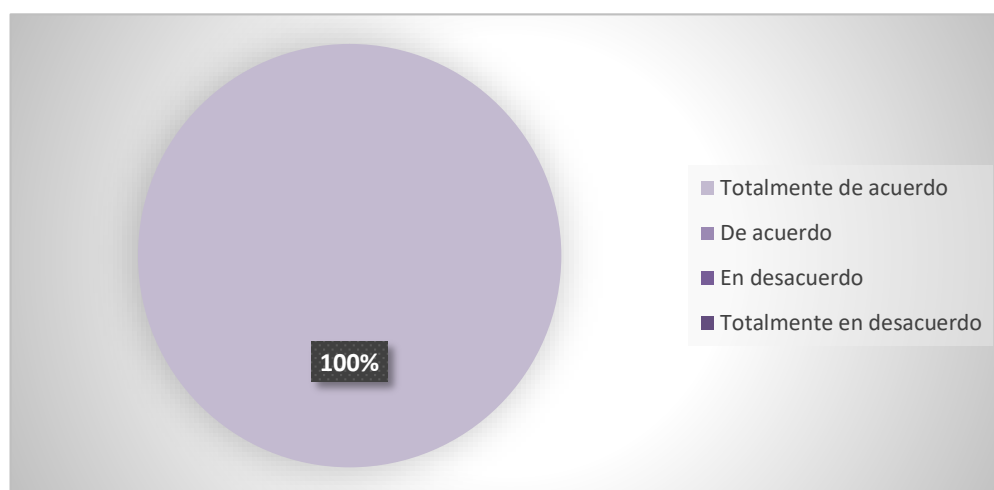
10. ¿La socialización de “GeoValKit” en el aula, junto con las actividades propuestas, promueve una mayor participación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las Ciencias de la Tierra?

Tabla 17: Participación estudiantil mediante la socialización de “GeoValKit”

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	46	100%
De acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	46	100%

Nota: Elaborado por Proaño Kamila a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 16: Participación estudiantil mediante la socialización de GeoValKit



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 17

Elaborado por: Kamila Proaño

Análisis:

Del total de encuestados, el 100% están totalmente de acuerdo en que la socialización de “GeoValKit” en el aula, junto con las actividades propuestas, promueve una mayor participación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las Ciencias de la Tierra.

Interpretación:

Según los resultados obtenidos, la mayoría de los indagados están de acuerdo en que La socialización de “GeoValKit” en el aula, junto con las actividades propuestas, promueve una mayor participación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las Ciencias de la Tierra indicando que la presentación de las actividades en forma digital, conjuntamente con los elementos interactivos y los espacios de intercambio promueve un aprendizaje

colaborativo, donde los estudiantes no solo participan, sino que también comparten ideas, discuten y construyen significados de manera conjunta.

Area (2018) señala que los recursos digitales interactivos, cuando se integran de manera pedagógica en el aula incrementan la implicación del alumnado y estimula la construcción activa del conocimiento, el deseo de aprender los temas de estudio de forma divertida y significativa, transforma por completo el acto didáctico en una experiencia activa, colaborativa y motivadora.

Por lo tanto, la socialización del Atlas didáctico Interactivo “GeoValKit” encaminado en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias de la Tierra para los estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, promueve una enseñanza innovadora y contextualizada acorde a las demandas actuales del sistema educativo resaltando la participación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de los temas en estudio.

Con base en los resultados obtenidos, se da respuesta a la pregunta problema que guio la presente investigación:

¿De qué manera un Atlas didáctico interactivo de rocas y minerales como herramienta, contribuye la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra en estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo?

Los resultados evidenciaron que el atlas didáctico “GeoValKit”, como una herramienta digital, incidió positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias de la Tierra, relacionados con los contenidos geológicos especialmente en la identificación y clasificación de minerales y rocas. La mayoría de los estudiantes manifestó que el atlas facilitó el reconocimiento y análisis de las características y propiedades de los minerales y rocas, incrementó su interés por la asignatura y favoreció una participación más activa durante el desarrollo de actividades. Asimismo, el diseño del atlas se articuló a las fases del proceso didáctico ERCA, lo que permitió estructurar las actividades de manera secuencial y coherente, en relación entre la teoría y práctica, contribuyendo a una comprensión más clara y organizada de los contenidos.

Finalmente, la propuesta respondió a las necesidades formativas identificadas en el contexto universitario, al ofrecer una alternativa didáctica estructurada con los objetivos planteados en la investigación demostrando su viabilidad y relevancia.

CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se propuso un Atlas didáctico interactivo, como una herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias de la Tierra en los estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, con la finalidad de captar su atención e interés mediante un recurso educativo abierto orientado a la difusión del conocimiento. A partir del diseño del atlas didáctico, que cuenta con actividades de refuerzo videos e imágenes, se promovió una experiencia de aprendizaje dinámica, participativa y centrada en el estudiante.

Se indagaron fundamentos teóricos y metodológicos que respaldaron el diseño de herramientas digitales interactivas, como el atlas didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra. Estos fundamentos proporcionaron una base bibliográfica sólida que permitió sustentar el problema de estudio de forma clara y concisa a partir de la reflexión e integración de herramientas digitales previo la consolidación del aprendizaje.

Se elaboró un Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas con actividades y evaluaciones prácticas, con el fin de enriquecer los enfoques pedagógicos en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Esta herramienta digital presentó un diseño interactivo que facilitó la comprensión de conceptos complejos al incluir elementos como infografías juegos y animaciones, promoviendo un aprendizaje activo, autónomo y significativo a partir de sus propias experiencias, además se genera una retroalimentación inmediata.

Se socializó el Atlas didáctico interactivo “GeoValKit” de rocas y minerales en los estudiantes de primer semestre promoviendo su interés y participación en la enseñanza-aprendizaje, de la asignatura de las Ciencias de la Tierra en la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología, esta herramienta promueve una mayor participación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las Ciencias de la Tierra. indicando que la presentación de las actividades en forma digital, juntamente con los elementos interactivos y los espacios de intercambio presentados en la guía mencionada, despiertan la motivación, el interés y la intervención directa alumno al momento de construir su saber.

5.2 Recomendaciones

Dado que el Atlas didáctico interactivo, intensificó la motivación, interés y la participación estudiantil, se recomienda que sea un recurso complementario integrado en el sílabo y la metodología de la asignatura de Ciencias de la tierra.

Para aprovechar al máximo el Atlas didáctico interactivo, se sugiere hacer talleres prácticos que enseñen a los docentes y estudiantes su uso, navegación por las secciones, actividades y evaluaciones. Así se garantiza que la herramienta se aplique de manera efectiva en clases presenciales como en trabajo autónomo.

Con el fin de mantener vigente y atractivo el recurso se recomienda revisar y reforzar de manera continua las actividades, evaluaciones, imágenes y los materiales digitales incorporando nuevos conceptos o herramientas tecnológicas.

Se aconseja crear espacios permanentes para que los estudiantes aporten sugerencias sobre el uso del Atlas. Esta retroalimentación permitirá mejorar el diseño y potenciar su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO VI.

6. PROPUESTA

6.1 Presentación

La necesidad de proponer modelos didácticos innovadores para facilitar la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra surgió ante los retos de la educación actual, caracterizada por la transición hacia entornos digitales e interactivos. En este contexto, el Atlas Didáctico Interactivo de Minerales y Rocas “GeoValKit” se presentó como una herramienta que integra el uso del proceso didáctico ERCA, potenciando la observación, el análisis y la comprensión de los procesos geológicos a través de experiencias visuales y prácticas.

El Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” se convirtió así en un recurso educativo innovador que responde a las demandas de la educación, donde el estudiante fue protagonista del conocimiento, y el docente, actuó como facilitador del aprendizaje que integra ciencia, tecnología e innovación para comprender la riqueza geológica de nuestro planeta.

6.2 Objetivo

6.2.1 Objetivo General

Aplicar el Atlas didáctico interactivo “GeoValKit” como recurso educativo en la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de rocas y minerales, mediante actividades estructuradas en el proceso didáctico ERCA con estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

6.2.2 Objetivo Especifico

- Utilizar los recursos digitales del Atlas “GeoValKit” para el desarrollo de actividades orientadas a la identificación y clasificación de rocas y minerales.
- Desarrollar las actividades didácticas del atlas siguiendo las fases del proceso didáctico ERCA (Exploración, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) para organizar el aprendizaje de los contenidos geológicos.
- Ejecutar actividades prácticas y evaluativas integradas en el atlas para evidenciar la participación y comprensión de los estudiantes durante el proceso formativo.

Atlas Interactivo “GeoValKit”

Figura 17 Portada de Atlas



Nota: Atlas didáctico interactivo de minerales y rocas de Ciencias de la Tierra

Elaborado por: Proaño Kamila



6.3 BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar, N. (2024). Atlas Didáctico del IGN. *Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible*. Obtenido de https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/10_atlas_didactico_del_ign.pdf
- Area, M. (2018). TECNOLOGÍA EDUCATIVA: *EDULLAB*.
- Astudillo, F., Ramírez, C., & Reigosa, A. (2024). Integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza – aprendizaje: Formación docente para el fortalecimiento de las TIC. *Polo del Conocimiento*.
- Barriga, F., & Rojas, G. (2019). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. *Una interpretación constructivista*.
- Buzo, I., Torres, M. L., Velilla, G., Moreno, C., & Gonzalez, R. (2020). EL ATLAS DIGITAL ESCOLAR COMO RECURSO DIDÁCTICO. *Slideshare*.
- Bybee, R. (2020). Sonido, Olas y Comunicación: Estudiantes' Logros y Motivación en el Aprendizaje de un Programa Orientado a STEM. *Scientific Research* , 30-35.
- Cabero, J. (2015). Tecnología educativa: diseño y evaluación del medio video. *ResearchGate*.
- Castañeda, I. (2019). El aprendizaje, a través de la mirada de diferentes autores. *UNAM*.
- Ccoa, F. d., & Alvites, C. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* .
- Chancay, Y. (2024). La aplicación Wordwall como herramienta digital para el Aprendizaje de Ciencias de la Tierra con estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. *Repositorio Digital Unach*.
- Chumacero, L., & Cherre, C. (2025). Uso de Canva como herramienta para el aprendizaje de la comprensión lectora. *SCIELO*.
- Delgado, J., & Cristian, C. (2020). Gamificación y herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
- Department of Education Open Textbook . (2022). Composición y estructura de planetas. *Libretexts*.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2020). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. . *McGraw-Hill*.
- Dick, N., & Gómez, E. (2024). Evaluación formativa: la evaluación que ayuda a los alumnos a aprender. *ProFuturo - Programa de educación digital impulsado por Fundación Telefónica y Fundación "la Caixa"*.
- EDUCANDO. (2019). Las rocas y los minerales. *El portal de la educación Dominicana*.
- García, M., & Salazar, J. (2019). La enseñanza de las Ciencias Experimentales: Retos y Oportunidades en Ecuador. *Revista de Investigación Educativa*, 23-45.
- García, R., Gonzáles, J., & Olmos, I. (2021). Estrategias efectivas para encontrar recursos educativos abiertos en nivel medio superior.
- Gomez, L., & Torres, M. (2018). La interacción en los recursos didácticos digitales como herramienta para el aprendizaje de ciencias. *Revista de Innovación Educativa*, 110-120.
- Gonzáles, M., & Martínez, S. (2020). El impacto de las tecnologías educativas en la formación docente de ciencias experimentales. *Educación y Tecnología*, 87-99.
- González, F. (2025). Beneficios del aprendizaje interactivo para mejorar la formación corporativa. *iseazy*. Obtenido de <https://www.iseazy.com/es/blog/aprendizaje-interactivo/>

- González, J. (2020). Innovación educativa con atlas digitales en el aula de ciencias. *Revista Digital de Educación y Tecnología*, 85-91.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2020). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. New York: Teachers College Press.
- Herrera, L. (2025). Quizlet como herramienta digital para el Aprendizaje de Biología.
- Holandés, S. (2023). Interiores planetarios. *EBSCO*. Obtenido de <https://www.ebsco.com/research-starters/earth-and-atmospheric-sciences/planetary-interiors>
- Marquez, L., & Pinto, R. (2023). Tecnología educativa y visualización interactiva: aportes de los atlas digitales al aula de ciencia. *Educación y Tecnología*, 74-82.
- Marshak, S. (2019). *Essentials of Geology*. Norton & Company.
- Meyer, M. (2021). Herramientas didácticas: Conceptos y aplicaciones en el aula. *Editorial Académica*.
- Mier, A., & Leva, R. (2022). *Minerales y Rocas*. Cidead.
- Ministerio de Educación . (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los niveles de Educación Obligatoria. *MinEduc*.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Plan nacional de formación docente en Ciencias Experimentales. Obtenido de <https://www.educacion.gob.ec>
- Munilla, V. (2023). Geosfera: qué es, capas e importancia. *GEenciclopedia*.
- Orrego, M., Aimacaña, C., & Riofrío, M. (2024). Habilidades informativas en el docente universitario: Una revisión sistemática. *Biblioteca Nacional de Cuba José Martí*. Obtenido de <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/viewFile/780/657>
- Paez, C., Infante, R., & Barragán, E. (2022). Educaplay: una herramienta de gamificación para el rendimiento académico en la educación virtual durante la pandemia. *Cátedra*.
- Paredes, R. (2021). Estructura interna de la Tierra. *Unitips*.
- Pérez, M., & Gómez, T. (2023). *Evaluación del impacto de los atlas interactivos en el rendimiento académico*. Studies in Educational Assessment.
- Pino, D., & Teran, C. (2020). Geosfera , Importancia y función . *Liceo Libertador Simón Bolívar*.
- Pinto, B., Castañeda, J., & Sojos, A. (2024). Competencias digitales en docentes latinoamericanos de educación primaria en los. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*.
- Posada, F. (2012). Diseño de recursos digitales educativos. *canalTic.com*. Obtenido de <https://canaltic.com/blog/?p=889>
- Pozo, I. (2019). El sistema del aprendizaje. *APRENDICES Y MAESTROS. La nueva cultura del aprendizaje*. Obtenido de <https://cpalazzo.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/07/pozo-j-cap-4-sistema-del-aprendizaje.pdf>
- Quiroz, E., Mera, S., Berrones, L., & Asqui, B. (2023). Estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para el aprendizaje autorregulado. *Polo del Conocimiento*. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5727>
- Salazar, I. (2025). Deck Toys y Microsoft Sway como herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. *Repositorio Digital UNACH*.
- Simbaña, M., Mario, G. ..., & Obando, C. .: (2022). El juego: una mirada desde los diferentes autores. *Revista Digital Publisher*.

- Skinner, B., & Murk, B. (2018). *The Blue Planet: An Introduction to Earth System Science*, 3rd Edition. *Wiley*.
- Tarbutck, E., & Lutgens, F. (2019). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*.
- Torres, S., Quiroz, E., Carillo, L., & Mera, S. (2024). Química Verde y su Aplicación en la Industria para la Protección del Medio Ambiente. *DOMINIO DE LAS CIENCIAS*/(VOL.10, NUM. 4). Obtenido de <https://doi.org/10.23857/dc.v10i4.4133>
- Trejo, H. (2018). Herramientas tecnológicas para el diseño de materiales visuales en entornos educativos. *Sincronía*.
- Triveño, A. (2020). *Geología y minería peruana en casa*. *INGEMMET*.
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*.
- UNESCO. (2022). La educación y la sostenibilidad: un enfoque integral. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/sustainable-development/education>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2021). Recursos educativos digitales: una nueva forma de aprender y consumir contenido. *RECLA*. Obtenido de <https://recla.org/blog/recursos-educativos-digitales-una-nueva-forma-de-aprender-y-consumir-contenido/>

ANEXOS

ANEXO 1 *Encuesta destinada a los estudiantes de primer semestre*

1. ¿Considera usted que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” constituye una herramienta efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra en los estudiantes de primer semestre?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

2. ¿Cree usted que Canva facilita la organización, presentación y accesibilidad de los contenidos sobre minerales y rocas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

3. ¿El diseño visual y la estructura de GeoValKit, desarrollados en Canva, favorecen la organización, presentación y desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

4. ¿Considera que los fundamentos teóricos sobre minerales y rocas, incluidos en “GeoValKit”, contribuyen a una comprensión clara y significativa de estos temas?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

5. ¿Cree usted que las actividades interactivas propuestas en el Atlas “GeoValKit” generan mayor interés y participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
6. ¿Considera que el proceso didáctico ERCA, aplicado en “GeoValKit”, orienta de manera adecuada el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias de la Tierra?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
7. ¿Los recursos digitales interactivos integrados en “GeoValKit” (como animaciones, recorridos virtuales, infografías interactivas y juegos didácticos) contribuyen al proceso de enseñanza–aprendizaje sobre la identificación de minerales y el ciclo de las rocas?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
8. ¿Las plataformas de evaluación interactiva utilizadas en “GeoValKit” (quizzes con retroalimentación inmediata, crucigramas, sopas de letras y retos cronometrados) le permiten repasar, consolidar y autoevaluar los conocimientos sobre propiedades, clasificación y usos de minerales y rocas?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo

- Totalmente en desacuerdo
9. ¿Considera que el Atlas Didáctico Interactivo “GeoValKit” favorece la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias de la Tierra??
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
10. ¿La socialización de “GeoValKit” en el aula, junto con las actividades propuestas, promueve una mayor participación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las Ciencias de la Tierra?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

ANEXO 2: Encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre para valorar los aspectos vinculados con la socialización.

Figura 18 : Encuesta "GeoValKit"



ENCUESTA DE SOCIALIZACIÓN

Estimados estudiantes, se les solicita cordialmente completar la siguiente encuesta, cuyo propósito es recopilar información para el proyecto de investigación "GeoValKit: Atlas Didáctico Interactivo de Minerales y Rocas como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra con los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología".

Su participación es muy importante para mejorar esta herramienta digital y hacer que el aprendizaje de las Ciencias de la Tierra sea más dinámico, claro y significativo.

1. ¿Considera usted que el Atlas Didáctico Interactivo "GeoValKit" constituye una herramienta efectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra en los estudiantes de primer semestre?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

2. ¿Cree usted que Canva facilita la organización, presentación y accesibilidad de los contenidos sobre minerales y rocas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Tierra?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

3. ¿El diseño visual y la estructura de GeoValKit, desarrollados en Canva, favorecen la organización, presentación y desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

Nota: Encuesta elaborada en Google Forms Proaño, (2025).

ANEXO 3: Evidencias fotográficas de la socialización del Atlas didáctico interactivo "GeoValKit" en la asignatura de Ciencias de la tierra con estudiantes de primer semestre .

Figura 19: Socialización Propuesta "GeoValKit"

